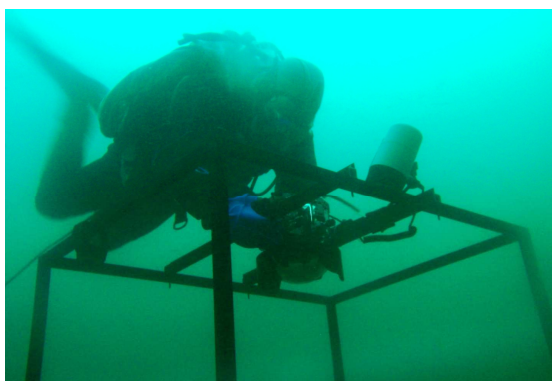


Rapport fra marinarkeologisk miljøovervåkning i Vågen, Bergen

Første fase: Undersøkelser oktober 2011 – januar 2012



Elling Utvik Wammer
2012



STIFTELSEN BERGENS SJØFARTSMUSEUM

Illustrasjoner på forside:

Dykkere i Vågen (Foto Elling Utvik Wammer).

Bartemanskrukke i kulturlag (Foto Ole-Magne Nøttveit).

Fotoramme-dokumentasjon (Foto Elling Utvik Wammer).

Gjenstander samlet og flyttet på fiberduk (Foto Elling Utvik Wammer)

Innholdsfortegnelse

INNHALDSFORTEGNELSE	3
INNLEDNING OG SAMMENDRAG.....	5
1. PRAKTISKE OPPLYSNINGER.....	6
1.1. FORARBEID	6
1.2. FELTARBEID	6
1.3. ETTERARBEID.....	7
1.4. VÆR OG SIKTFORHOLD.....	7
1.5. MEDIA OG FORMIDLING.....	7
2. FORMÅL OG METODE.....	8
2.1. PROBLEMSTILLINGER	8
2.2. METODE.....	8
2.2.1. Sedimentering.....	8
2.2.2. Gjenstandsforflytning	10
2.2.3. Erosjon av kulturlag.....	11
2.3. UNDERSØKTE LOKALITETER.....	14
2.3.1. Hovedområde Strandkaien	14
2.3.2. Hovedområde Bryggen.....	16
2.3.3. Referanseområder	16
2.4. DOKUMENTASJON	17
2.4.1. Feltdagbok.....	17
2.4.2. Foto	17
2.4.3. Innmåling/kartfesting.....	18
2.5. ETTERARBEID.....	18
3. RESULTATER.....	19
3.1. GJENSTANDSFORFLYTNING VED DUKER	20
3.1.1. Presentasjon av resultater.....	20
3.1.2. Diskusjon av metode.....	23
3.2. FOTORAMMER	24
3.2.1. Presentasjon av resultater transekt Bryggen.....	24
3.2.2. Presentasjon av resultater transekt Strandkaien.....	27
3.2.3. Diskusjon av metode.....	31
3.3. HØYDE- OG DYBDEMÅLINGER PÅ FOTORAMMER	31
3.3.1. Høyder og vanndybder på fotoramme Bryggen.....	31
3.3.2. Høyder og vanndybder på fotoramme Strandkaien.....	31
3.3.3. Diskusjon av metode.....	32
3.4. SEDIMENTFELLER OG SEDIMENTERING PÅ DUKER	32
3.4.1. Presentasjon av resultater sedimentfeller.....	32
3.4.2. Presentasjon av resultater duker.....	33
3.4.3. Diskusjon av metode.....	34
3.5. ANDRE OBSERVASJONER	34
3.5.1. Oppfølging av kvadranter fra 2010.....	34
3.5.2. Sedimentkjerner ved Strandkaien	35
3.5.3. Uønsket masse ved Strandkaien.....	36
3.5.4. Gjenstandsfunn.....	37
4. SAMMENSTILLING OG TOLKNING AV RESULTATER.....	39
4.1. STRANDKAIEN.....	39
4.2. BRYGGEN	40
4.3. REFERANSEOMRÅDER	40
5. KONKLUSJON OG VEIEN VIDERE.....	41
KILDER.....	42

OVERSIKT OVER VEDLEGG	42
APPENDIKS I.....	43
APPENDIKS II	81
APPENDIKS III.....	83

Innledning og sammendrag

Sjøbunnen i Vågen, Bergen, er over store områder av en slik beskaffenhet at sedimentene må karakteriseres som kulturlag. De velstratifiserte massene inneholder et stort antall gjenstander og andre spor av menneskelig aktivitet i form av matrester, hoggeflis og annet avfall fra byen og havnens historie. Kulturlagene skriver seg fra tidlig middelalder og fremover i indre del av Vågen. Materialet er så omfattende at det ikke bare utgjør en ekstraordinær kilde i et marinarkeologisk perspektiv, men vil også være svært viktig fra et generelt arkeologisk og historisk perspektiv (Nøttveit 2010a:42).

Rapporten omhandler første fase av Bergens Sjøfartsmuseums marinarkeologiske miljøovervåkning av sjøbunnen i Vågen. Museet ønsket å undersøke prosessene kulturminnene i Vågen blir utsatt for over tid, med vekt på hvordan sedimenter og gjenstander forflyttes og eroderes. Overvåkning av endringsprosesser i Vågen bygger på et kunnskapsgrunnlag fra "Vågen-prosjektet", forundersøkelsen i forbindelse med Bergen kommunes planer for miljøoppyrdding i byens havneområder.

Resultatene fra overvåkingen vil være relevante for fremtidige avgjørelser om hvordan kulturminneverdiene i Vågen skal behandles / beskyttes. Vi vil for eksempel være bedre i stand til å vurdere følger og fordeler/ulempene ved ulike former for tiltak, herunder mudring og tildekking. Dette er viktig for å kunne nå langsiktige forvaltningsmål for kulturminner under vann, særlig med hensyn til å redusere tap av kulturminner.

Ulike typer måleutstyr har blitt plassert på sjøbunnen i tre utvalgte områder. Etter utsetting og førstegangs dokumentasjon i oktober 2011, ble de tre undersøkelsesområdene fulgt opp med ca en måneds mellomrom, til og med januar 2012. Overvåkingen har vært tett i denne første fasen, for å sikre at metodene fungerer og for å skaffe detaljerte data som utgangspunkt for videre arbeid.

Etter en samlet undersøkelsesperiode på ca 4 måneder synes metodene å fungere godt til å påvise endringer i varierende omfang i forsøksområdene. Det er registrert store forskjeller i hvordan sedimenter og gjenstander forflyttes i forsøksområdene, og Strandkaien utmerker seg som det området som er utsatt for størst ytre krefter.

Metodene har foreløpig ikke gitt sikre resultater når det gjelder erosjonshastigheten ved Strandkaien, eller om det foregår en netto masseoppbygging i de øvrige områdene. Dette er trolig prosesser som vil måtte observeres over lengre tid for at endringer eventuelt skal være synlige. Det foreslås derfor en 5-årig oppfølging av prosjektet, med årlige dokumentasjoner.

Bergen, mars 2012
Elling Utvik Wammer
Prosjektleder

1. Praktiske opplysninger

1.1. Forarbeid

Forarbeidet foregikk i perioden august til oktober 2011, og ble i hovedsak utført av Ole-Magne Nøttveit, som i denne perioden fungerte som prosjektleder. Forarbeidet omfattet ca. 25 dagsverk.

1.2. Feltarbeid

Feltundersøkelsene foregikk over fire perioder i tidsrommet oktober 2011 til januar 2012.

Periode nr.	År	Måned	Dato	Utførte oppgaver	Dagsverk	Antall dykk
I	2011	Oktober	03. - 12.	Utsetting av måleutstyr og objekter. 1. gangs dokumentasjon	24	20
II	2011	November	21. - 23.	Dokumentasjon	9	7
III	2011	Desember	12. - 14.	Dokumentasjon	9	8
IV	2012	Januar	17. - 18.	Dokumentasjon	6	8
<i>Sum</i>					48	43

Tabell 1: Oversikt over feltperiodene, dagsverk og antall dykk i prosjektet.

Elling Utvik Wammer fungerte som prosjekt- og feltleder med rapportansvar og deltok under alle periodene. Deltakelse fra øvrig feltmannskap framgår av tabellen under.

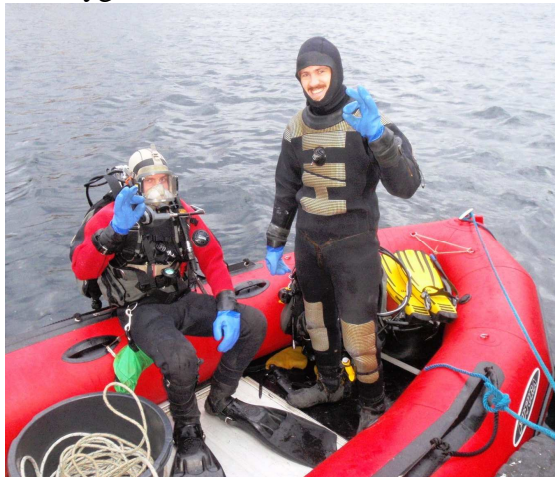
Feltarbeider/dykker	Periode nr.
Eirik Herdlevær Søyland	I, II, III, IV
Ole-Magne Nøttveit	I
Kjetil Sundsdal	I, II, III, IV

Tabell 2: Oversikt over personell som deltok under dykkingen i feltarbeidet.

Arbeidet ble utført fra gummibåt, og med oppholdsrom/lager i lånte lokaler i Skur 8 ved Bradbenken på Bryggensiden av havnen. Alle deltakerne var sertifisert for vitenskapelig dykking (klasse S eller klasse 1). Det ble benyttet selvforsynt pusteutstyr (SCUBA) med radiokommunikasjon mellom dykker og dykkeleder. Redningsdykker sto parat ved dykk. Feltarbeidet har omfattet 48 dagsverk i felt for arkeologisk/dykkerpersonale. Det er blitt gjennomført 43 dykk. Hvert dykk varte i ca en time, på dybder fra 6 til 13m. På tross av at arbeid under vann medfører en viss sikkerhetsrisiko foregikk feltarbeidet uten uhell eller at noen kom til skade.

Vågen er en travel havn med bl.a. 12 anløp/avganger av hurtigbåter på Strandkaien per dag, i tillegg til lystbåter og større passasjer- og fraktetrafikk. Fokus på sikkerhet og god dykkeledelse var derfor viktig i prosjektet (se figur 1). Arbeidet medførte i liten grad direkte kontakt med forurensede sedimenter, og dermed begrenset risiko for helseskader for deltakerne. Det var utarbeidet en egen plan for helse, miljø og sikkerhet (HMS) i Vågenprosjektet (Nøttveit 2010). Denne ble også fulgt i forbindelse med miljøovervåkingen. I praksis innebar dette at man i størst mulig grad forsøkte å holde dykkere adskilt fra vann og sediment. Det ble dykket med tørrdrakt og heldekkende maske med overtrykk (AGA). Etter

dykk ble dykkerne og utstyret grundig spylt med ferskvann på land. Det var også fokus på god håndhygiene i forbindelse med inntak av mat.



Figur 1: Dykking i Vågen.

1.3. Etterarbeid

Etterarbeidet ble påbegynt fortløpende etter hvert feltarbeid. Hovedmengden av etterarbeidet foregikk i perioden desember 2011 - februar 2012, og ble hovedsakelig gjort av feltleder/prosjektleder. Etterarbeidet med rapportskrivning har omfattet totalt ca 22 dagsverk.

1.4. Vær og siktforhold

Været var skiftende i prosjektperioden, men var ikke til hinder for gjennomføring av arbeidet. Sikten i vannet var god i alle periodene, opp mot 10-15m horisontalt i desember og januar. I sommermånedene er det tidligere observert en kraftig forverring av sikten i vannet i Vågen. Dette viser at sen høst/vinter er en godt egnet periode for overvåkningsarbeid.

1.5. Media og formidling

Media har vist stor interesse for prosjektet. I første periode av feltundersøkelsene ble det laget artikler i begge de to største avisene i Bergen, Bergens Tidende og Bergensavisen, samt et mindre innslag på NRK Vestlandsrevyen i oktober.



Figur 2: Oppslag i BA (til venstre) og BT (til høyre) i forbindelse med feltarbeidet i oktober.

2. Formål og metode

2.1. Problemstillinger

Hovedformål og fokus i Vågen-prosjektet var å fremskaffe et kunnskapsgrunnlag om kulturminneomfanget i Vågen (Nøttveit 2010:6). Under disse feltarbeidene ble det også observert at det pågår nedbrytende prosesser på sjøbunnen, bl.a. gjenstandsforflytning og frameroderte kulturlag. Dette var imidlertid ikke en vektlagt del av Vågen-prosjektet.

Bergens Sjøfartsmuseum har derfor i etterkant ønsket å undersøke prosessene kulturminnene i Vågen blir utsatt for over tid. Vi tok sikte på at prosjektet skulle ende i en vurdering av mulige årsaker til endringer på sjøbunnen i forskjellige forsøksområder i Vågen. Prosjektet ville skaffe kvantitativ og kvalitativ kunnskap gjennom måling og dokumentasjon. Arbeidet ble fokusert på to hovedområder på sjøbunnen, med referanseområder rundt og mellom disse.

Hovedproblemstilling er:

- Hvordan forflyttes sedimenter og gjenstander i forsøksområdene?

Sentrale problemstillinger er:

- I hvor stor grad og med hvilken hastighet eroderes og redeponeres sedimenter og gjenstander på sjøbunnen?
- I hvilke områder kan vi påvise slike erosjonsskader og hva er årsaken til dem?

Miljøovervåkingen vil også gi bedre grunnlag i videre planlegging av håndtering av miljøgifter i Vågen. Opprydningsmetodikk i Vågen er ennå ikke avgjort, men mudring og tildekking med aktive komponenter (miljøgiftbindende) er blant alternativene. Kunnskap om masse- og gjenstandsforflytning er viktig bl.a. i en diskusjon rundt tildekking. Dersom vedvarende stor erosjon påvises i sentrale områder, vil dette være et problem både for sikringen av miljøgiftene og kulturminnene.

2.2. Metode

Arbeid under vann byr på en del utfordringer i forhold til på land, bl.a. når det gjelder begrenset dykketid og siktforhold, samt andre bevegelsesmuligheter for arkeologen med mer. Dette gjorde at arbeidsoppgavene måtte planlegges nøye på forhånd, og gjøres så enkle/effektive som mulig. I det følgende beskrives generelt hvordan man dokumenterte de ulike formene for sjøbunnsendringer i prosjektet.

2.2.1. Sedimentering

Sedimenteringen, eller mengden og typen av tildekking i et område vil virke inn på kulturminnene ved at de skjules og gjøres utilgjengelig. Sedimenteringsgraden avgjør hvordan kulturminnene påvirkes. Å påvise sedimentering i et område vil også være en indikasjon på at erosjon ikke foregår på stedet. Massen må på den annen side komme fra et sted, og slik kan sedimentering være et tegn på at sjøbunnen eroderes et annet sted.

En del av dokumentasjonsarbeidet når det gjelder sedimentering var basert på bruk av kraftige fiberduker som ble gjort fast i bunnen ved hjelp av stikkstenger (figur 3). Hver duk målte 4

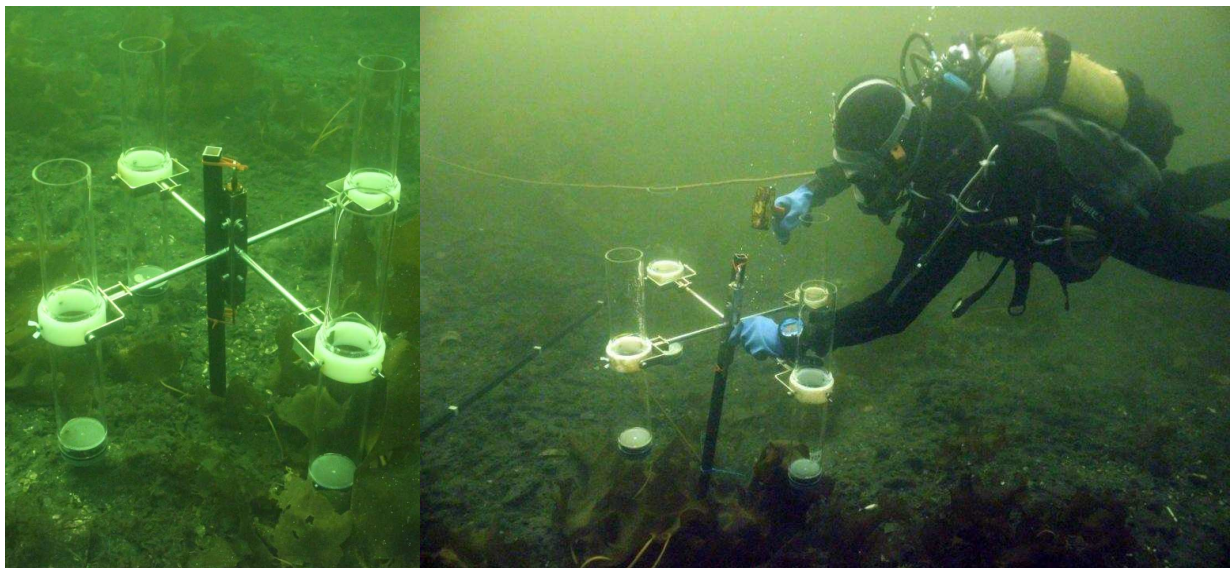
ganger 4m. Ved å sette ut felter av duk kunne en måle både sedimentering og gjenstandsforflytning (se 2.2.2.). Dukene og festeanordningene ble utarbeidet av museets personell. Dukene var hvite, slik at en effektivt kunne dokumentere nydeponering av mørkere bunnsedimenter og gjenstander.



Figur 3: Nylig utplassert fiberduk, brukt til dokumentasjon av sedimentering.

Dokumentasjonen besto i fotografering av prøvefeltene og en beskrivelse basert på visuell observasjon. Dokumentasjonen hadde til hensikt å estimere hvor tykt lag med sediment som hadde blitt samlet på duken mellom hver periode, og hvor stor del av dukene som var tildekket. En oppnådde da sammenlignbare resultater for de ulike forsøksområdene. Metoden skulle dermed gi både kvalitative og kvantitative data.

I tillegg ble det tatt i bruk sedimentfeller som museet fikk tilgang til fra konsulentfirmaet COWI (figur 4). Sedimentfellene besto av pleksiglassrør som hang i et stativ. Opphenget var kardansk, slik at rørenes åpning til enhver tid rettes mot vannstrømmen. Sedimentfellene er en allerede utprøvd metode, og data fra disse var et supplement og en kontroll av dukene.

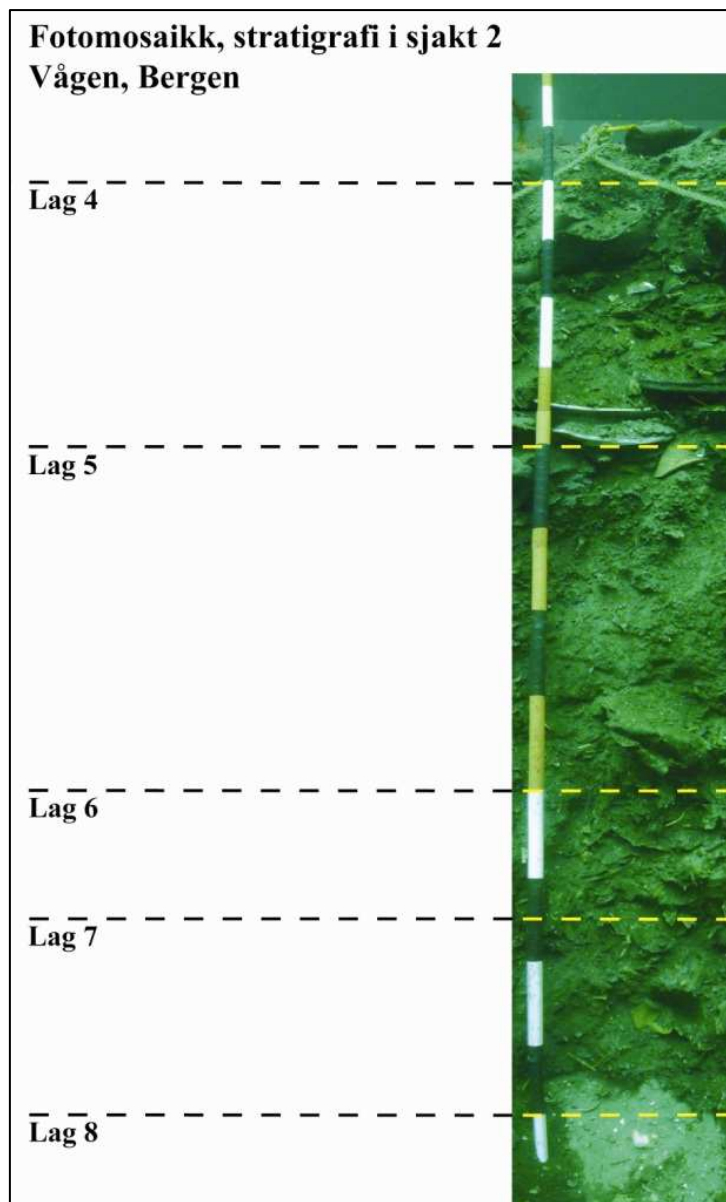


Figur 4: Sedimentfeller brukt til måling av partikkelmengden som er i bevegelse i området. Fellene ble gjort fast i sjøbunnen ved hjelp av rør, satt ca 0,5m ned i massene.

2.2.3. Erosjon av kulturlag

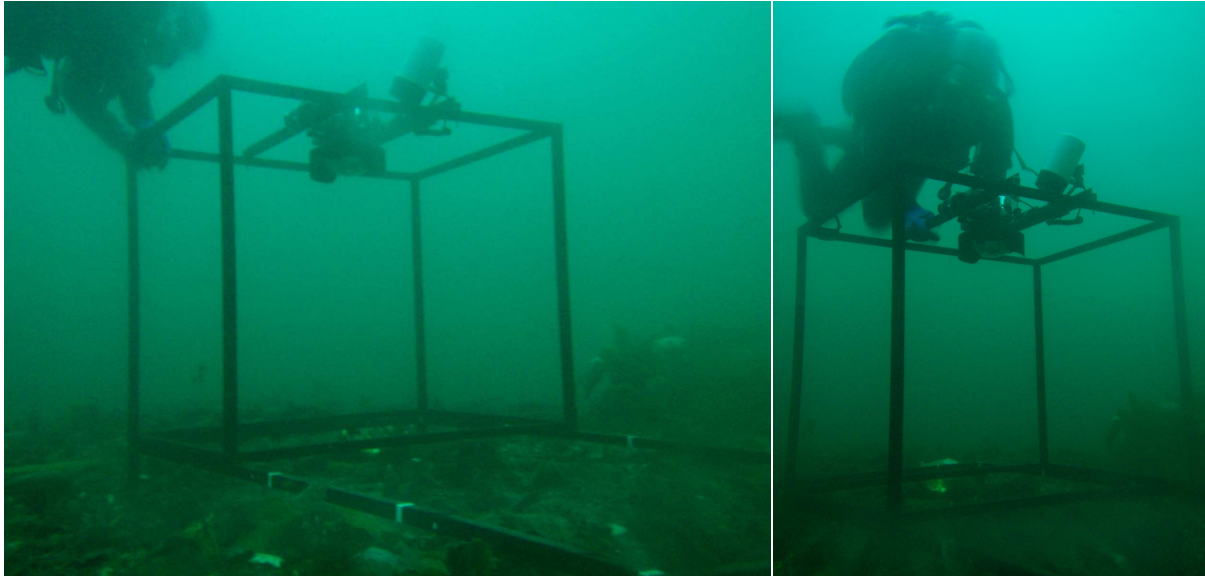
Med *erosjon* menes i denne sammenhengen en gradvis fjerning av sjøbunnsmasser, som følge av ytre strømpåvirkning. Av kapasitetsmessige årsaker er det kun denne typen erosjon som behandles i miljøovervåkingen. Det ble i Vågen-prosjektet gjort flere observasjoner av spor etter andre prosesser som påvirker både gjenstander og kulturlag. For eksempel ble det på multistråleekkolodd observert dype renner i sjøbunnen, som trolig skyldes ankring og dregging som ”pløyer” bunnmassene.

Begrepet *kulturlag* er definert som et funnførende lag, med gjenstander eldre enn 100 år, under omrotet topplag eller blandingslag med sterk innblanding av moderne gjenstander, og over steril sjøbunn eller naturlige avsetninger uten funn (Wammer 2010:63). Store deler av Vågen ser ut til å ha uvanlig godt bevart sjøbunns-stratigrafi og eldre kulturlag (figur 7). I forbindelse med sjaktgraving og opptak av sedimentkjerner ble det tidligere påvist velstratifiserte avsetninger og/eller at tendensen er at de eldste gjenstandene lå nederst i sedimentene. Kronologi gir kulturlagene økt verdi som kilde til kunnskap, ettersom enkeltfunnene inngår i en større kontekst eller tidsmessig sammenheng.



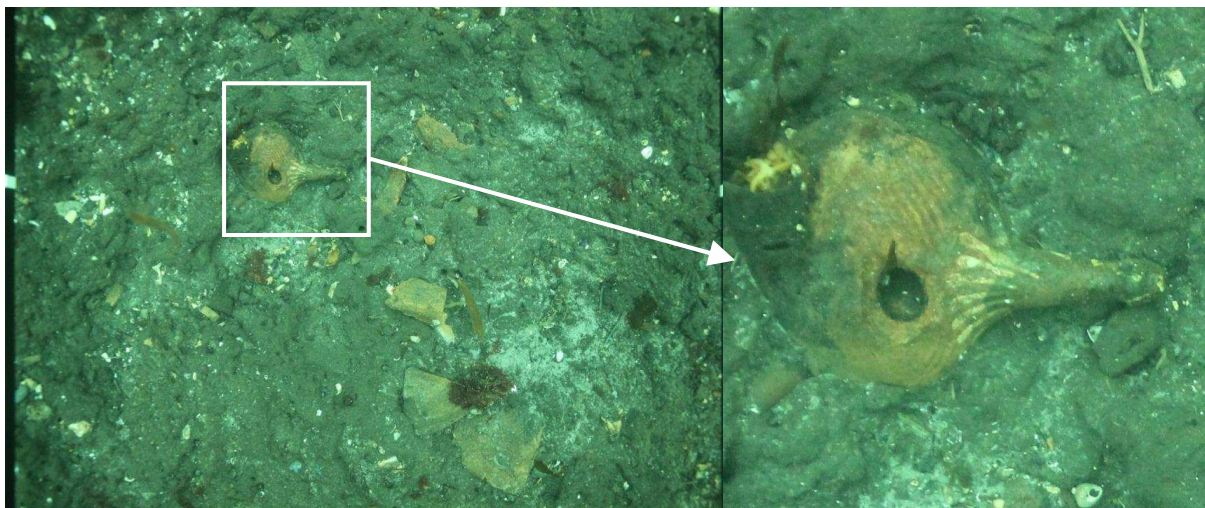
Figur 7: Eksempel på velstratifisert sjøbunn: Sjakt 2 i Vågen-prosjektet (Wammer 2010: 39). Under omrotet topplag (Lag 4) med mye moderne materiale, er Lag 5-7 tolket som kulturlag. Lag 8 er skjellsand uten menneskelige spor.

For å påvise og måle erosjon ble det foretatt fotodokumentasjon av transekter på sjøbunnen i 8m lengde (figur 8). Forut for feltarbeidet ble det laget metallrammer på 8 ganger 1m. Rammene hadde bein som ble gjort fast i sjøbunnen, slik at rammen ble stående ca 10-20cm over bunnen. Høyden varierte noe på grunn av bunntopografien. Vertikal fotografering ble gjort fra ca 1m høyde over bunnen, ved at et kamera festet på stativ ble ført langs rammen. Rammene var merket hver 0,5m, og det ble tatt ett bilde for hvert merke. Dette ga totalt 16 delvis overlappende bilder per fotoramme.



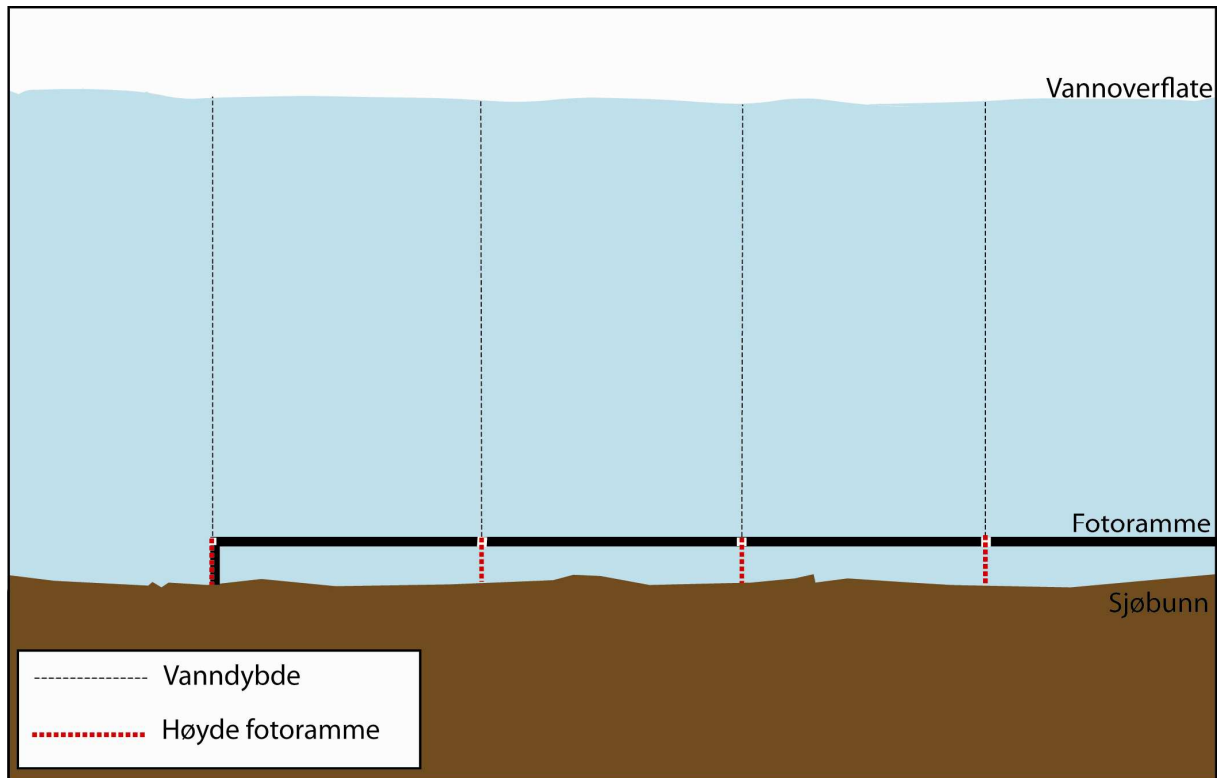
Figur 8: Dykker som utfører fotodokumentasjon av transekter på en fast ramme. Kameraet er festet til et stativ som kan skyves langs rammen. Rammen ble stående fast på bunnen gjennom hele undersøkelsesperioden, men stativ med kamera ble tatt opp.

Dokumentasjonen ble dermed gjort på en måte som gjorde det mulig å ta bilde av nøyaktig samme sted, for på denne måten å kunne dokumentere synlige endringer over tid (figur 9). En kunne bl.a. følge med spesielle objekter, og hvordan disse ble erodert fram med tanke på hastighet.



Figur 9: Eksempel på bilde tatt på fotoramme (Strandkaien). T.v.: I sidekantene av bildet ser man tapemerkning brukt for å oppnå nøyaktig samme utsnitt i hver periode. T.h.: Utsnitt som viser muligheten for å gå nært inn på objektene og se detaljert på endringer som skjer. I dette tilfellet en velbevart stjertepotte i rødt leirgods, som dateres til perioden 1550-1750. Gjenstanden ligger foreløpig fast i kulturlag.

Rammen fungerte i tillegg som fastpunkt for måling av endringer i bunntopografien (figur 10). Ved å måle høyde fra rammen til sjøbunnen hver 0,5m fikk man målbare data som kunne supplere de visuelle undersøkelsene fra fotograferingen. Målingene ble tatt ved bruk av tommestokk. For å kontrollere at rammene ikke beveget seg opp eller ned, ble det hver gang tatt vanddybdemål på de samme punktene. Målene ble gjort ved hjelp av dykkerens dybdemåler, med en nøyaktighet på 10cm.

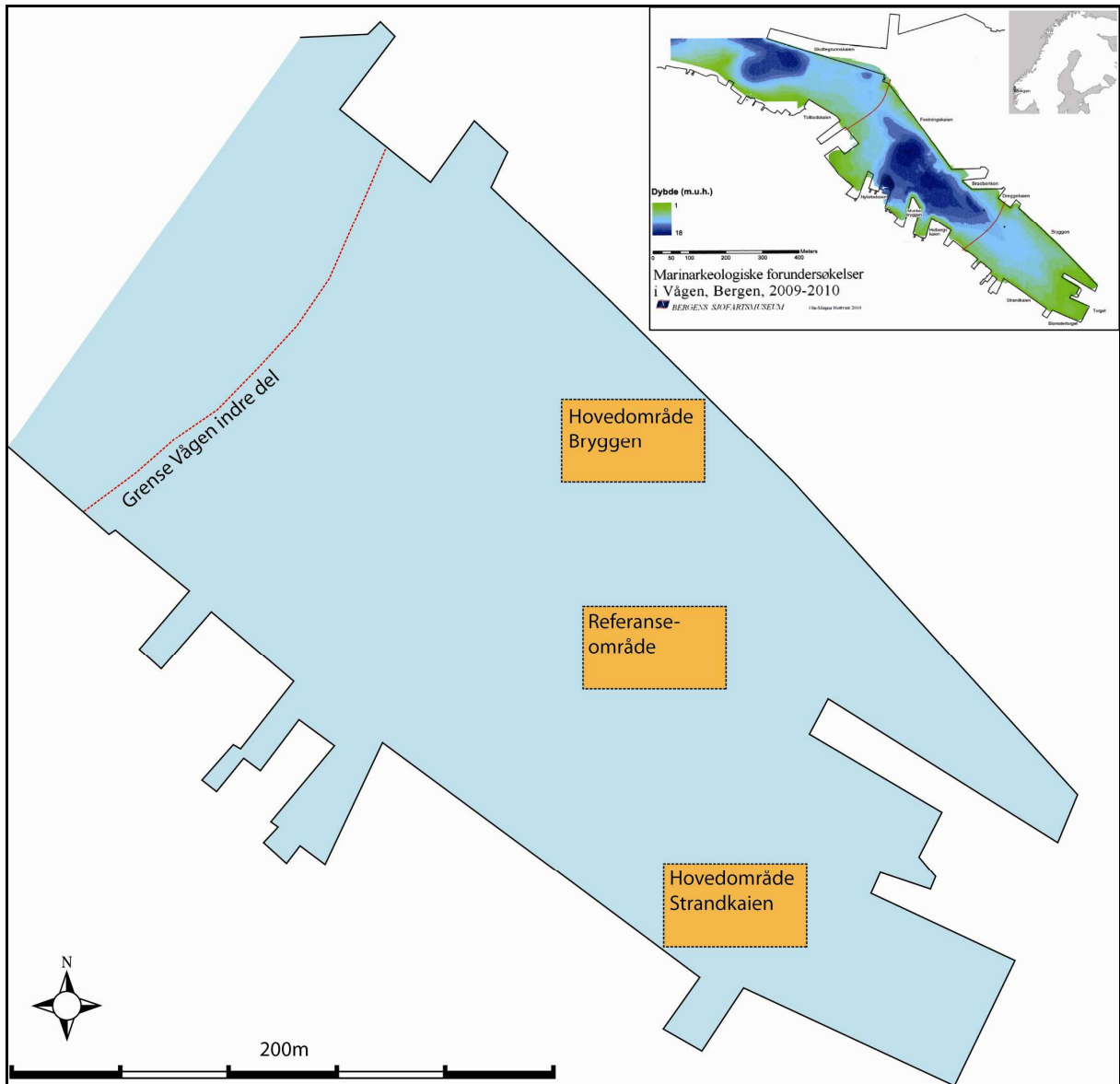


Figur 10: Prinsippskisse av metode for måling av endringer i bunntopografien. Målingene av fotorammens høyde over bunn ble supplert med vanddybder, for å kontrollere at rammene ikke var i bevegelse.

For å få en oversikt over de gjenværende kulturlagene i erosjonsområdet ved Strandkaien ble det tatt opp to sedimentkjerner her, i forbindelse med en annen forundersøkelse. Metoden beskrives i kapittel 3.5.2., siden dette var et supplement til hovedundersøkelsene.

2.3. Undersøkte lokaliteter

Samlet sett har hele Vågen et stort innhold av marine kulturminner, men med variasjon mellom indre del som er svært funnrik, og ytre del med lav funnmengde sammenlignet med indre og midtre del. Miljøovervåkningen var av kapasitetsmessige årsaker avgrenset til tre områder i indre del (figur 11). Valget av indre del skyldes at det her var registrert de høyeste kulturminneverdiene. Ved å fokusere på en avgrenset del av Vågen kunne man få innblikk i et tverrsnitt av havnen, med overføringsverdi til andre deler.



Figur 11: Lokalisering av de tre undersøkelsesområdene i miljøovervåkningen. Innfelt: Vågen i Bergen, delt i indre, midtre og ytre del (Nøttveit 2010a:8).

2.3.1. Hovedområde Strandkaaien

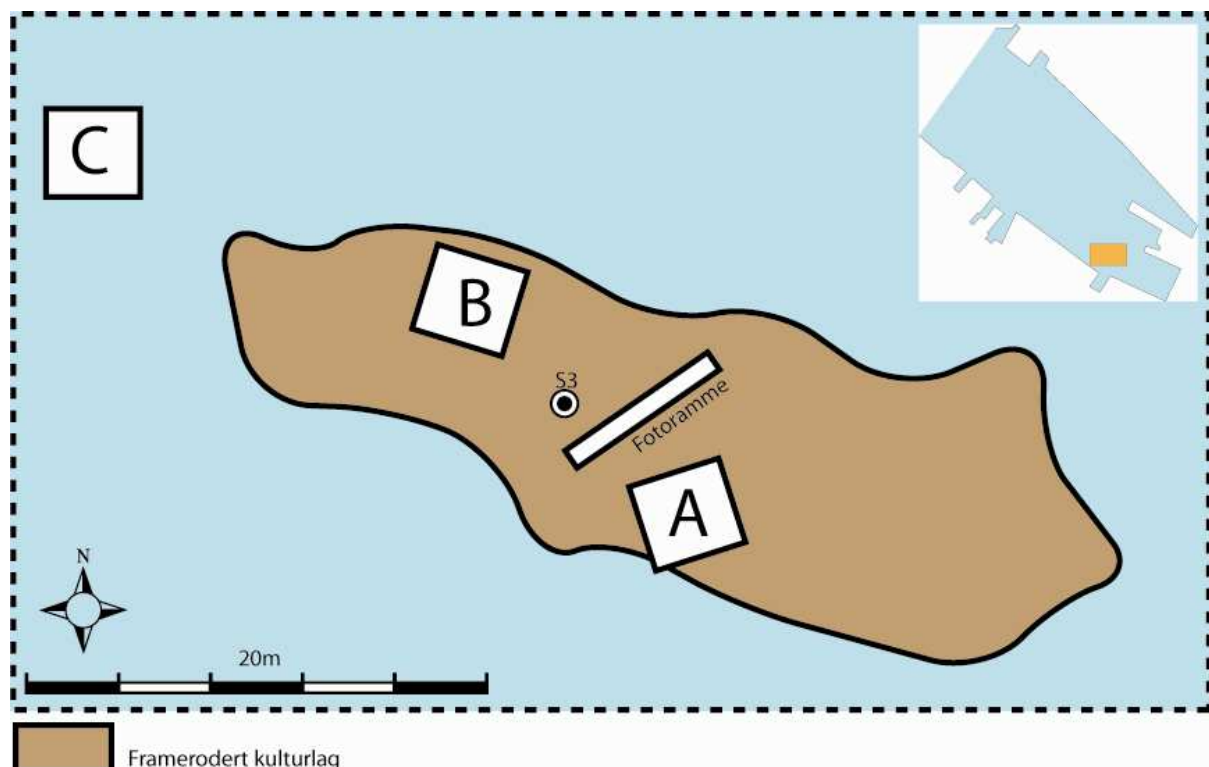
I et relativt stort område ved Strandkaaien var det under Vågen-prosjektet observert gjenstander, eksempelvis store mengder kritt-piper og keramikk, som stakk ut av sedimentene (figur 12). Sedimentene på overflaten så ut til å være brunlige, organiske masser, lik dypereliggende kulturlag påvist ved sjaktgraving i forundersøkelsen (Wammer 2010). Det

virket derfor som kulturlagene på stedet blir erodert fram. Forflytning av gjenstander og erosjon av kulturlag i dette området kunne skyldes vannjet- og propellstrøm, siden kaien brukes som hurtigbåtterminal i Bergen (Nøttveit 2010c:24).



Figur 12: Eksempler på frameroderte kulturlag og gjenstander ved Strandkaien. Begge bildene viser bl.a. to gjenstander som så vidt henger fast i kulturlaget: Krittpipehode t.v., og hals av bartemannskrukke t.h.

Målsetningen ved Strandkaien var å kartlegge omfanget av erosjonen og peke på årsaker. Innledningsvis ble utbredelsen av erosjonsområdet kartfestet ved visuell avgrensning. Det viste seg at sondeing med jordbor i denne forbindelse var en for tidkrevende og usikker måte å avgrense kulturlag på. Det ble satt ned to felter med duk innenfor området, i ca samme avstand til kaien hvor hurtigbåttrafikken foregår (Duk A og B). Det ble satt ned og fotodokumentert et transekt, samt satt ned en sedimentfelle (S3). Duk C var utenfor erosjonsområdet, og var ment som referanse for de to andre dukene (se 2.3.3.).



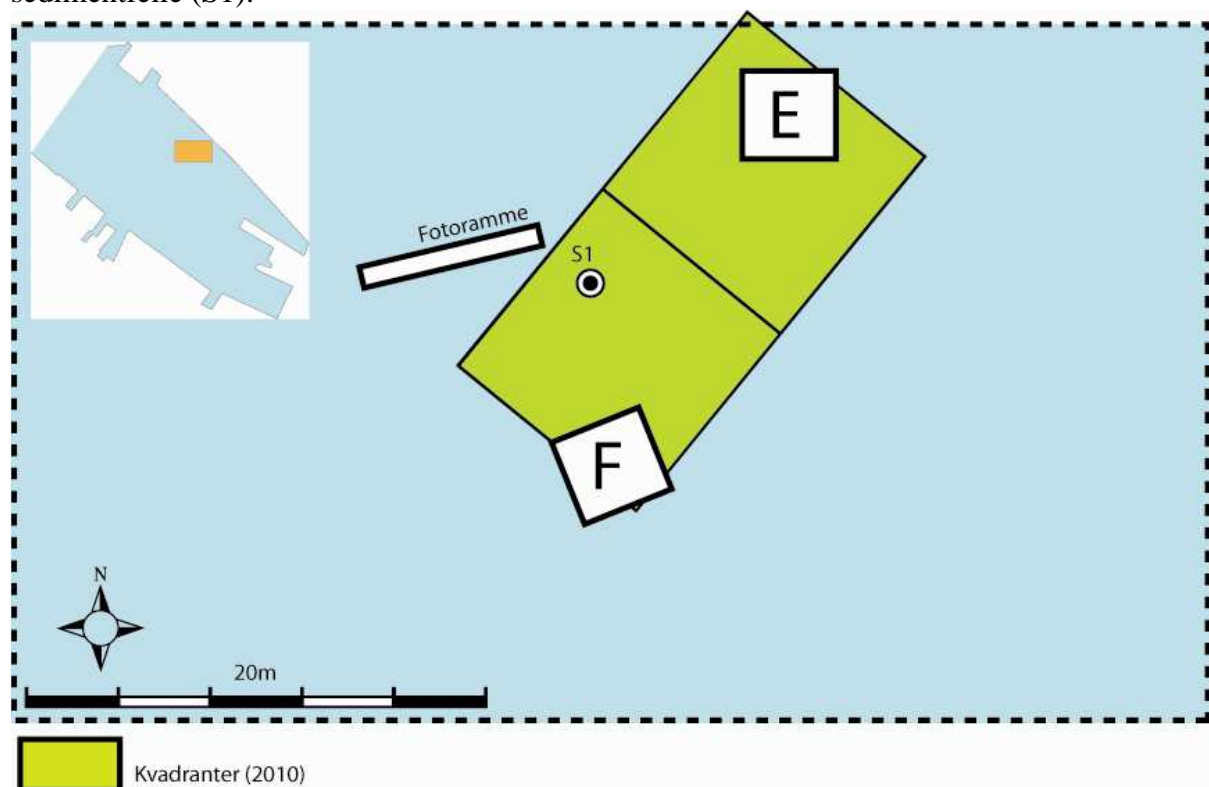
Figur 13: Oversikt over utsatte målesystemer og erosjonsområdet i hovedområde Strandkaien. Innfelt: Undersøkellesområdets lokalisering i Vågens indre del.

2.3.2. Hovedområde Bryggen

I det funnrrike sjøområdet utenfor Bryggen estimeres antallet keramikkskår i bunnmassene til rundt 100 000 skår pr 1000m². Til sammenligning er det aksesjonsført rundt 160 000 funnnumre med keramikk fra de kjente Bryggen-utgravingene (1955–68) på land, som dekket et område på 5700 m², dvs. bare 30 000 skår pr 1000m².

I området utenfor Bryggen var det ikke påvist direkte erosjon, men parallelleponering av yngre og eldre gjenstander i de øverste lagene, samt noe omroting i det stratigrafiske topplaget. Det var antatt å foregå forflytning av både gjenstander og sedimenter. Målsetningen var derfor å kartlegge omfanget av dette. To kvadranter på 10x10 m var allerede dokumentert gjennom den marinarkeologiske forundersøkelsen i Vågen. Den gang ble samtlige løse gjenstander på bunnoverflaten samlet inn. Siden en førstegangsregistrering alt var gjennomført, hadde man allerede et godt utgangspunkt for å få tidlige resultater. Miljøovervåkingen konsentrerte seg videre om dette arealet.

Det ble gjort en innledende registrering for å påvise endringer som var skjedd siden sommeren 2010. Det ble så plassert ut to duker, i og like ved de dokumenterte kvadrantene (Duk E og F). Det ble i tillegg satt ned og fotodokumentert et transekt, samt satt ned en sedimentfelle (S1).

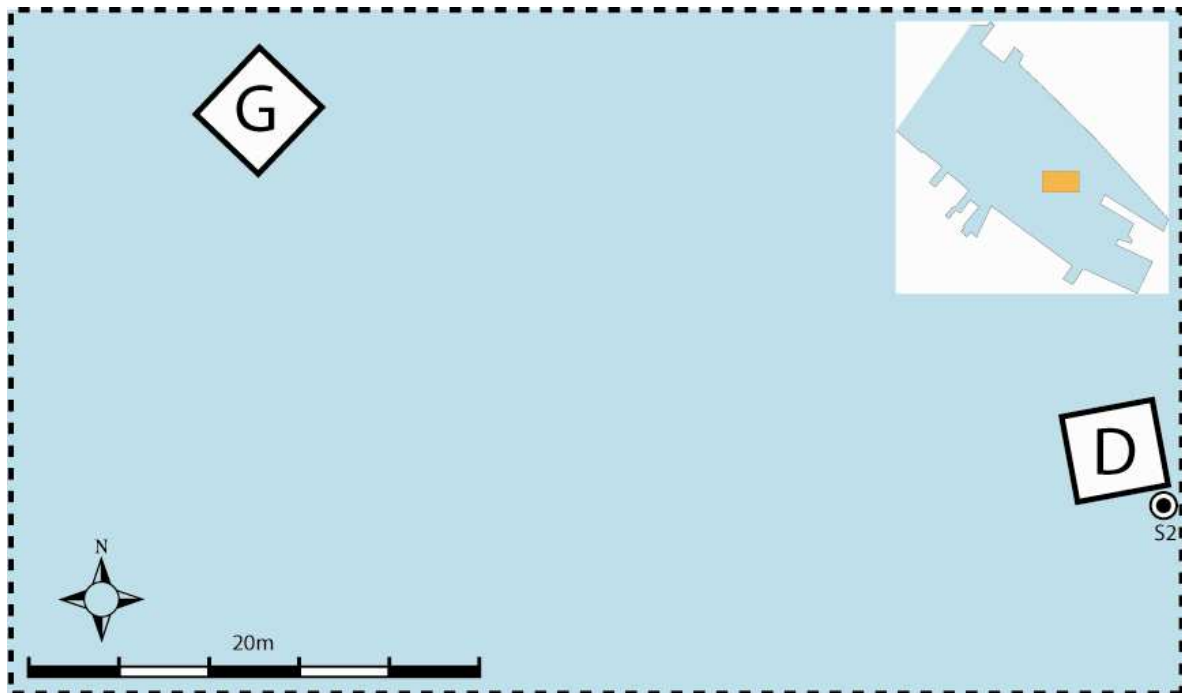


Figur 14: Oversikt over utsatte målesystemer og erosjonsområdet i hovedområde Bryggen. Innfelt: Undersøkellesområdet lokaliserings i Vågens indre del.

2.3.3. Referanseområder

Ytterligere områder i Vågen, mellom de to hovedområdene, skulle tjene som referanseområder. Ved å benytte referanseområder ville en kunne få sammenlignbare data fra områder som antas å være ulik hovedområdene med tanke på dybde, båttrafikk med mer.

Det ble valgt å plassere en duk like utenfor erosjonsområdet ved Strandkaaien, Duk C (figur 13). I forlengelsen av Torvutstikkeren, ca midt i havnebassenget mellom Strandkaaien og Bryggen ble det satt ut to duker (Duk D og G). Ved duk D ble det satt ned en sedimentfelle (S2).



Figur 15: Oversikt over utsatte målesystemer referanseområdet. Innfelt: Undersøkelsesområdets lokalisering i Vågens indre del.

2.4. Dokumentasjon

2.4.1. Feltdagbok

I feltdagboka for marinarkeologisk virksomhet 2011 ble det gjort notater under dykkene av observasjoner. Feltdagboken er arkivert ved museet, som unummerert vedlegg til rapporten.

2.4.2. Foto

Undervannsfoto og video ble foretatt ved bruk av digitalt speilreflekskamera, Canon 550D. Kameraet var plassert i et Ikelite undervannshus. Kameraet ga høyoppløselige digitale bilder, som gjorde det mulig å studere sjøbunnsendringene ved fotorammene på nært hold. Arbeidsbilder og bilder av gjenstander ble tatt med digitalt kompaktkamera, av typen Olympus Camedia.

Foto- og videoliste ligger som vedlegg 1 til rapporten. Bilde- og videomaterialet har stort omfang og er arkivert digitalt på Universitetet i Bergens datalagringsystem.

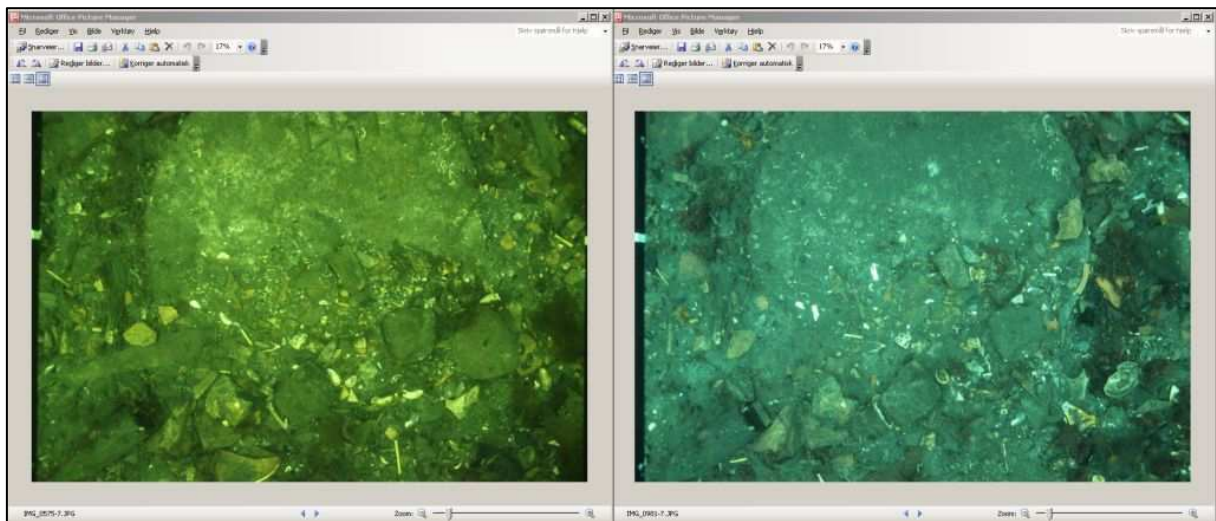
2.4.3. Innmåling/kartfesting

Det var viktig å få en nøyaktig innmåling av det nedsatte utstyret og de frameroderte kulturlagene. Innmålingsarbeidet ble gjort med CPOS av innleid firma Anko AS, i samarbeid med museets arkeologer. Punktene ble innmålt ved at man hadde en blåse i vannoverflaten som ble posisjonert med CPOS. Denne var festet i et justerbart tau fra bunnlodd. Ved å stramme opp tauet kunne man minimalisere feilmarginen på innmålingen.

2.5. Etterarbeid

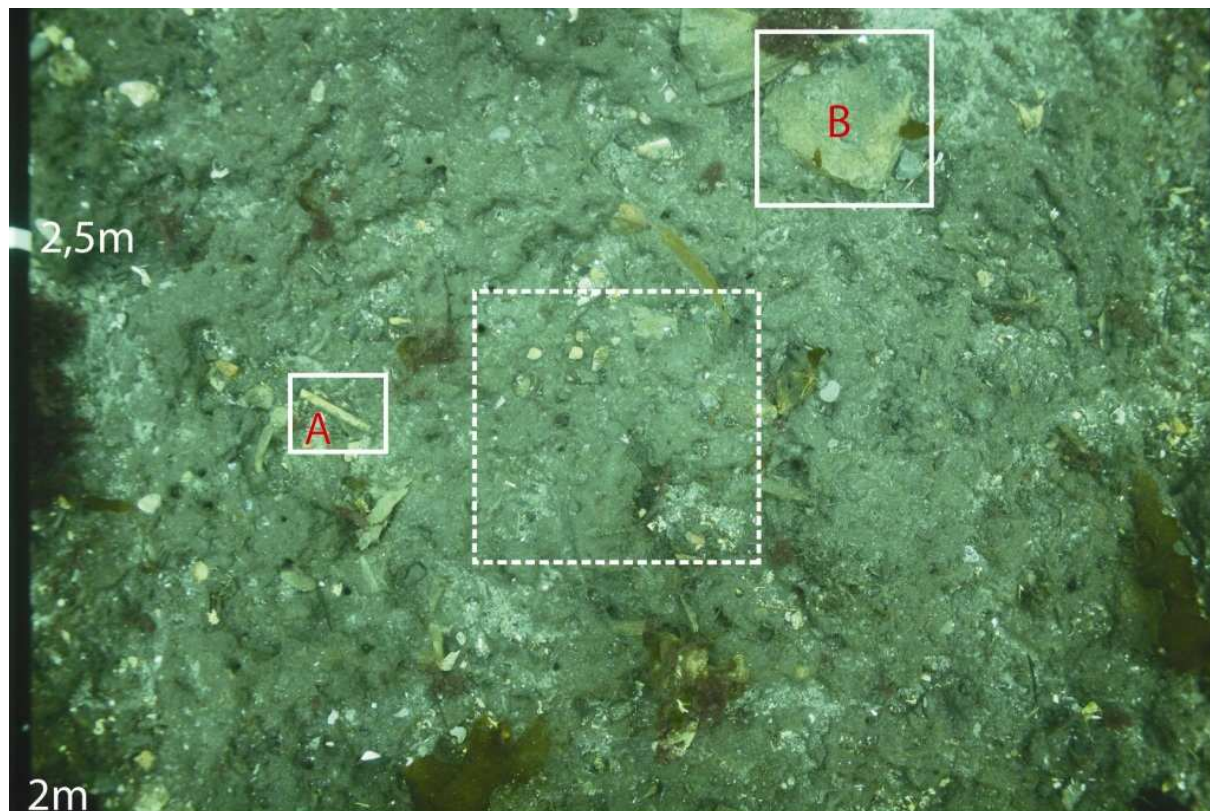
Feltarbeidene resulterte i en stor mengde data som ble behandlet i ettertid. Det ble i stor grad brukt digitale verktøy til dette arbeidet. De registrerte dataene for gjenstandsforflytning på dukene ble overført til dataprogrammet Adobe Illustrator. Ut fra inntegning av posisjoner på et skjema her ble forflytningene beregnet.

Bildene fra fotorammene ble studert ved hjelp av dataprogrammet Microsoft Picture Manager (figur 16). Bilder fra de ulike periodene ble sammenstilt på skjermen, og dette ga mulighet for å se endringer. Hvert 8m-transekt besto av 16 bilder. I hvert bilde ble det valgt 2 objekter (gjenstand, stein eller lignende) som ble fulgt med i hver av de fire periodene (figur 17 og 18). Utvalget av gjenstander skulle sikre et representativt utvalg av typer og størrelser. Til en viss grad ble det også valgt iøynefallende gjenstander, og ikke gjenstander under en viss vekt (for eksempel treflis). I tillegg ble det gjort et utsnitt på ca 25x25cm midt i hvert bilde, ”senterområde”, hvor målet var å undersøke generelle endringer av massene på sjøbunnen. Notater fra dette arbeidet ble ført i egne skjema, som er samlet i appendiks I.

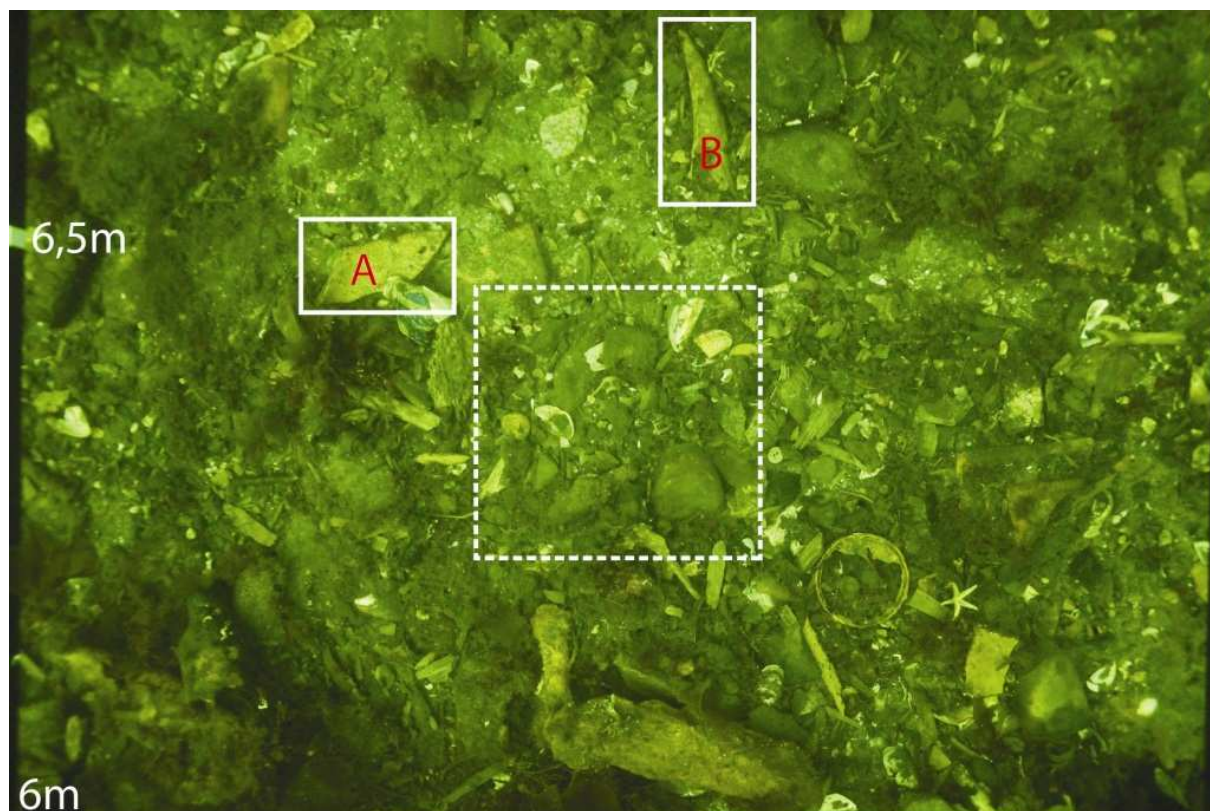


Figur 16: Utsnitt av skjermbilde som illustrerer den digitale arbeidsprosessen, hvor en sammenligner to bilder fra samme sted i to ulike perioder. Bildene er tatt i fotorammen ved Bryggen. T.v. periode I og t.h. periode III. Bildene viser bl.a. en kvernstein med bumerke.

Bildene under er eksempler fra fotorammene, hvor det er markert hvilke objekter som overvåkes. Markert med stiptet linje er senterområdene.



Figur 17: Transekt Strandkaien 2-2,8m, periode I.



Figur 18: Transekt Bryggen 6-6,8m, periode I.

3. Resultater

Dette kapitlet er inndelt i fire hovedkapitler, med fokus på resultatene fra de ulike undersøkelsesmetodene. I disse kapitlene presenteres resultatene fra alle områder under ett, og metodene blir også diskutert. I kapittel 4 gis en samlet tolkning av resultatene for hvert enkelt av forsøksområdene.

3.1. Gjenstandsforflytning ved duker

3.1.1. Presentasjon av resultater

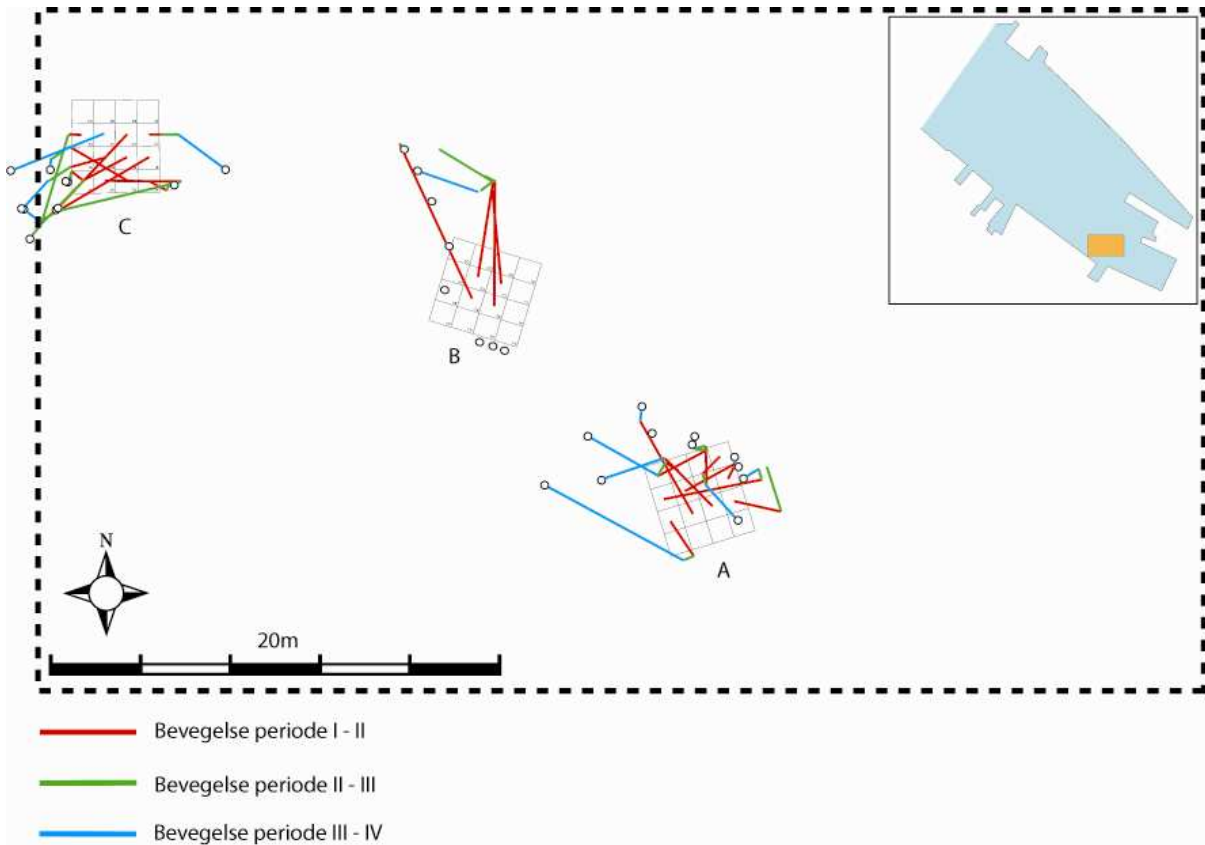
Det ble registrert store forskjeller i bevegelser på de ulike dukene, og forskjellene var tydelige allerede i periode II. Særlig tydelig var dette på de tre dukene ved Strandkaaien (figur 21). Her var hoveddelen av gjenstandene flyttet fra dukene ut på sjøbunnen allerede etter en måned (figur 19). På dukene E og F (figur 22) og G (figur 23) var alle eller nesten alle gjenstandene i opprinnelig posisjon fram til periode III, det vil si ingen bevegelse etter to måneder (figur 20).



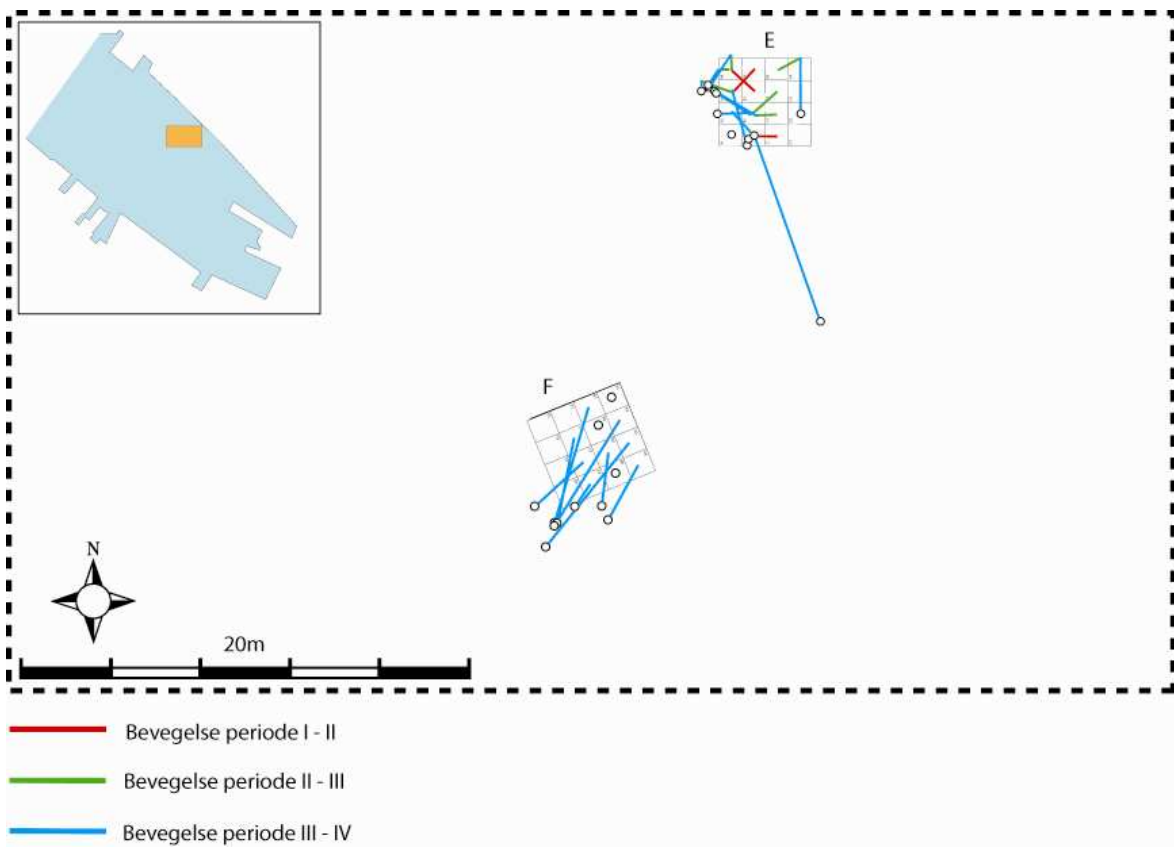
Figur 19: Duk C, fotografert i periode II. Nesten alle gjenstandene har forflyttet seg av duken.



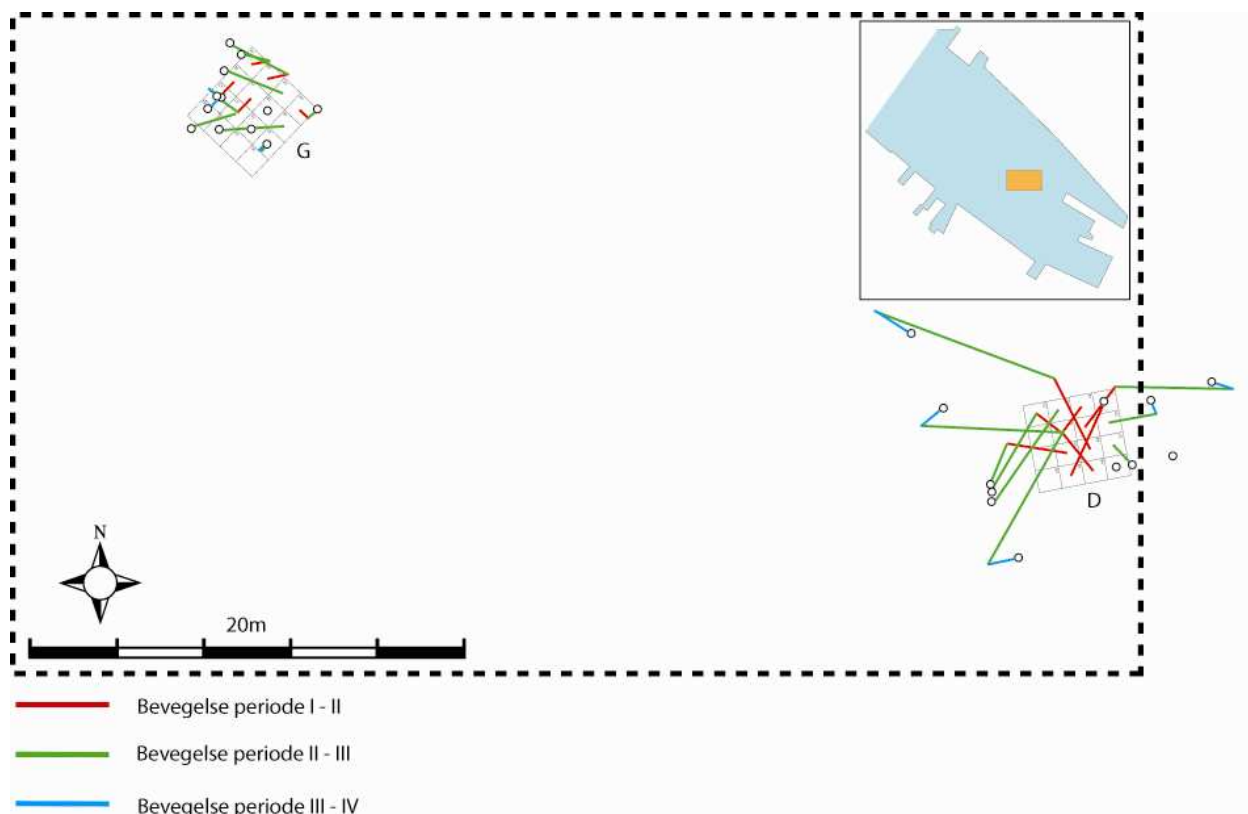
Figur 20: Duk F, fotografert i periode III. Alle gjenstandene ligger tilnærmet i opprinnelig posisjon.



Figur 21: Oversikt over gjenstandenes bevegelser ved dukene i hovedområde Strandkaien. Ved duk A, B og C flyttet flere gjenstander seg totalt mer enn 10m i løpet av undersøkelsesperioden.



Figur 22: Oversikt over gjenstandenes bevegelser ved dukene i hovedområde Bryggen.



Figur 23: Oversikt over gjenstandenes bevegelser ved dukene i referanseområdet midt i havnebassenget. Den gjenstanden som beveget seg mest var B3 ved duk D, totalt 14m.

Kartene over viser gjenstandsforflytningen ved dukene, både distanse og retninger. Fargeforskjellene viser i tillegg i hvilken periode bevegelsene skjer. Følgende sentrale observasjoner kan trekkes ut fra kartene:

Hovedområde Strandkaien (figur 21):

- Bevegelsesretningen for gjenstandene ved Strandkaien er homogene for den enkelte duk. På duk A og B beveger gjenstandene seg mot NV, eller på skrå ut fra kaien. Ved duk C skjer forflytningen mer i retning V, dvs. langs kaien.
- I forhold til de andre områdene skjer bevegelsene kontinuerlig (fargene er likt representert), men med en liten hovedvekt mellom periode I – II.

Hovedområde Bryggen (figur 22):

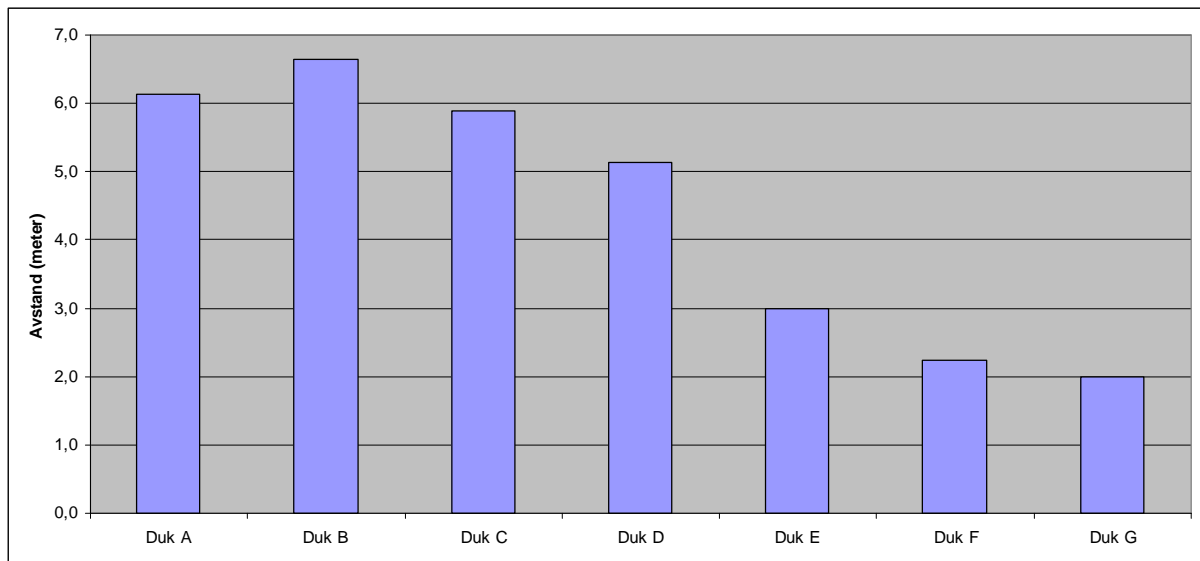
- Med unntak av én gjenstand, er bevegelsene på disse dukene små.
- Bevegelsesretningen på duk E er lite homogen.
- Ved begge dukene skjer bevegelsene i størst grad mellom periode III – IV (blå farge dominerer).

Referanseområde (figur 23):

- Det er svært stor forskjell på dukene. Duk D har stor gjenstandsbevegelse, mens duk G har svært liten.
- Bevegelsesretningen for gjenstandene ved duk D er lite homogene, men går stort sett enten mot V eller Ø.
- På duk D er bevegelsesdistansen størst mellom periode I – II og II – III (rødt og grønt dominerer). I siste periode er det små bevegelser.

I diagrammet under vises en oversikt over gjenstandsforflytningen for alle dukene. Tallene er et gjennomsnitt av den totale bevegelsen som er blitt registrert for hver gjenstand, det vil si at man har lagt sammen alle bevegelsene fra gang til gang. På denne måten fanger en opp eventuelle bevegelse som ikke går langs en rett linje. Dette gir et mer presist bilde av bevegelsene enn om en skulle sett på bevegelsen mellom endepunktene av undersøkelsesperioden.

Resultatet viser at gjenstandene på duk A, B og C forflytter seg i gjennomsnitt rundt 6m i løpet av hele undersøkelsesperioden (ca 4 måneder). På duk D er tallet noe lavere, mens for dukene E, F og G er bevegelsene klart mindre, mellom 2 og 3m.



Tabell 3: Total gjennomsnittlig registrert forflytning målt i meter, okt. 2011 - jan. 2012 (basert på 3 dokumentasjoner).

3.1.2. Diskusjon av metode

Det er flere problemer og feilkilder knyttet til målingene av gjenstandsforflytningen, og metoden for å beregne gjennomsnittsbevegelser. I det følgende vil de viktigste vurderes.

1) I flere tilfeller ble objektene ikke gjenfunnet, til tross for at objektene var malt i kontrastfarger og det ble gjort systematiske søk utenfor dukene. Sjøbunnen var for det meste oversiktlig nok til at gjenstandene skulle vært oppdaget. Det er derfor sannsynlig at gjenstandene har flyttet seg lengre vekk fra duken enn søksområdet. I slike tilfeller har man lagt inn i beregningene en standard avstand, som svarer til utstrekningen på søksområdet, som regel 15m. Dette blir da en minimumsavstand, og kan føre til for lav verdi for den duken det gjelder. Det er forsvunnet gjenstander utenfor søksområdet ved duk A, B og C.

2) Noen av gjenstandene ble gjenfunnet i en periode etter tidligere å ha vært borte. Dette gjelder i hovedsak gjenstander ved duk B og C, hvor gjenstandene ble gjenfunnet under dukene¹. Gjenstandene ble plassert tilbake i riktig rute på dukene i periode III. I disse tilfellene

¹) Dette skyldes de store kreftene som virker på bunnen i området ved Strandkaaien, som i første del av undersøkelsen dro opp jernstengene og løftet dukene. Stengene på dukene ble etter dette erstattet med lengre stenger.

har gjenstandene blitt tatt ut av snittberegningene, siden de ville gitt lavere verdier på grunn av kortere tidsrom. Færre gjenstander i snittberegningen fører ikke nødvendigvis til lavere verdi, men gir en større usikkerhet til snittallet.

3) En siste feilkilde som bør nevnes i denne sammenheng er at gjenstandene er blitt plassert på et underlag med lavere friksjon enn sjøbunnen generelt. Gjenstandene vil bevege seg lettere på de glatte dukene enn på sjøbunn bestående av mudder/sand, stein og tare. På de fleste dukene ble samtlige av gjenstandene flyttet til dukkanten eller lengre. Dette gjør at de verdiene som en foreløpig har observert ikke gir et riktig forhold mellom de ulike forsøksområdene. Kanskje vil framtidig dokumentasjon vise enda større forskjell mellom områdene?

3.2. Fotorammer

3.2.1. Presentasjon av resultater transekt Bryggen

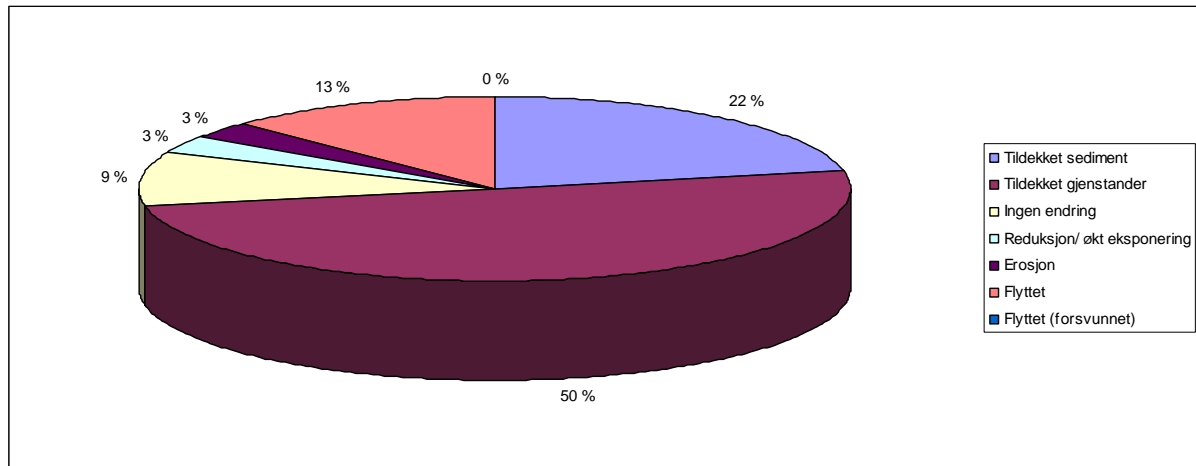
Sjøbunnen i området utenfor Bryggen er preget av store mengder eldre og nyere gjenstander, organisk materiale (flis, trepinner, nøtter), steiner osv (figur 24). Eksponert fast bunnsediment er i liten grad synlig (på grunn av tildekking), og varierer i senterområdene mellom 0-50 %. I hovedvekten av områdene er bunnsedimentet eksponert bare i 10-20 % av arealet.



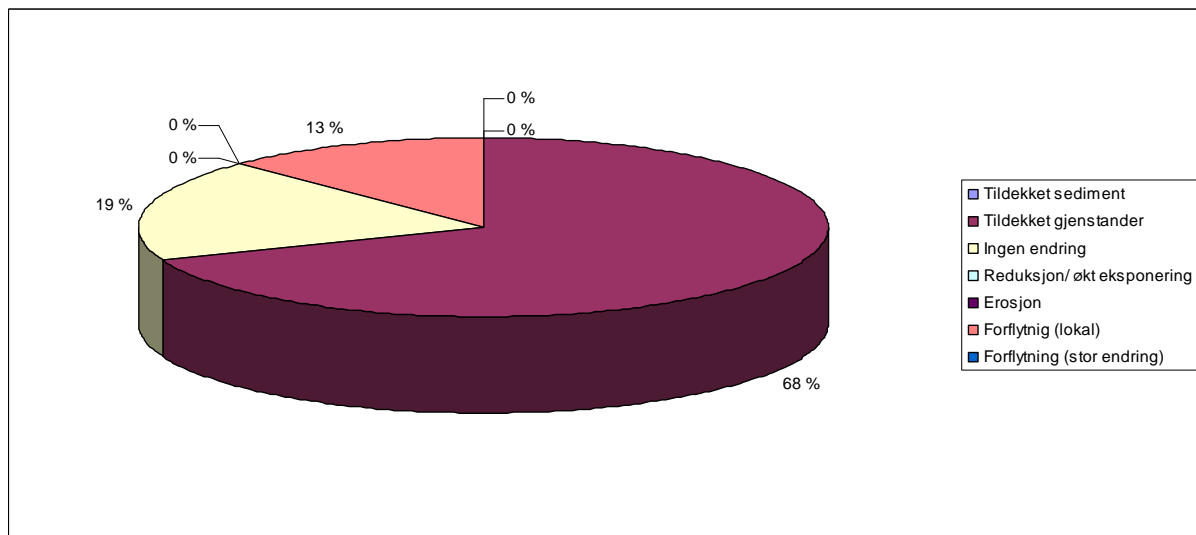
Figur 24: Representativt bilde av sjøbunn i fotoramme ved Bryggen, med store mengder eldre og nyere gjenstander, organisk materiale (flis, trepinner, nøtter), steiner osv.

De to diagrammene under viser endringer ved objekter og senterområder i fotorammen ved Bryggen. For å gjøre datamengden oversiktlig er det kun tatt med den dominerende endringen ved hvert objekt og senterområde. Noe informasjon faller dermed ut av oversikten,

eksempelvis kan det være svak tildekking i tillegg til erosjon på et objekt. Denne nyanseringen kommer ikke fram i denne tolkningen, men synliggjør hovedtrekk i området.



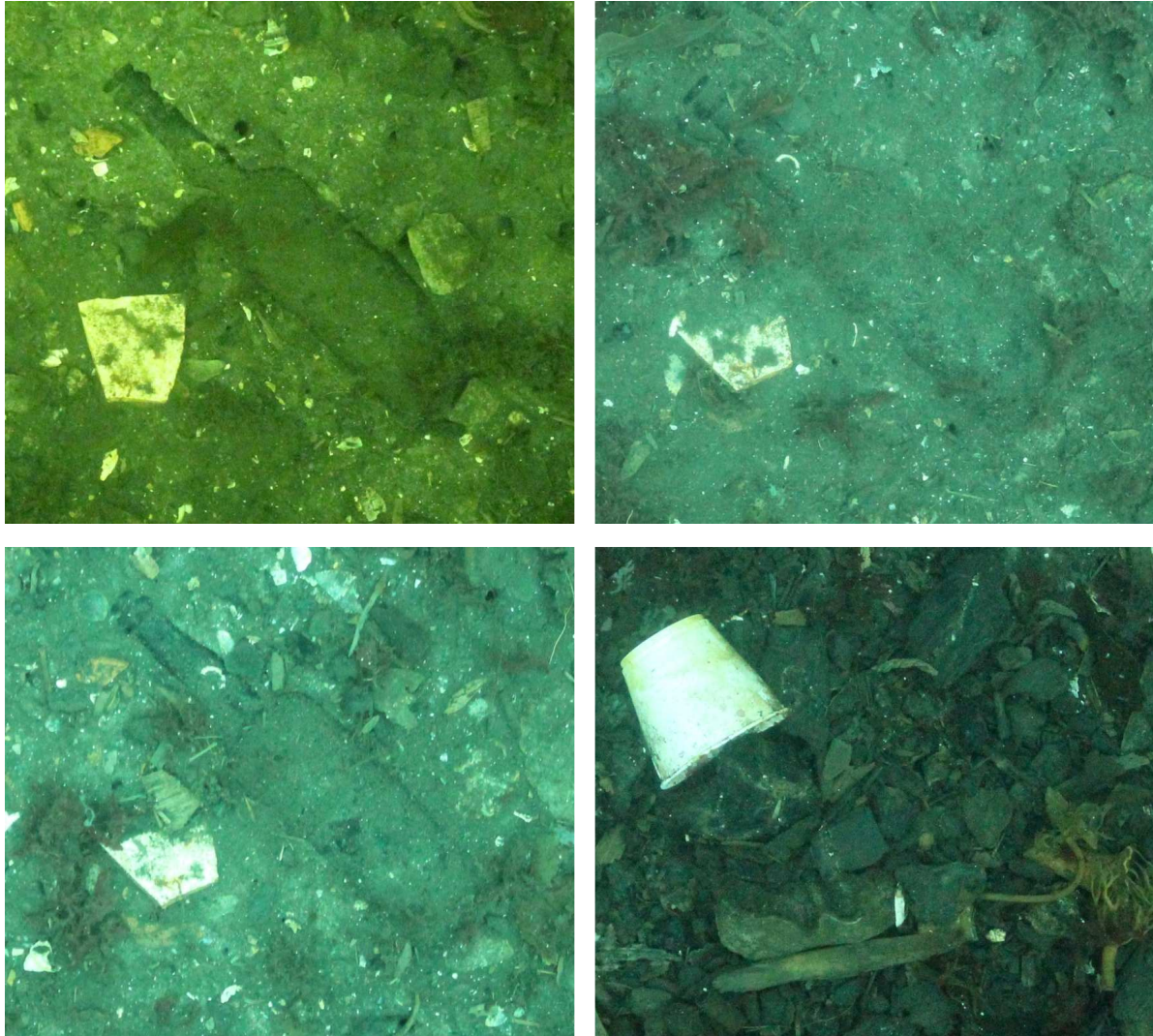
Figur 25: Oversikt over endringer på objekter i fotoramme Bryggen. Oktober 2011 - januar 2012.



Figur 26: Oversikt over endringer i senterområder i fotoramme Bryggen. Oktober 2011 - januar 2012.

Ved Bryggen er det en klar tendens til økning i tildekkingen både på objektene og av sjøbunnen i løpet av undersøkelsesperioden. Et eksempel på denne utviklingen kan ses under i figur 26. Økt tildekking ble registrert på 23 av 32 gjenstander (72 %) og i 11 av de 16 senterområdene (68 %). Det er hovedsakelig tildekking av gjenstander (organisk materiale, som flis, skjell og jordpartikler), men også en viss tildekking av finkornet sand/sediment. Det er mange observasjoner av avdekking/avsedimentering, men som regel skjer det en tildekking i en senere periode, og man får en netto tildekking i løpet av de fire månedene. Ett objekt blir dekket til så mye at det blir en del av fast bunn.

Det skjer en omfattende utveksling og forflytning av smågjenstander ved Bryggen, men det er mange eksempler på at disse gjenstandene ikke flytter seg langt. Lokal forflytning er dominerende endring for 4 av 32 gjenstander (13 %), og i 2 av 16 senterområder (13 %). Innenfor samme bilde er det eksempler på at to objekter har motsatt utvikling i en periode, det vil si at det ene objektet blir tildekket, mens det andre avdekkes. Dette tyder på at masseforflytningen ved Bryggen er veldig lokal. En stor del av kategorien "Tildekking gjenstander" skyldes derfor trolig lokal forflytning.

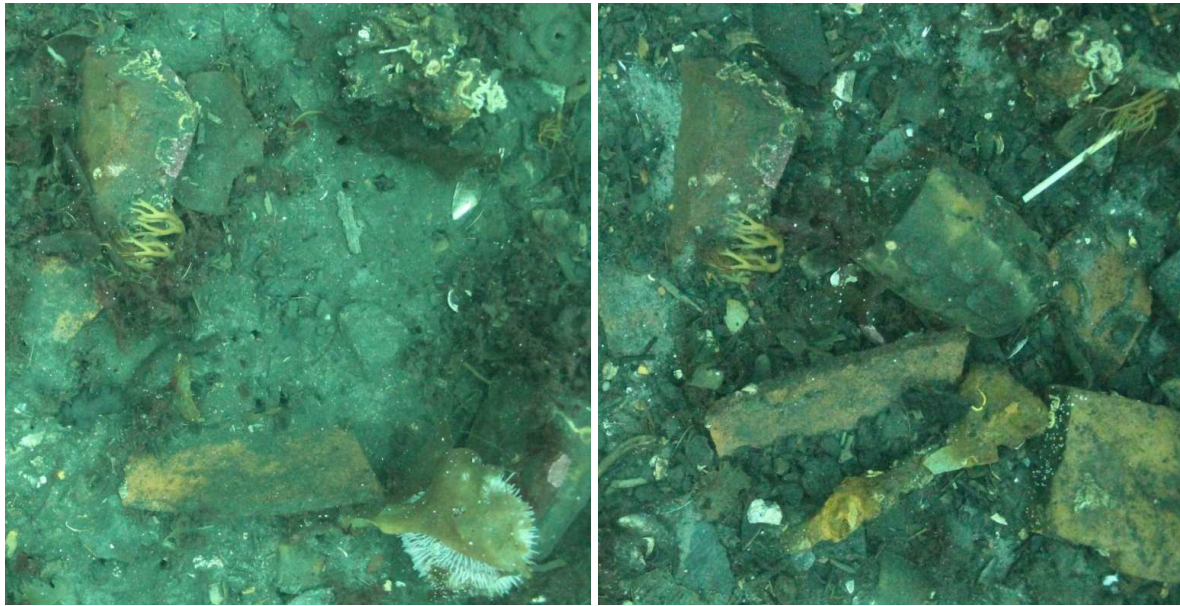


Figur 27: Eksempel på utvikling på objekter i fotoramme Bryggen, glassflaske, 18-1900-talls (Bilde nummer 9 Bryggen, jfr. appendiks I)

- Periode I, oppe t.v.: Ligger nedi sediment, ca 2/3 av volumet. Hele fasongen synlig.
- Periode II, oppe t.h.: Mye mer utydlig, særlig i kantene. Ca samme volum eksponert (tynt slør av sediment).
- Periode III, nede t.v.: Fasong mer tydelig igjen. Sedimentmengde midt mellom okt./nov.-nivå.
- Periode IV, nede t.h.: Ikke gjenfunnet på grunn av overdekke av organisk materiale.

Det er i svært liten grad registrert tegn på erosjon av kulturlag i fotorammen ved Bryggen. Større forandringer, slik som flytting av større objekt ut av faste bunnsediment finnes det kun ett eksempel på (figur 28). I dette tilfellet er det grunn til å tro at det er snakk om en enkelthendelse, for eksempel ved at en levende organisme (krabbe eller lignende) har gravd i bunnen.

På 3 av 32 objekter (9 %) og 3 av 16 senterområder (19 %) ble det registrert ingen endringer. Det kan imidlertid skjules endringer også i denne kategorien. Det skjer flere steder at sedimenteringen øker i en periode, men reverseres senere i den samlede undersøkelsesperioden.

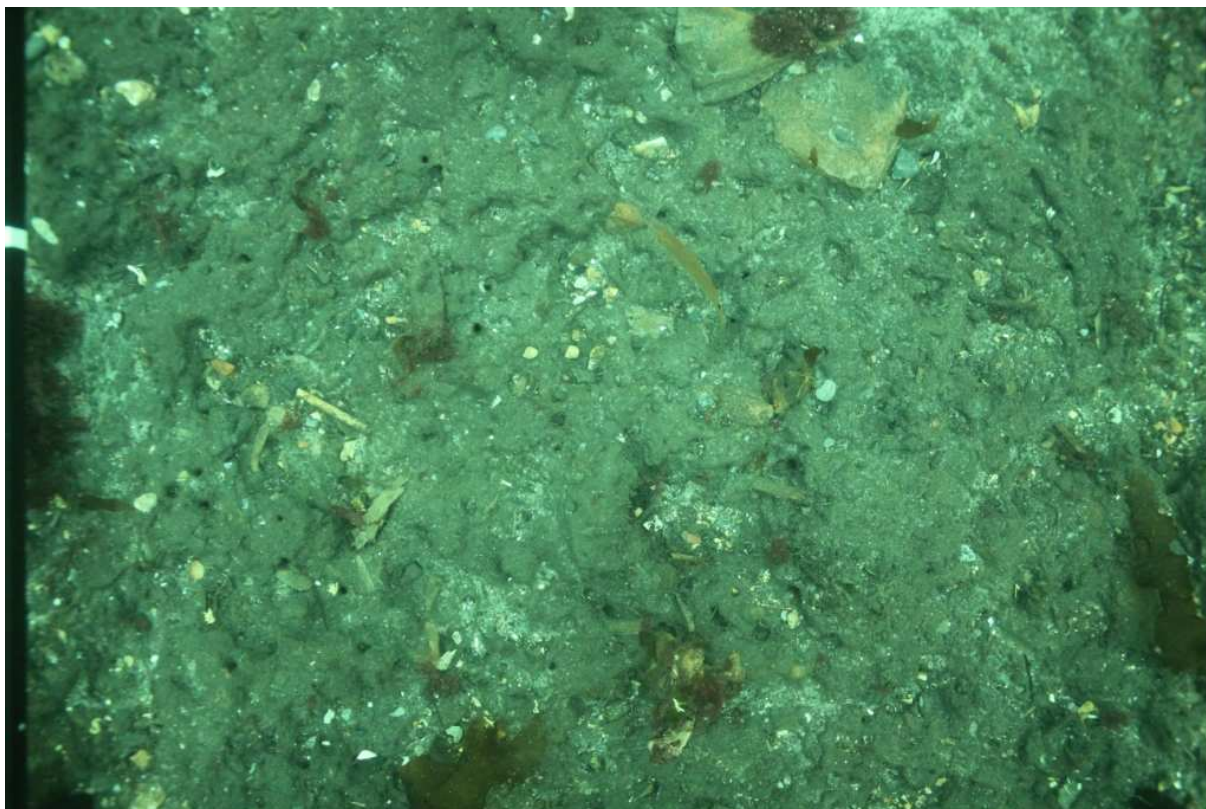


Figur 28: Eksempel på utvikling på objekter i fotoramme Bryggen, keramikkskår, udatert, ca. 20x10cm stort, i midt på bildet i nedre halvdel (Bilde nummer 2 Bryggen, jfr. appendix I)

- Periode II, t.v.: Stikker opp fra sediment. Antatt ca 5cm opp fra bunnen. Ca 1-2mm sediment forvunnet i øvre høyre hjørne, ellers ingen endring (siden periode I).
- Periode IV, t.h.: Objekt snudd 180 grader. Bunn rundt ser "sprengt" ut.

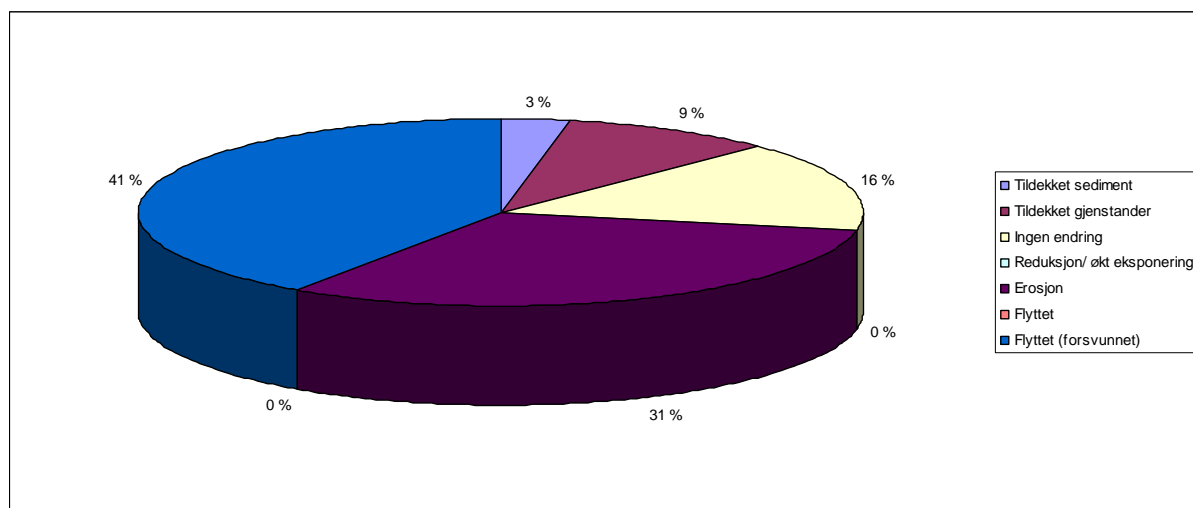
3.2.2. Presentasjon av resultater transekt Strandkaaien

Sjøbunnen i området ved Strandkaaien er preget av relativt store mengder eldre gjenstander, samt noe organisk materiale (treflis og bein), steiner osv. Til forskjell fra Bryggen-siden er eksponert bunnsediment i stor grad synlig, og varierer i senterområdene mellom 40-100 %. I hovedvekten av områdene er bunnsedimentet eksponert 80-90% av arealet. Bunnsedimentet i fotorammen består av kompakte, mørke/brungrå masser med høyt innhold av organisk materiale, og er tolket som eldre kulturlag (figur 29).

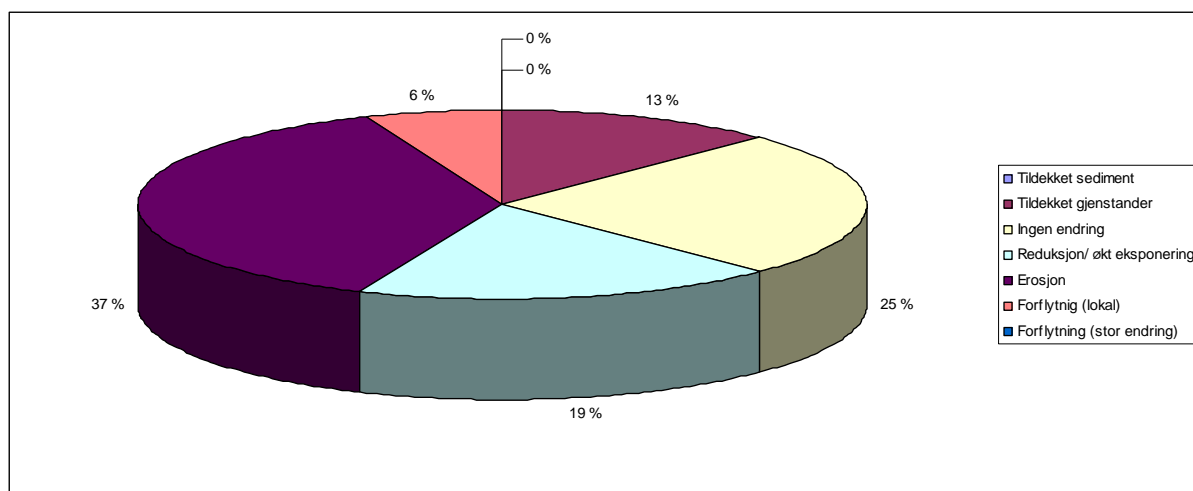


Figur 29: Representativt bilde av sjøbunn i fotoramme ved Strandkaien, med bunnsediment bestående av kompakte, mørke/brungrå masser med høyt innhold av organisk materiale, tolket som eldre kulturlag. I hovedvekten av områdene er bunnsedimentet eksponert 80-90% av arealet, som på bildet.

De to diagrammene under viser endringer ved objekter og senterområder i fotorammen ved Strandkaien (figur 30 og 31).



Figur 30: Oversikt over endringer på objekter i fotoramme Strandkaien. Oktober 2011 - januar 2012.



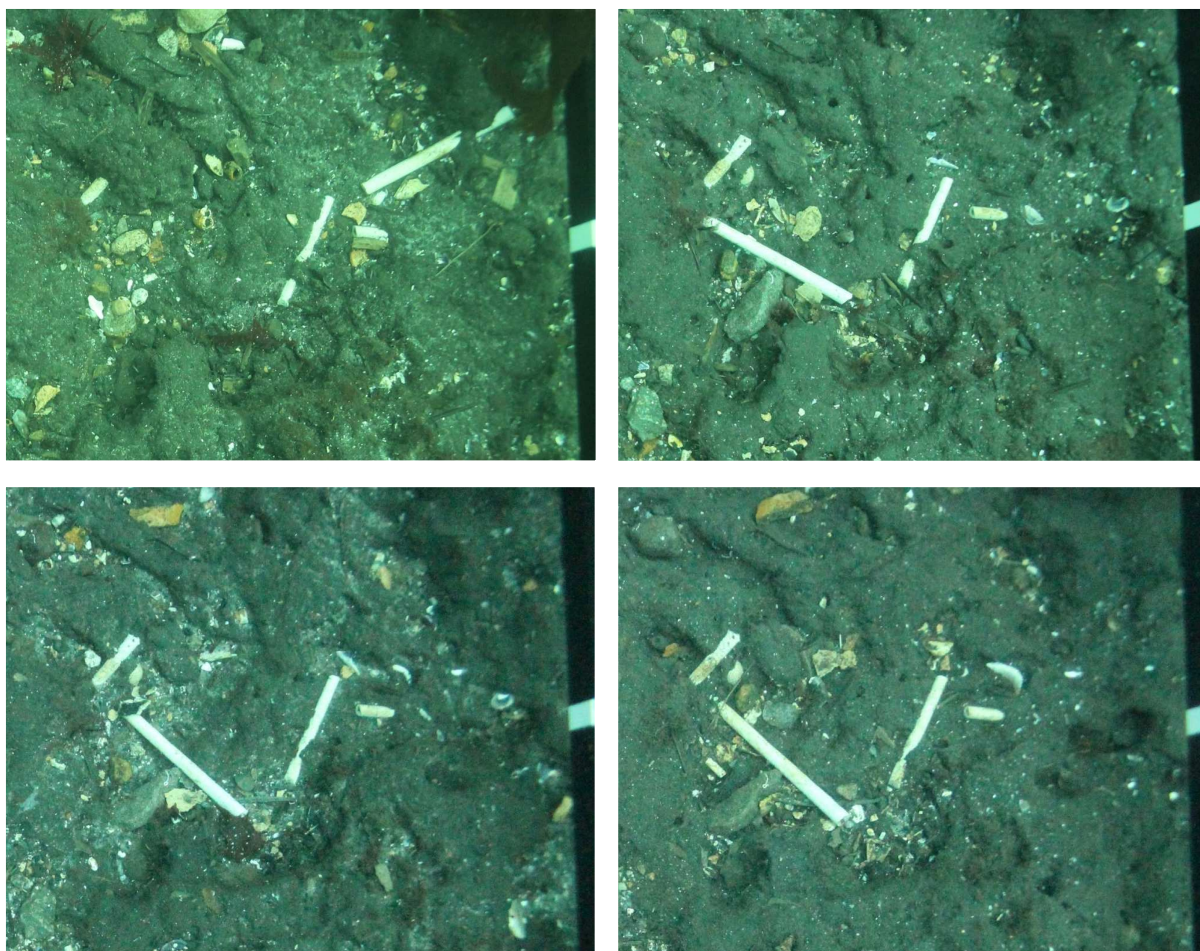
Figur 31: Oversikt over endringer i senterområder i fotoramme Strandkaien. Oktober 2011- januar 2012.

Ved Strandkaien er det klare tegn til erosjon både på objektene og av sjøbunnen i løpet av undersøkelsesperioden. Erosjon omfatter både mindre fjerning av kulturlag på objekter (figur 33, neste side), og fullstendig fjerning av bunnsedimentet, inkludert at objektet forflyttes (figur 32). Erosjon ble registrert på 10 av 32 gjenstander (31 %) og i 6 av de 16 senterområdene (37 %). Om en trekker fra de gjenstandene som var løse i utgangspunktet, kommer en opp i 53 % av objektene. I tillegg til erosjon ble det registrert netto reduksjon av tildekkingen/økt eksponering av sjøbunnen i 3 av 16 senterområder (19 %).



Figur 32: Eksempel på utvikling på objekter i fotoramme Strandkaien, horn/bein, 20x4cm (Bilde nummer 6 Strandkaien, jfr. appendiks I).

- Periode I, t.v.: Fast i kulturlag. Ca 40 % tildekket, anslagsvis. Spiss ende i nedkant er så vidt synlig.
- Periode II, t.h.: En 5x5cm stor klump kulturlag er løsnet og beinet er flyttet 20cm mot venstre. (Tydelig hvilken del av gjenstanden som har ligget i kulturlaget.)
- Periode III, (bilde ikke tatt med): Flyttet ytterligere 5-10cm mot venstre.
- Periode III, (bilde ikke tatt med): Snudd 180 grader.



Figur 33: Eksempel på utvikling på objekter i fotoramme Strandkaaien, krittpipestilk sentralt i utsnittet, ca 5-7cm lang (Bilde nummer 1 Strandkaaien, 0-0,8m, jfr. appendiks I).

- *Periode I, oppe t.v.: Delvis fast i bunnsediment, med stripe på 1cm bredde og 1mm tykkelse. NB! Ligger en stilk opp til høyre for denne, samt en til venstre. Begge disse sitter også fast i kulturlaget.*
- *Periode II, oppe t.h.: Fortsatt fast i kulturlaget, men kan være løsnet noe. NB! Stilk til høyre er løsnet helt og flyttet, mens stilk til venstre er mye mer eksponert enn i okt.*
- *Periode III, nede t.v.: Tange av masse som dekket stilk er brutt. NB! Gjenstandene rundt er uforandret.*
- *Periode IV, nede t.h.: Ingen endring siden des.*

En stor andel av objektene i fotorammen forvinner som følge av forflytning, dette utgjør 13 av 32 objekter (41 %). Samtlige av disse objektene lå løse på bunnen fra periode I.

Tildekking av gjenstander og finkornet sand/sediment utgjør en liten endring i det totale bildet ved Strandkaaien. Det er flere observasjoner av tildekking under veis, men som regel skjer det en avdekking/erosjon i en senere periode, og man får en netto reduksjon av tildekkingen i løpet av de fire månedene. En observasjon som går igjen, er at løse partikler (skjell, grus og jordklumper), samles midlertidig i forsenkninger i bunnen eller inntil objekter. Det blir i veldig liten grad observert at tildekking skjer på oversiden av objekter. Dette skyldes trolig at det er stor bevegelse i vannmassene.

3.2.3. Diskusjon av metode

Metoden med å studere sjøbunnen med gjentatte vertikale foto over tid har gitt konkrete og gode resultater. De høyoppløselige bildene har gjort det mulig å studere endringene på nært hold. Ulikt fotolys har imidlertid gjort at sjøbunnen ser noe forskjellig ut fra periode til periode. Fargeforskjeller på bildene har ført til noe usikkerhet ved enkelte observasjoner, for eksempel om en gjenstand er dekket av finkornet sediment eller ikke. Det er dermed blitt lagt en del skjønn til grunn ved tolkning av tildekningsgraden. Prosentsats for dekning er også gjort på skjønn, ikke ved nøyaktig måling/utregning.

Utvalget av objekter og senterområder vil ha betydning for resultatet. Det er fare for at en går glipp av viktige endringer på sjøbunnen ved kun å fokusere på et utvalg. Det høye antallet objekter og senterområder skulle likevel gi et relativt representativt bilde av situasjonen. I tilfeller hvor det er klare eksempler på erosjon eller andre endringer like ved objektene er dette notert i skjema (appendiks I).

I enkelte tilfeller har det vært problematisk å avgjøre om et objekt sitter fast i bunnsedimentene eller ikke. Dette har skyltes både uskarpe bilder, men også at bildene er tatt ovenfra.

For objektene er vertikal fotografering best egnet til å påvise erosjon, siden erosjonen gjerne foregår i horisontal retning. Det er imidlertid noe usikkert om ”fugleperspektiv” er like egnet for å påvise erosjon av sjøbunn, som vil være en vertikal forandring. Det er derfor nødvendig å supplere disse dataene med andre undersøkelsesmetoder (se neste avsnitt).

3.3. Høyde- og dybdemålinger på fotorammer

Appendiks II viser 1) diagrammer over resultater av målinger gjort fra øvre kant av fotorammene, ned til sjøbunnen, og 2) diagrammer for målinger av vanndybder på tilsvarende punkt langs fotorammene.

3.3.1. Høyder og vanndybder på fotoramme Bryggen

Målingene viser stort sammenfall i høyder, unntatt ved 5,5 og 7,5m. På disse stedene avviker høyden i periode IV (januar 2012) med hhv. 5cm og ca 7cm i forhold til de andre periodene. Det betyr at høydeforskjellen mellom rammen og sjøbunnen er 5 og 7cm større i januar, og kan indikere reduksjon/erosjon av sjøbunnen. Ved 5,5m er det imidlertid registrert en stein, og forskjellen kan skyldes at målingen i periode IV ikke har truffet denne.

Grafene for vanndybder på fotorammen ved Bryggen rammen er relativt parallelle, og tyder på at rammen ligger stabilt.

3.3.2. Høyder og vanndybder på fotoramme Strandkaaien

Målingene viser stort sammenfall i høyder, unntatt ved 2,5m, hvor målingen i periode I (oktober 2011) er 6-7cm mindre enn de andre. Det vil si at bunnen i dette området var 6-7cm høyere i periode I og kan indikere reduksjon/erosjon av sjøbunnen. Det er ikke notert opplysninger om at det skal være en stein på dette stedet.

Grafene for vanndybder på fotorammen ved Strandkaien er relativt parallelle, og indikerer at rammen ligger stabilt. Det er ikke registrert høydeforskjeller utover +/-10cm.

3.3.3. Diskusjon av metode

Metoden for måling av fotorammens høyde gir et interessant tverrsnitt gjennom undersøkelsesområdene når det gjelder endringer i bunntopografien. Over et fire måneders intervall ble det ikke registrert sikre endringer. Det kan imidlertid knyttes usikkerhet til målingene, fordi forflytninger av objekter kan få store utslag på enkeltmålinger.

Måling av fotorammens vanndybde er lite egnet som kontroll for høydene, da målingens nøyaktighet kun er på 10cm. Dersom det oppstår store forandringer i rammens posisjon, vil likevel disse målingene gi data om dette.

3.4. Sedimentfeller og sedimentering på duker

3.4.1. Presentasjon av resultater sedimentfeller

I tabellen under framgår det hvilke observasjoner som ble gjort av sedimentering i sedimentfellene.

	Periode I	Periode II	Periode III	Periode IV
Sedimentfelle Bryggen (4 rør)	Ingen	Bunn av rør dekket, mindre enn målbart. Ujevnt med masse. 5mm i det ene røret. Mye tang samlet rundt fellen.	1-1,5cm i rørene, ca. 1cm i gjennomsnitt.	1-1,5cm sediment
Sedimentfelle Referanseområde (2 rør)	Ingen	0,5cm i det ene røret, 2-5mm i det andre.	Ca. 1cm i begge rørene.	0,5-7cm. Sediment (beregnet fra foto).
Sedimentfelle Strandkaien (4 rør)	Ingen	(ingen info.)	(ingen info.)	(ingen info.)

Tabell 4: Oversikt over dokumentasjon av sedimentfeller.

I begge sedimentfellene som ble dokumentert samles det relativt like mengder sediment i undersøkelsesperioden, totalt mellom 1-1,5cm. Det kan se ut til å være noe lavere sedimentering ved Bryggen, men resultatet her er usikkert. Sedimenteringen ser ut til å foregå kontinuerlig.



Figur 34: Sedimentfelle i referanseområde, periode III.

3.4.2. Presentasjon av resultater duker

I tabellen under framgår det hvilke observasjoner som ble gjort av sedimentering på dukene.

	Periode I	Periode II	Periode III	Periode IV
Duk A (Strandkaaien)	Ingen	Veldig rein duk. Ikke sediment i noen av rutene.	Ingen sediment.	Rimelig ren.
Duk B (Strandkaaien)	Ingen	Veldig rein duk. Ikke sediment i noen av rutene.	Ingen sediment.	Rimelig ren.
Duk C (Strandkaaien)	Ingen	Veldig rein duk. Ikke sediment i noen av rutene. Flere av sondestengene er røsket opp av bunnen og ligger ved siden av duken.	"Blankpolert"	1mm sediment på duk, slør på hele.
Duk D (Referanseområde)	Ingen	Litt sediment i alle ruter.	Relativt lite sediment på duken.	Mye sediment på duken, ca 1cm over det hele.
Duk E (Bryggen)	Ingen	Tynt lag sediment dekker 50 % eller mer. Organisk materiale; trepinner med mer spredt utover.	Lommer av organisk materiale og sediment 40-50% dekket, ikke et jevnt lag, Stor paraply på duken.	Ren duk, lite sediment.
Duk F (Bryggen)	Ingen	Litt mindre sediment enn duk E. Sandete sediment, noe silt/jord. Ikke større organisk materiale, renere sediment med jordlag.	Et tykt lag (ca 1cm) på ca 90 % av duken.	Et ujevnt, men opptil 1cm tykt lag med sediment og organisk materiale. Store mengder tang.
Duk G (Referanseområde)	Ingen	Brunflekkete, tilsvarende duk D.	Ujevnt, men opptil 1cm tykt lag med sediment. Flekker av duken stikker frem.	Mye sediment på duken. Hele duken er dekket av et tynt lag.

Tabell 5: Oversikt over dokumentasjon av sedimentering på dukene.

Dukene A, B og C (alle ved Strandkaaien) skiller seg klart fra de andre ved at det er ingen sedimentering på disse dukene (med unntak av duk C i siste periode). Det ble i tillegg registrert at flere av jernstengene som skulle holde dukene på plass var dratt opp av bunnen.

På de resterende dukene skjer det en markert sedimentering/tildekking i løpet av undersøkelsesperioden. Type og omfang av sedimentering er imidlertid noe ulik her også: På duk E og F (ved Bryggen) utgjøres mye av tildekkingen av organisk materiale, gjenstander og tang. Her skjer tildekkingen ujevnt (flekkvis) og i siste periode forsvinner mye av tildekkingen fra duk E. På dukene D og G (referanseområdet) skjer det en jevn sedimentering av siltmasser og i slutten av undersøkelsesperioden er begge dukene dekket av et lag av sediment.

3.4.3. Diskusjon av metode

Sedimentfellene og dukene viser relativt like resultater. En feilkilde her er at vi mangler informasjon om sedimentfellen ved Strandkaaien. Denne kunne vist om det er forskjeller i et område hvor det ikke er sedimentering på duk. Etersom fellene er en tidligere utprøvd metode, tyder det på at dukene fungerer godt til formålet. Forskjellen er at sedimentfellene ikke fanger opp eventuelle reduksjoner av sedimenteringen i enkeltperioder, slik en ser eksempelvis på duk E i periode IV. Dette er en fordel med duker.

3.5. Andre observasjoner

3.5.1. Oppfølging av kvadranter fra 2010

I starten av periode I, i forbindelse med utsetting av måleutstyr ved Bryggen, ble det gjort registreringer innenfor de to arealene (kvadrant 1 og 2) som ble plukket rene for gjenstander i 2010 (Nøttveit 2010c:5-10), jfr. figur 14. Tidligere fastpunkter ble påvist og det ble lagt ut målebånd langs den vestre kanten av arealene, og foretatt overflatesøk. Av kapasitetsmessige årsaker ble det ikke gjort systematiske eller grundige registreringer av antall nye funn, men det ble observert at mange gjenstander hadde flyttet seg inn i områdene, bl.a. stjerterpotter, kritt Piper med mer. Det var til dels store keramikkskår som hadde forflyttet seg.

En sentral observasjon i dette arbeidet var at mange av gjenstandene som hadde kommet inn i kvadrant 1 og 2 hadde påfestet tareblad (figur 35). Enkelte gjenstander med større tareblad festet i godset var i bevegelse mens dykkingen foregikk. Tare må antas å være en viktig faktor for forflytningen av gjenstander i dette området.

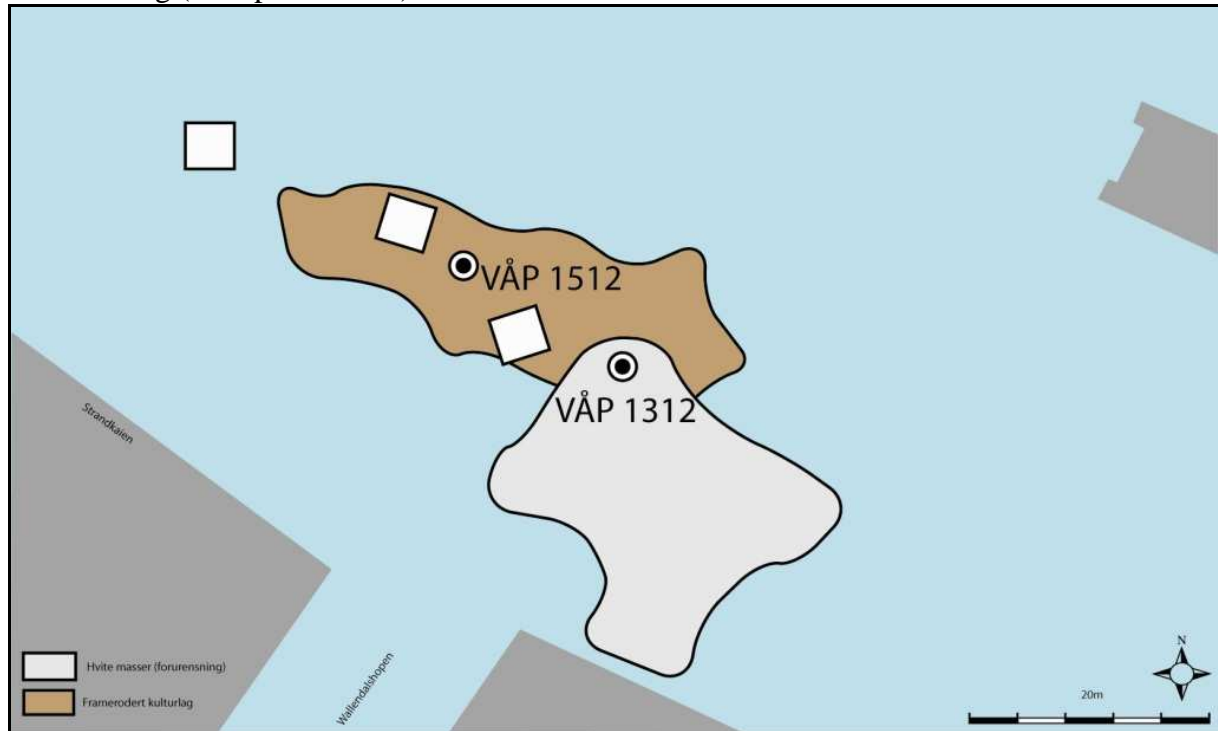


Figur 35: Gjenstander med påfestet tare, ved Bryggen. Gjenstander ble observert i bevegelse på grunn av tare som "fallskjerm" i kvadrantene fra 2010, og i de senere periodene hadde bl.a. et større beinfragment flyttet seg inn på duk E på denne måten (t.h.).

Det var også merkbar naturlig strøm i vannmassene i Bryggen-området, som sannsynligvis er en viktig årsak til forflytningen. Fra en dag til en annen ble det observert at gjenstander flyttet seg mer enn 1m. Det hadde da ikke vært større båter til kai i dette området.

3.5.2. Sedimentkjerner ved Strandkaaien

I periode IV ble det tatt opp to sedimentkjerner i erosjonsområdet ved Strandkaaien, kalt VÅP 1512 og VÅP 1312 (figur 36). Siden det i løpet av undersøkelsen var registrert at erosjon fortsatt foregår var formålet med prøvene å undersøke hvor mye som var igjen av kulturlagene på stedet. Prøve VÅP 1312 hadde i tillegg som formål å undersøke et lag av forurensning (se kapittel 3.5.3.).



Figur 36: Kartskisse over sedimentkjerner, VÅP 1312 og VÅP 1512. Kartet viser også avgrensning av de hvite massene som omtales i kapittel 3.5.3.

Sedimentkjernene ble gjort samtidig med en marinarkeologisk forundersøkelse ved Zachariasbryggen. Opptak av prøvene ble gjennomført av naturgeografer og naturgeografistudenter ved Institutt for geografi, Universitetet i Bergen. Prøvene ble tatt opp i PVC-rør med 110 mm diameter ved hjelp av en stempelkjernetaker, en såkalt piston-corer, fra en arbeidsplattform. Metoden er den samme som ble anvendt for de 51 prøvene i Vågenprosjektet (Nøttveit 2010b).

Prøvene ble åpnet og dokumentert av prosjektleder og arkeolog Eirik Herdlevær Søyland. Rent praktisk ble prøvene delt ved at PVC-røret ble snittet langs to sider med sirkelsag. Deretter ble en kniv/graveskje stukket gjennom røret langs kuttene, noe som ga to halve prøver (begge prøvene var tidligere delt på tvers på grunn av stor lengde, men dette har ingen praktisk betydning). Den ene halvdel av hver prøve ble dokumentert. Dette innebar arkeologisk graving og beskrivelse med fotografering og uttak av gjenstandsmateriale. Den andre halvdel ble levert for oppbevaring og referanse til Universitetsmuseet i Bergen, De naturhistoriske samlinger.

Fullstendig dokumentasjon av sedimentkjernene presenteres i appendiks III.

Tolkning VÅP 1512:

Eldre, intakt kulturlag fra overflaten ned til -1,67m. Jordaktige sedimenter med innhold av hoggeflis og annet avfall, samt gjenstander, for eksempel krittpipe fra 1700-tallet i øvre del. Flere sandlommer som er sannsynlig ballastdumping. Opprinnelig, steril bunn fra -1,67m.

Tolkning VÅP 1312:

Øverst et lag av forurensning, hvor det ble funnet en plugg som trolig har sammenheng med dumping av massen. Laget er mykt og har trolig blitt komprimert i forbindelse med opptaking av prøven. Direkte under den moderne fyllmassen kommer et intakt kulturlag med eldre gjenstandsfunn, ballaststein og rester av mat og dyrehold. Lag 2, kulturlaget, er 1,37m tykt. Fra 1,40m under bunnoverflaten er det opprinnelig marin bunn (sterile masser).

Konklusjon og vurdering

Konklusjonen er altså at det i begge sedimentkjernene ble påvist at eldre kulturlag ligger fra bunnoverflaten ned til steril avsetning. I VÅP 1312 ligger imidlertid et lag med forurensning direkte over kulturlaget. I VÅP 1312 er kulturlaget 1,37m tykt, i VÅP 1512 er det 1,67m.

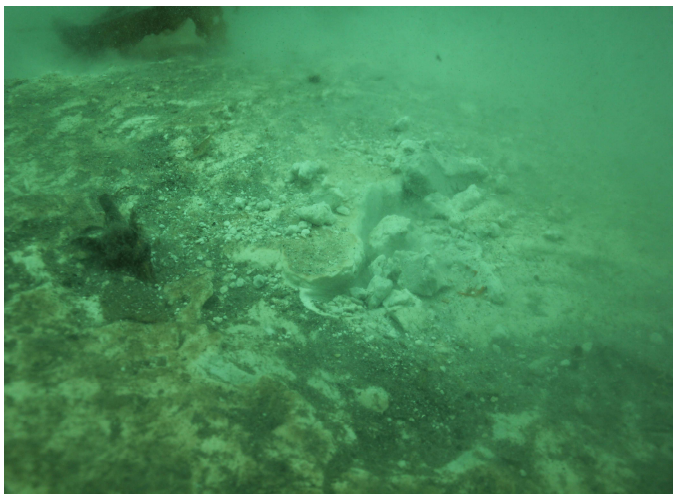
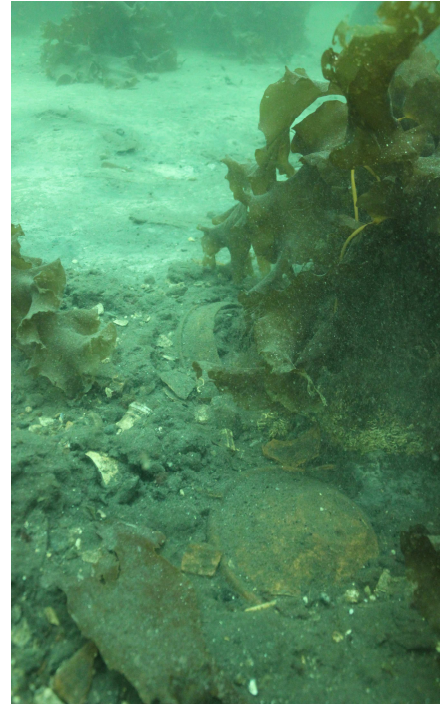
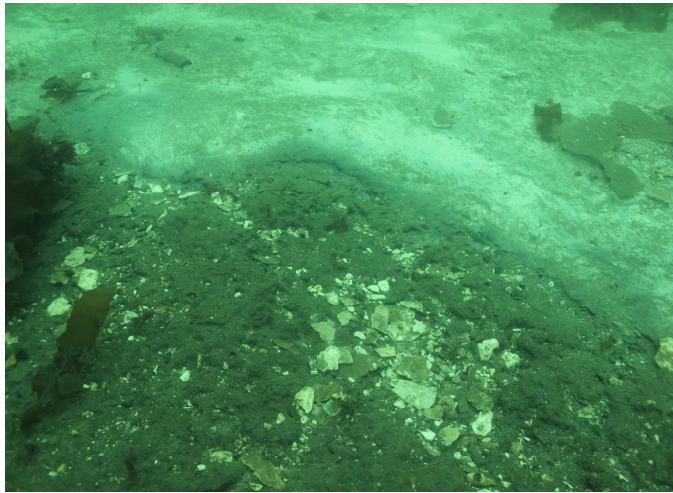
Sedimentkerne 44 fra Vågen-prosjektet er tatt opp omtrent midt på Strandkaaien, og i lignende avstand ut fra kaien (Nøttveit 2010b:58). Denne prøven er derfor relevant for sammenligning med de to nye prøvene. I prøve 44 er tykkelsen på kulturlaget tolket å være 1,23m, men her er det i tillegg et 70cm tykt omrota topplag, slik at den totale sedimentmektigheten over steril bunn er 1,93m.

3.5.3. Uønsket masse ved Strandkaaien

I periode I ble det registrert at et relativt omfattende areal på sjøbunnen utenfor Strandkaaien (ved Wallendalshopen) er tildekket med hvit/grå masse. Dette er i utkanten av området hvor kulturlag ligger eksponert. Bildene under viser ytterkant av det hvite laget, hvor organiske masser (kulturlag) ser ut til å være tildekket av dette (figur 37). Avgrensning av det hvite laget framgår av kartskissen i forrige avsnitt (figur 36).

Massen som dekket bunnen hadde myk/kremaktig konsistens, men over det meste var det dannet en hardere hinne på toppen. Det ble observert rester av papp i og ved laget, noe som kan tyde på at massene har vært gipsplater. For å få svar på hva laget er har museet kontaktet konsultantselskapet COWI, som var samordnende konsulent for Bergen kommune i forbindelse med Vågen-prosjektet. En prøve er levert COWI, som har analysert materialet.

Det ble også tatt en sedimentkerne i vestre del av de hvite massene, på en lokalitet hvor det var sannsynlig at forurensningen lå direkte over kulturlagene. For tolkning av sedimentkjernen VÅP 1312, se avsnitt 3.5.2.



Figur 37: *Oppe t.v.: Kant av registrert lag, som grenser mot brune, organiske kulturlag. Nede t.v.: Nærbilde av hvite masser. Oppe t.h.: Kant av registrert lag, som grenser mot brune, organiske kulturlag. Flere eldre keramikkgenstander stikker opp av massene i forgrunnen.*

Det hvite laget var ikke på sjøbunnen i 2009, da sjøbunnen ble registrert med ROV. Det ble imidlertid observert lignende avsetning i området i august 2010, men i et mindre omfang. Det foregår bygningsarbeider på Strandkaaien for tiden, og en foreløpig hypotese er at massene kan ha blitt dumpet/mistet i den forbindelse. Det er uheldig for kulturminnene med en tildekking av denne typen masse, og dersom massene er blitt tilført kan det være snakk om brudd på Kulturminneloven, jfr. § 3. Museet tok derfor kontakt med Riksantikvaren for innspill til videre behandling av saken.

3.5.4. Gjenstandsfunn

Det har i liten grad vært samlet inn arkeologisk materiale i forbindelse med miljøovervåkingen. Årsaken er at det ikke har vært ansett som relevant for problemstillingene, og at funnbehandling i ettertid vil være kostnadskrevende.

Sedimentkjernene resulterte i to funn som ble tatt vare på; en krittpestilk (datert 1720-1740 ut fra stilkhullets diameter) og et fragment av steingods, trolig fra perioden ca. 1550 til ca. 1650 (Rory Dunlop, NIKU, pers med.). Keramikken kan være fra Köln ut fra glasuren og godset, selv om dekortypen forbindes mer med Raeren.

Noen objekter ble i tillegg ansett som så sjeldne og utsatt for ødeleggelse, at man valgte å ta dem opp fra sjøbunnen (figur 38). Det gjelder tre gjenstander, hvorav to ble funnet like utenfor erosjonsområdet ved Strandkaaien: En stor krukke/flaske i steingods, som dateres til

1800-tallet, trolig anvendt til oppbevaring av vin. I tillegg en intakt flatbunnet løkflaske, med sannsynlig datering til 1700-tallet.

Innenfor en av 2010-kvadrantene ved Bryggen ble det funnet en mindre krukke med motstående hanker, hvorav en er horisontal og den andre vertikal. Denne er i rødt leirgods og er ifølge Ian Reed ved NIKU, trolig fra det nord-tyske området, muligens Schleswig, og fra 1600-tallet (kanskje tidlig 1600-tall).



Figur 38: Gjenstandsfunn tatt opp til konservering i løpet av prosjektet.

Funnene inngår i Bergens Sjøfartsmuseums samlinger, museumsnr 6425. Funnliste er vedlegg 2 i rapporten.

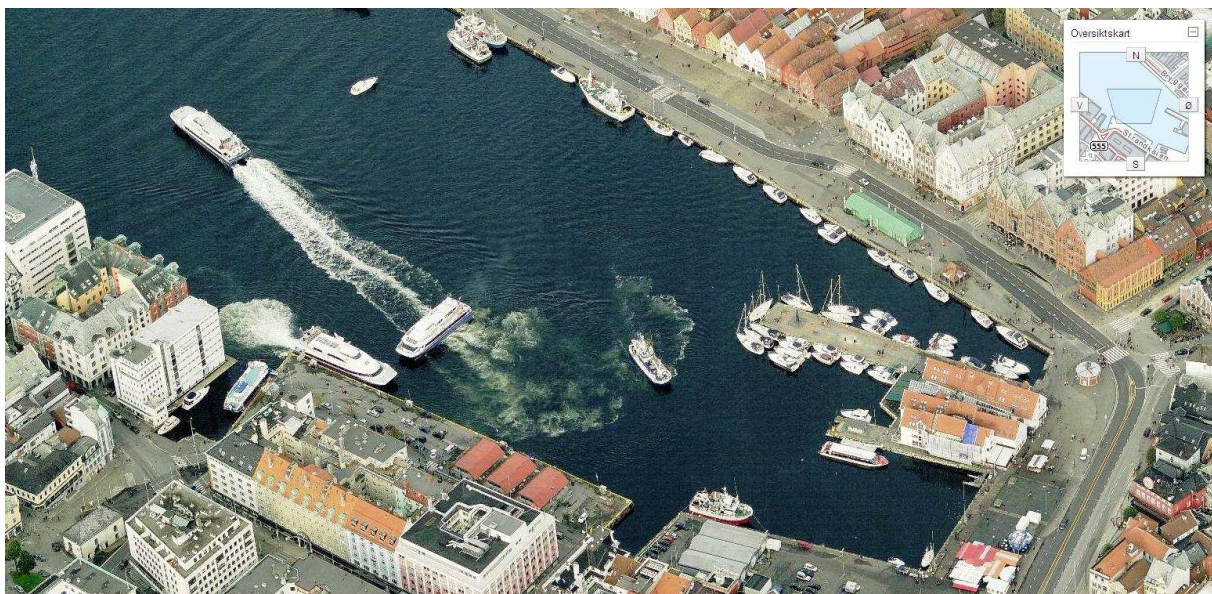
4. Sammenstilling og tolkning av resultater

I det følgende kapitlet vil resultatene fra de ulike metodene sammenstilles og det blir forsøkt å besvare problemstillingene, jfr. kapittel 2.1. Her vil endringene i undersøkelsesområdene Strandkaien, Bryggen og referanseområdene ses på i forhold til hverandre.

4.1. Strandkaien

Strandkaien-området er det området hvor en ser størst tegn til at bunnen er utsatt for ytre påvirkning. Kraftene som virker på bunnen i området må være svært kraftig, ettersom fiberdukene i starten av perioden ble løftet opp fra bunnen, på tross av at de var gjort fast med jernstenger.

Hovedårsaken til dette ligger trolig i bruken av området som hurtigbåtkai (figur 39). Dagens bruk av katamaranbåter med vannjet som framdriftsmiddel er det som skiller Strandkaien mest fra de andre områdene. Ved dukene ble det registrert en gjennomsnittlig forflytning av gjenstander på 6-7m i løpet av de fire månedene, noe som er 2-3 ganger hurtigere enn ved Bryggen, og i den rolige delen av referanseområdet. Retningen objektene beveger seg i tilsier at kraften er størst fra kaien og utover i havnebassenget. Det er foreløpig ikke funnet tilsvarende spor etter erosjon langs resten av kaien, selv om flekker av erosjon også var synlig vest for erosjonsområdet. En sannsynlig tolkning er at det ved denne delen av kaien foregår særlig kraftig bruk av vannjet i forbindelse med navigering til og fra kai.



Figur 39: Skråfoto fra luften som viser bruken av Strandkaien som hurtigbåtterminal. Kilde: www.1881.no/kart

Det skjer ingen sedimentering i Strandkaiområdet. Dukene her er uten tildekking av jord og sand gjennom hele perioden. Gjennom nærbildestudier av sjøbunnen er det påvist at sjøbunn og gjenstander i området eroderes fram fra bunnmassene. Av de gjenstandene som i utgangspunktet var fast i bunnsedimentet, ble over halvparten (53 %) utsatt for ulik grad av erosjon i løpet av undersøkelsesperioden.

Mengden bunnsediment som blir fjernet fra hver enkelt gjenstand varierer mye, og er trolig avhengig av en rekke forhold. Gjenstandens størrelse, om den stikker mye opp fra bunnen med mer har betydning her, og det er ikke laget statistikk som gir verdier for dette. En

sammenligning av to sedimentkjerner fra erosjonsområdet med tilsvarende prøver tidligere gjort i nærområdet antyder at det er fjernet et 70cm topplag, inkludert en ukjent mengde kulturlag. Ifølge skipshistoriker Dag Bakka inntreffer den første bruken av vannjet som framdriftsmiddel i Vågen i 1984. Regelmessig bruk ble innført ved en gradvis økning av vannjetdrevne båter fra 1987. Bakka regner med at tiden for vannjet er i full gang fra 1990 (Bakka, pers med.). En kan dermed regne med at dagens bruk av Strandkaaien strekker seg over en ca 25 år lang periode. Et overslag over erosjonshastigheten gir med dette et årlig tap av 2,8cm sediment i dette området.

Erosjonshastigheten som her er beregnet er imidlertid ikke direkte overførbart til kulturlagene. Fjerning av det omrotete og løse topplaget har antakelig gått raskere enn hva det vil gjøre med de mer kompakte kulturlagene. Framtidig oppfølging er derfor viktig for å få nye tall på dette området.

4.2. Bryggen

Undersøkellesområdet ved Bryggen ser i mindre grad enn Strandkaaien ut til å være utsatt for sterke ytre krefter. Det skjer forflytninger av både bunnsediment og gjenstander her også, men tendensen er at forflytningene er mer lokal. Dukene og gjenstandene tildekkes både av sediment og gjenstander, og materialet ser i mange tilfeller ut til å akkumuleres over tid. Den foreløpige undersøkelsesperioden er for kort til å konkludere om det foregår en netto oppbygging av sedimenter ved Bryggen. Det kan tenkes at tildekking foregår i perioder av året, men at det vil reduseres i en annen periode.

Observasjonene i området peker mot at bunnen er utsatt for andre typer strømminger enn ved Strandkaaien. Mest sannsynlig er det tidevannstrømmene som fører til hoveddelen av masse- og gjenstandsforflytningen. Strømmen som ble registrert under dykking ved Bryggen vil trolig være sterk nok til at løse, organiske gjenstander, slik som flis, skjell med mer vil bevege på seg. Større gjenstander er i mindre bevegelse ved Bryggen. På grunn av tare som fester seg til objektene, og medfører en "fallsjerm-effekt", vil imidlertid også større objekt over tid kunne flytte seg relativt langt i et slikt område.

Det ble observert enkelte tegn på at også Bryggensiden er utsatt for kraftig og direkte påvirkning. Et eksempel er gjenstandsforflytningen ved duk F, som kun skjer i periode IV. Dette tyder på at området i store perioder ligger "rolig", men at enkelttilfeller kan føre til forflytninger. En mulig årsak kan være at et større fartøy navigerer til/fra kai. Slike påvirkninger inntreffer altså også ved Bryggen, men mye sjeldnere og mer tilfeldig enn ved Strandkaaien. Det er ikke nok til at sjøbunnen eroderes.

4.3. Referanseområder

De to dukene midt i havnebassenget (D og G) viser større likheter med Bryggensiden enn med Strandsiden. Med dette menes at det skjer en akkumulering av sedimenter i området, eller en netto tildekking. Det gjenstår å se om dette også er tilfelle over tid, eller om massene vil reduseres tilsvarende på andre tider av året.

Det er imidlertid også tydelig at området ved duk D er utsatt for kraftig ytre påvirkning av samme type som Strandkaaien. Årsaken er trolig også den samme, ettersom kraftige strømminger i forbindelse med hurtigbåtnavigering utenfor Strandkaaien ble registrert så langt

ut som på denne duken. Vinkelen på strømmingene er trolig mer horisontal så langt ute, og dette fører trolig til at større gjenstander beveger seg mye, men en får ikke erosjon.

5. Konklusjon og veien videre

Bergens Sjøfartsmuseums arbeid med miljøovervåking i Vågen har nå fulgt den oppsatte prosjektplanen i første fase. Etter utsetting av måleutstyr og førstegangs dokumentasjon i oktober 2011, ble de tre undersøkelsesområdene fulgt opp med ca en måneds mellomrom, til og med januar 2012. Overvåkingen har vært tett i denne første fasen, for å sikre at metodene fungerer og for å skaffe detaljerte data som utgangspunkt for videre arbeid.

Etter en samlet undersøkelsesperiode på ca 4 måneder synes metodene å fungere godt til å påvise endringer i varierende omfang i forsøksområdene. Det er registrert store forskjeller i hvordan sedimenter og gjenstander forflyttes i forsøksområdene, og Strandkaaien utmerker seg som det området som er utsatt for størst ytre krefter. Dette har sannsynligvis sammenheng med en spesielt intensiv bruk av vannjet dette området.

Metodene har foreløpig ikke gitt sikre resultater når det gjelder erosjonshastigheten ved Strandkaaien, eller om det foregår en netto masseoppbygging i de øvrige områdene. Dette er trolig prosesser som vil måtte observeres over lengre tid for at endringer eventuelt skal være synlige.

Områdene bør derfor følges opp med årlig dokumentasjon og målinger over en 5-årsperiode. Det kan være tilstrekkelig med 4 dager for hver feltperiode, på samme måte som ved oppfølgingen i første fase. Det bør imidlertid løpende vurderes om det er behov for lengre tid, ettersom man i de senere periodene måtte øke innsatsen for å gjenfinne objekter ved dukene.

Når det gjelder de uønskete massene ved Strandkaaien, er dette en sak som museet primært vil løse gjennom øvrig forvaltningsarbeid.

For Bergens Sjøfartsmuseum
Mars 2012
Elling Utvik Wammer

Kilder

Kilder:

Nøttveit, O. M: 2010a: Hovedrapport: Marinarkeologisk forundersøkelse i Vågen, Bergen 2009-20210. I: Nøttveit, O. M. med Wammer, E. U. 2010: *Rapport fra marinarkeologisk forundersøkelse i Vågen, Bergen*. Bergens Sjøfartsmuseum (arkiv).

Nøttveit, O. M. 2010b: Delrapport: Sedimentkjerner. I: Nøttveit, O. M. med Wammer, E. U. 2010: *Rapport fra marinarkeologisk forundersøkelse i Vågen, Bergen*. Bergens Sjøfartsmuseum (arkiv).

Nøttveit, O. M. 2010c: Delrapport: Dokumentasjonsdykking. I: Nøttveit, O. M. med Wammer, E. U. 2010: *Rapport fra marinarkeologisk forundersøkelse i Vågen, Bergen*. Bergens Sjøfartsmuseum (arkiv).

Nøttveit, O. M. med Wammer, E. U. 2010: *Rapport fra marinarkeologisk forundersøkelse i Vågen, Bergen*. Bergens Sjøfartsmuseum (arkiv).

Wammer, E. U. 2010: Delrapport: Graving av prøvesjakter. I: Nøttveit, O. M. med Wammer, E. U. 2010: *Rapport fra marinarkeologisk forundersøkelse i Vågen, Bergen*. Bergens Sjøfartsmuseum (arkiv).

Oversikt over vedlegg

1. Foto og videoliste
2. Funnliste

Unummerert vedlegg: Feltdagbok for marinarkeologiske registreringer 2011

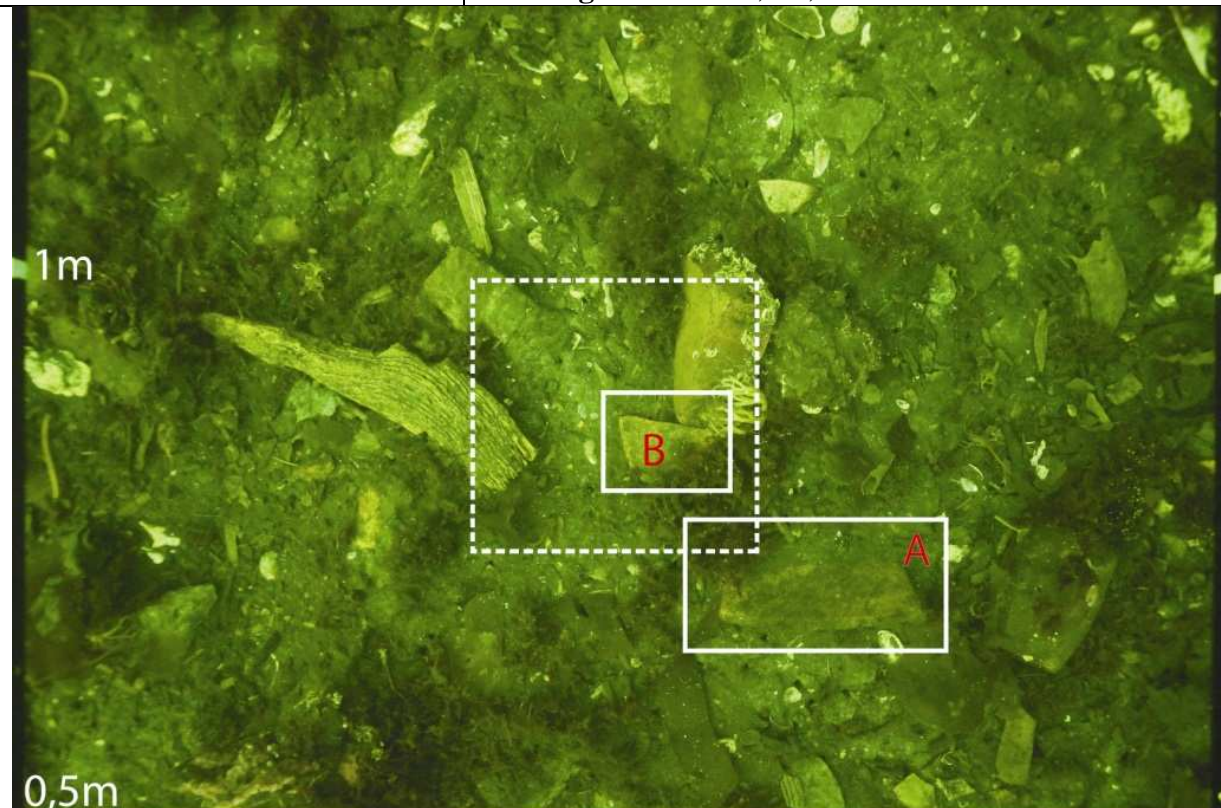
(Alle vedlegg er i arkiv, Bergens Sjøfartsmuseum)

Appendiks I

Transekt: Bryggen					
Bilde nummer: 1		Dekningsintervall: 0-0,8m			
	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012	
Objekt A	Stein, ca 5x10cm. Rest av tangstilk på høyre side. L: 0,50m, B: 0,50m	Ikke dekket av sediment.	Begynnende tildekking av sediment på høyre og venstre side. 10-15% overdekning tot., ca. 1mm tykt.	80-90% tildekket av grå, løse sediment (så vidt synlig).	30% dekket av større stein/skjell. Sedimentdekning antatt redusert med ca. 50% siden des.
Objekt B	Bit av bein, 5x1cm. L: 0,30m, B: 0,80m	Ikke sediment på venstre side, noe på høyre. Ca. 20% total dekning, tykkelse ca 1mm.	Økt tildekking på høyre side, noe også på venstre. Ca. 40% total dekning, 0,5-1mm tykkelse.	Tilbake til okt.-nivå, ca 25% tildekning.	Ikke sikkert påvist, flere mellomstore org. Gjenstander i området.
Senterområde	En god del gjenstander, flis, krittpipe etc.	Mer organisk materiale. Et stort bein forvunnet, samt en stein av samme størrelse. Bunn relativt lik. Små hull synlige.	Mer organisk materiale, samt en plankebit kommet til. Små hull på tilsvarende steder som i nov.	Hull ikke synlige. Stor forandring i typer av smågjenstander. Totalt 10-15% eksponert bunn.	

Oppsummering/tolkning:

Økning i tildekking i perioden oktober til desember, men reduksjon fra november til januar.

Transekt: Bryggen**Bilde nummer: 2****Dekningsintervall: 0,5-1,3m**

	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Keramikkskår (udatert), ca 20x10cm. L: 0,65m, B: 0,70m	Stikker opp fra sediment. Antatt ca 5cm opp fra bunnen. Ikke sediment på objektet.	Ca 1-2mm sediment forvunnet i øvre høyre hjørne, ellers ingen endring.	Oppsamling av organisk materiale ved venstre side. 1-2mm avdekket på øvre-høyre hjørne.	Objekt snudd 180 grader. Bunn rundt ser "sprengt" ut.
Objekt B Keramikkfragment i framkant av teglstein. L: 0,80m, B: 0,55m	Venstre og høyre kant uten sediment. Tare til høyre gir usikkerhet i dette omr.	Tare på venstre hjørne (usikkerhet). I del som er synlig begge ganger: 0,5mm dekke på 50%.	Tynt dekke på 80-90%, samt venstre kant frilagt (motsatt av november.)	Økt tildekking av jord i nedkant, ellers samme nivå som i des. NB! Tar gir usikkerhet.
Senterområde		Ingen synlige endringer, men mange smågjenstander i begge rutene.	Påviser at et blåskjell har flyttet seg 1-2cm. Fortsatt mye småkvist og flis, men mye er forskjellig.	Mye smågjenstander, organisk og skjell. Ingen gjenstander på samme sted som i des.

Oppsummering/tolkning:

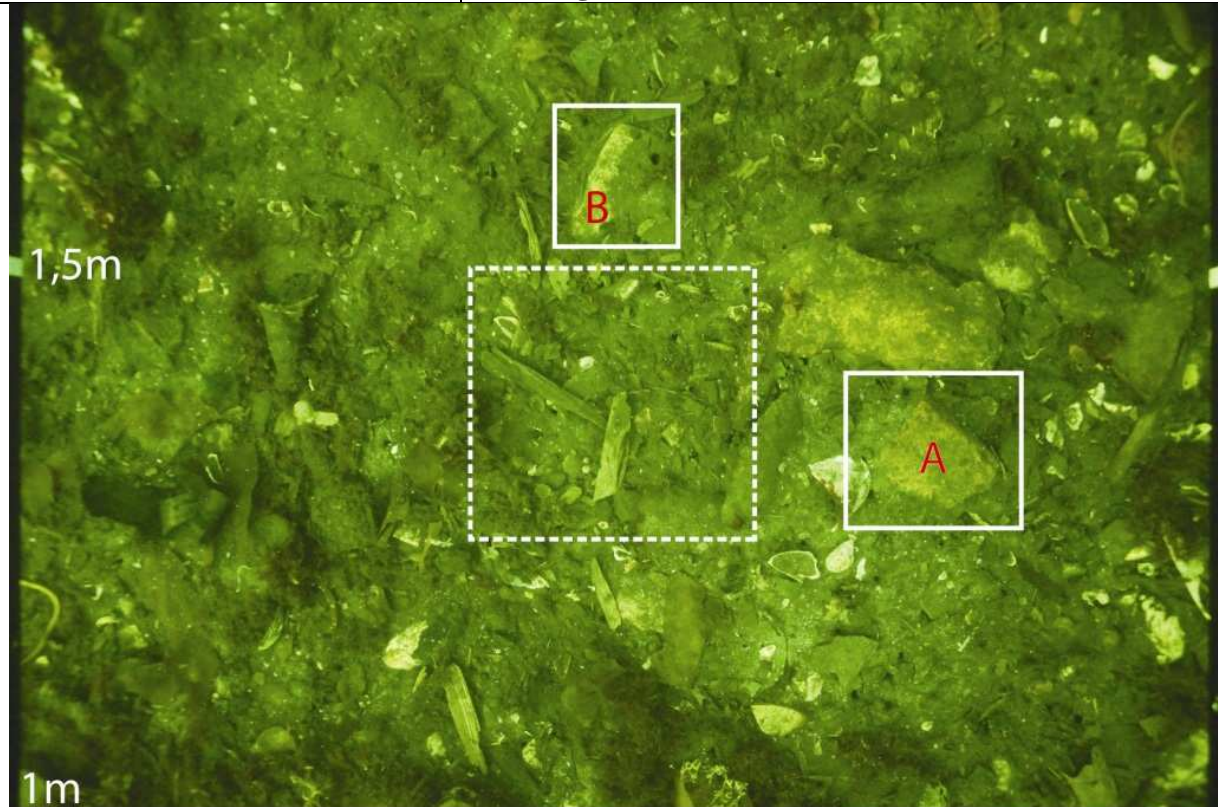
Små mengder sediment forsvinner, men hovedsakelig er det stor tildekking, særlig på objekt B. Senterområdet viser at det skjer stor utveksling/forflytning av smågjenstander, som kvist, skjellfragmenter og lignende.

Endringen på objekt A i januar skyldes trolig en enkelthendelse på bunn, for eksempel forstyrrelse fra en større levende organisme, som krabbe.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 3

Dekningsintervall: 1,0m-1,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Teglstein rød, fragment, 8x8cm. L: 1,30m, B: 0,80m	Stikker opp av grålige (kompakte) sediment. Ikke overdekning av sediment, kun noe i nedkant.	Noe tildekket på venstre side, ellers ingen endring.	Tynt dekke over noe mer enn i nov., men liten endring.	Fritt for tildekking. Eksponert bunn på flere sider.
Objekt B Fragment av gul tegl, 10x4cm. L: 1,60m, B: 0,45m	Antatt en del tildekket på høyre side. Ca. 50% dekket totalt.	Vridd 80 grader mot klokken. Tildekket av tang og flis, 50%.	Vridd ytterligere 20 grader mot klokken. Tynt dekke av sediment på ca 20%.	Objekt ikke gjenfunnet. Trolig dekket av løse, organiske gjenstander.
Senterområde		Flere organiske gjenstander enn i oktober. Hull i bunn på samme steder. Vanskelig å se bunnen, ingen synlige endringer. Eksponert bunnsediment <15%.	Redusert mengde organisk materiale. Eksponert sediment ca 35%.	Økt mengde organiske gjenstander, hull ikke synlige. Totalt eksponert sediment 20-25%.

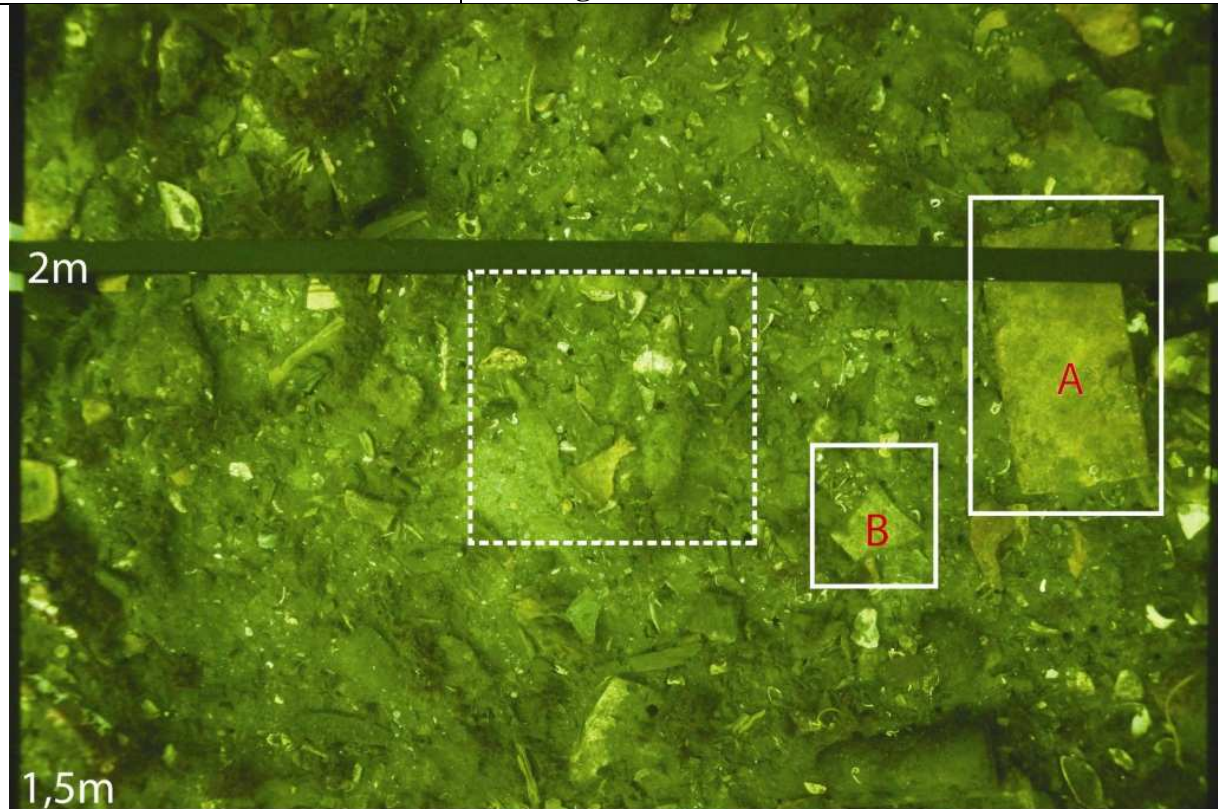
Oppsummering/tolkning:

Det skjer forflytning av mindre og større objekter, men påvirkningen på større objekt (for eksempel objekt A), men større objekt vrir rundt på samme lokalitet. Dette kan indikere svak bevegelse i vannmassene. Det skjer avdekking og tildekking på samme tid (Objekt A og B i desember), mens i senterområdet blir det først observert tildekking, senere avdekking. Ikke ensartet utvikling.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 4

Dekningsintervall: 1,5m-2,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Teglstein rød, hel, 20x10cm. L: 1,80m, B: 0,80m	Ser ut til å ligge i ett med bunnen, men kan også ligge oppå. Ingen sediment over.	Flere gjenstander dekker over: En flaskedel, en mindre stein, tare, samt ca 5-10% dekke.	Ingen endring siden nov.	Dekke av små organiske gjenstander, ca 30% (venstre side). Grå sediment borte.
Objekt B Stein, grå, 5x6cm. L: 1,75m, B: 0,70m	Ligger uten overdekning på bunnen. Alle kanter synlig.	Forsvunnet (?). Ser ut til at mange gjenstander har dekket den til (keramikk-fragment og tare).	Synlig venstre side, men >90% tildekket av grå sediment.	Dekket 15-20% av en stein, men grå sediment borte.
Senterområde	Mye organiske og små gjenstander, mellom 1-5cm størrelse.	Gjenstander har flyttet seg, men ser dem igjen innenfor utsnittet. Konstant en del dekke av løse gjenstander, mindre felt av bunnen eksponert (eks nede til venstre). 25% eksponert sediment.	Mye flytting av smågjenstander (<2cm). Tilsvarende (25%) eksponert sediment, men har endret side i bildet.	Fortsatt flytting, men ikke stor avstand, for eksempel krittpipe til venstre. Eksponert areal bunn totalt det samme (25%), men nå mer på venstre side.

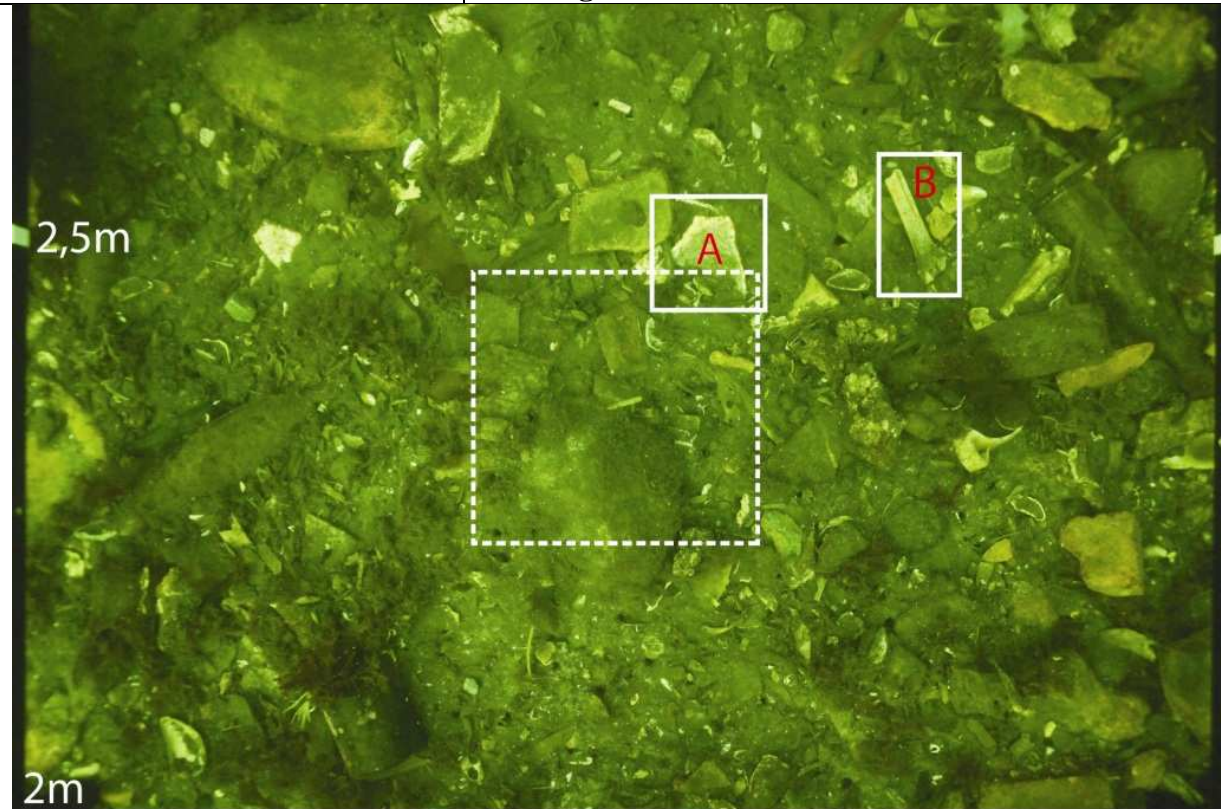
Oppsummering/tolkning:

Omfattende forflytning av smågjenstander, men over mindre avstander (innenfor senterområdet). Økning av tildekking på objektene i starten, men senere avdekking.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 5

Dekningsintervall: 2,0m-2,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Keramikkår, lys glasur, 5x8cm. L: 2,50m, B: 0,55m	Dekket av en mindre gjenstand på venstre side. Delvis tildekket i nedkant.	Tydlig tildekket av sediment, økning på 50% av opprinnelig mengde.	Sediment redusert tilbake til okt. nivå.	Dekket av tareblad, ser ut til å være uforandret.
Objekt B Bit av bein, 10x2cm. L: 2,50m, B: 0,70m	Helt uten tildekking. Ligger løst på bunnen.	Tildekket, ca. 20%, men også snudd opp/ned.	Noe mindre tildekking, fra 20 til 10% (halvert). NB! En stor stjernepotte kommet til ved siden av objektet.	Endret vinkel 10 grader mot klokken, 5-10% dekke i overkant.
Senterområde	Ikke så stort antall organisk materiale.	Stort sett uendret. Mindre organiske gjenstander har beveget seg innefor 20x20cm. Mye løst organisk på overflaten.	Ca 50% eksponert bunn (1/2 av dette er en rund stein), ingen store endringer. Mindre gjenstander (<2cm) har flyttet på seg.	Mer organisk materiale, ca 15% eksponert bunn.

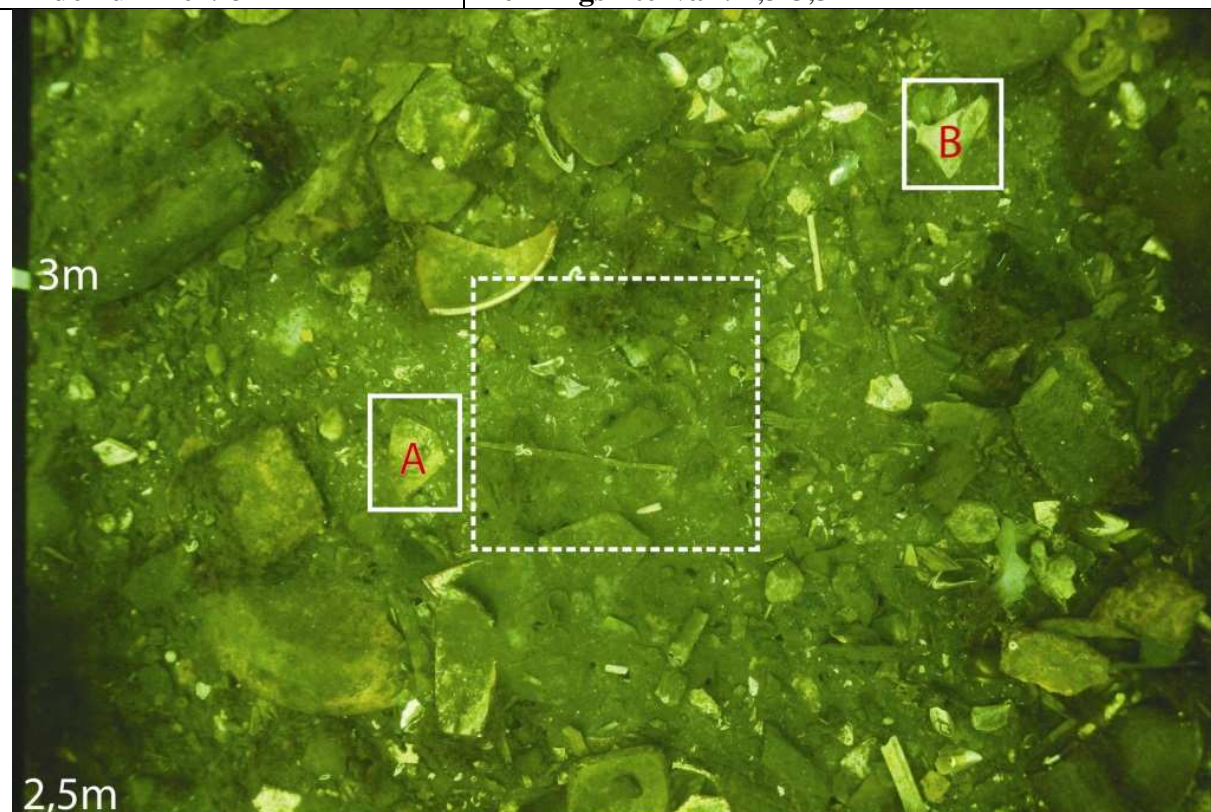
Oppsummering/tolkning:

Gjenstandene tildekkes av sediment i starten av perioden, men eksponeres i januar. Det foregår forflytning av smågjenstander i hele perioden, med en opphopning i senterområdet i januar.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 6

Dekningsintervall: 2,5-3,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Keramikkfragment 10x5cm. L: 2,80m, B: 0,35m	Uten sedimenttildekking. Ser ut til å ligge fast i bunnen.	Forsvunnet. Ser ut til at tre objekter rundt denne har vridd seg og er uten sediment. (Observasjon i desember viser at objektet er 100% overdekket i nov.)	Ca 50% tildekket, ligger på samme sted.	<10% tildekket og ligger på samme sted (kun et skjell dekker i øvre kant).
Objekt B Keramikkfragment, lys, 10x5cm. L: 3,15m, B: 0,70m.	Ligger delvis på en stein, uten tildekking.	Fortsatt uten tildekking av sediment. Noe mer moderne søppel og tare i området.	Vridd 90 grader mot klokken, tildekket i grop på midten av fragment, ca 25%.	Ikke sikkert gjenfunnet, mye gjenstander i området, trolig tildekket av disse.
Senterområde	Område med relativt lite organiske og andre gjenstander. Ser ut til å være kompakt bunn. En krittpestilk.	En del mindre forflytninger av gjenstander, bl.a. keramikkskår (også nevnt under obj. A) og krittpipen. Bunn lik oktober.	Bildet er veldig likt november. Gir inntrykk av veldig liten bevegelse.	Store mengder gjenstander i bildet, kun 10-15% eksponert sjøbunn.

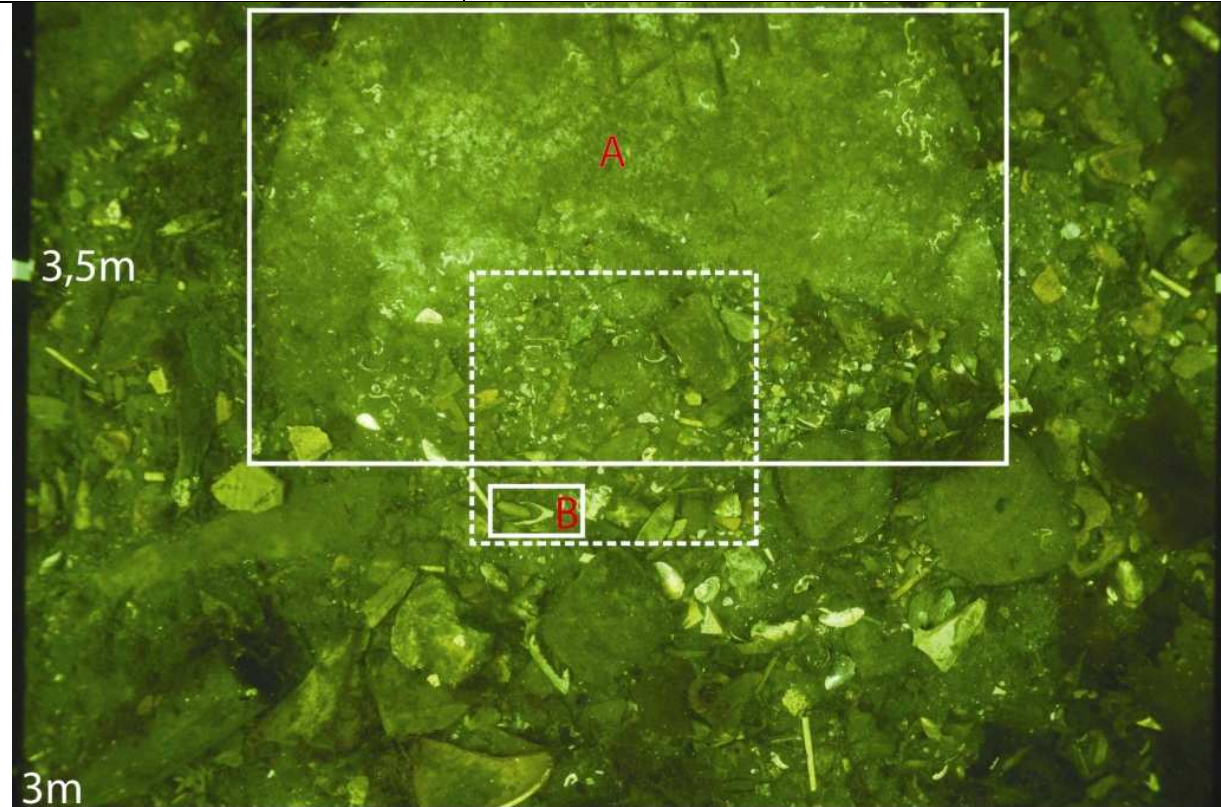
Oppsummering/tolkning:

Omfattende forflytning av mindre gjenstander, særlig i fra desember til januar. Påvirkning/bevegelse ser ut til å variere fra periode til periode, for eksempel senterområdet hvor det er svært lite bevegelse i november-desember, men mye bevegelse fra desember til januar.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 7

Dekningsintervall: 3,0m-3,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Kvernstein med bumerke, 74cm (dm). L: 3,50m, B: 0,50m (senterhull)	Delvis tildekket av grovkornet sediment, stein og organisk materiale. Ca. 210 grader el. 58% frilagt.	Noe mer sediment ved senterhullet (hull ikke synlig). Ca. samme dekningsgrad. Mulig mer finsediment, men dette kan skyldes fotolysen.	Bumerket ikke synlig på grunn av finsediment.	Bumerket synlig igjen. Mindre forflytning av gjenstander.
Objekt B Krittpephode. L: 3,25m, B: 0,40m	Ligger på bunnen, trolig noe sediment inni, samt to mindre kvistbiter.	Tregjenstander forvunnet, men mye sediment på/i krittpephodet. 60% tildekket av opprinnelig eksponert areal. NB! Samme observasjon gjort på krittpepestilk til venstre for objektet.	Tilbake til okt.-nivå.	Ikke gjenfunnet. Trolig dekket over av løse gjenstander (mye organisk) som er kommet til i området.
Senterområde	Bunn dekket av grovkornet masse og småstein, tre krittpeper med mer.	Noe færre objekter, kan se ut som et tynt lag med grå sediment.	Bildet veldig likt nov.	Mye mer organiske gjenstander, særlig i nedre bilde. Kun i øvre kant eksponert bunn, totalt 10-20% eksponert bunnareal.

Oppsummering/tolkning:

Tildekking av finsediment fram til november, men dette forsvinner igjen i januar. Fra desember til januar skjer det mye forflytning av mindre organiske gjenstander, men på objekt A skjer det lite i samme periode.

Transekt: Bryggen				
Bilde nummer: 8		Dekningsintervall: 3,5m-4.3m		
	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Stein, 20x15cm. L: 3,90m, B: 0,35m	Ligger i kant av kvernstein. Ingen tildekking på denne siden, men ser ut som finsediment, ca 2-3cm innpå objektet i øvre kant.	Delvis overdekket av tare. Oversiden ser renere ut enn i okt. (usikkert om det er endring eller at det skyldes ulike lysforhold).	Flekker av sediment, totalt <10% tildekket.	Tildekking stabil, men også en flaskebunn og et blåskjell.
Objekt B Krittpipehode, 3x2cm. L: 3,85m, B: 0,85m	Fylt halvveis med finsediment innvendig.	Nesten helt overdekket av finsediment, ca 1/3 fritt i forhold til oktober.	Vridd om egen akse, mot høyre. Tilbake til okt.-nivå når det gjelder tildekking.	Flyttet ca 5cm mot kvernsteinen.
Senterområde	Mest gjenstander, både organiske, stein og skjell. Kun øvre hjørne eksponert sediment.	Færre gjenstander, mer eksponert sediment i øvre del. Skyldes trolig tilførsel, siden bl.a. en stein er tildekket.	Tynt lag med sediment redusert noe, gjenstander i ro.	Mange mellomstore gjenstander og organisk materiale. Ikke noe eksponert bunn.

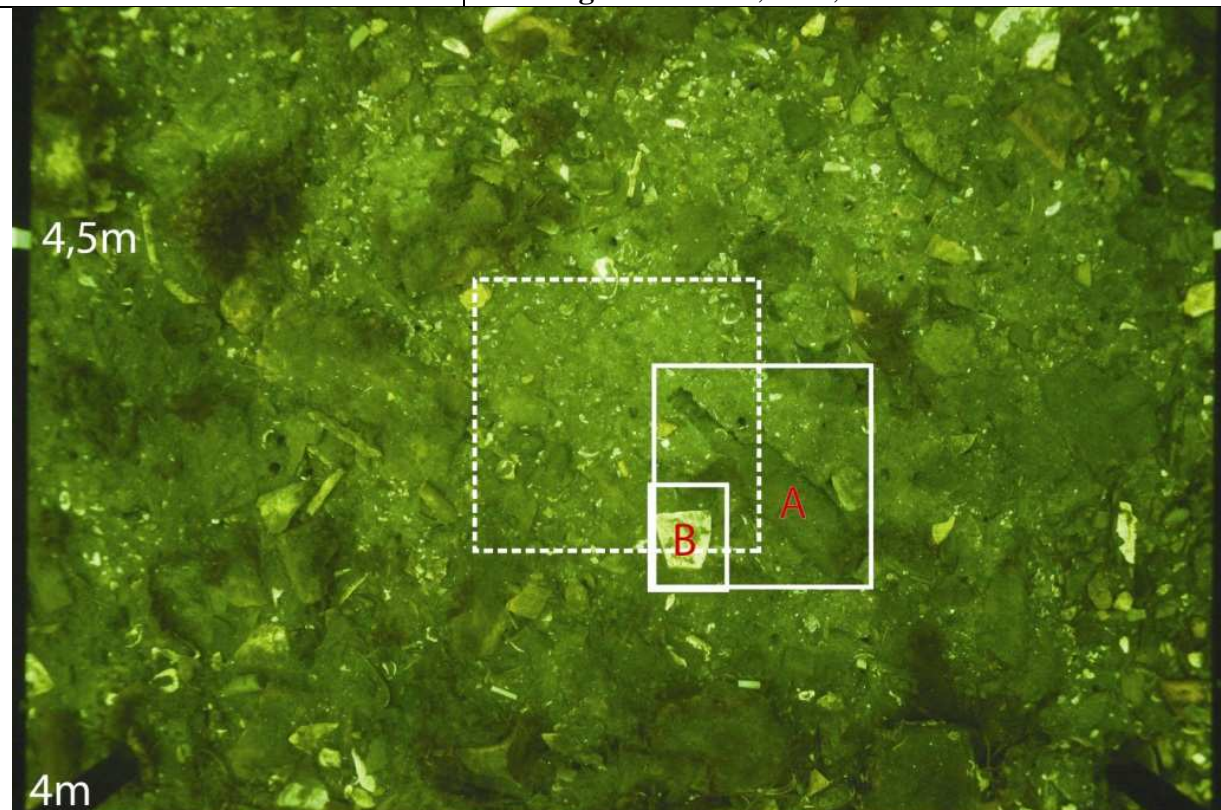
Oppsummering/tolkning:

I november blir det observert avdekking (fjerning av finsediment) både på objekt A og i senterområdet, men en tildekking av objekt B. Dette tyder på at masseforflytningen er veldig lokal. En del forflytning av gjenstander i desember-januar blir observert i alle delene.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 9

Dekningsintervall: 4,0m-4,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Glassflaske 18-1900-tall, hel, 30x10cm. L: 4,30m, B: 0,60m	Ligger nedi sediment, ca 2/3 av volumet. Hele fasongen synlig.	Mye mer utydelig, særlig i kantene. Ca samme volum eksponert (tynt slør av sediment).	Fasong mer tydelig igjen. Sedimentmengde midt mellom okt./nov.-nivå.	Ikke gjenfunnet på grunn av overdekke av organisk materiale.
Objekt B Keramikkår, hvitt, 5x5cm. L: 4,20m, B: 0,60m	Flekkvis tildekket, ca 25%. Ligger løst på sjøbunnen.	Ca 30% tildekket (øvre kant)	Omtrent samme tildekking som nov., men flekker midt på er borte (noe uklart på grunn av tare på venstre side).	Ikke gjenfunnet på grunn av overdekke av organisk materiale.
Senterområde	Mye, ca 50%, kompakt minerogen bunn. Mer smågjenstander til venstre og i nedkant.	To større tareområder. Redusert synlighet. Lite forflytning.	En god del forflytning av lette gjenstander, <2cm (for eksempel treflis etc), men steiner i tilsvarende størrelse blir liggende. Inntrykk av noen flere gjenstander enn i okt.	100% dekket av organisk materiale, slik som kvist, flis, bark, plastkopp etc.

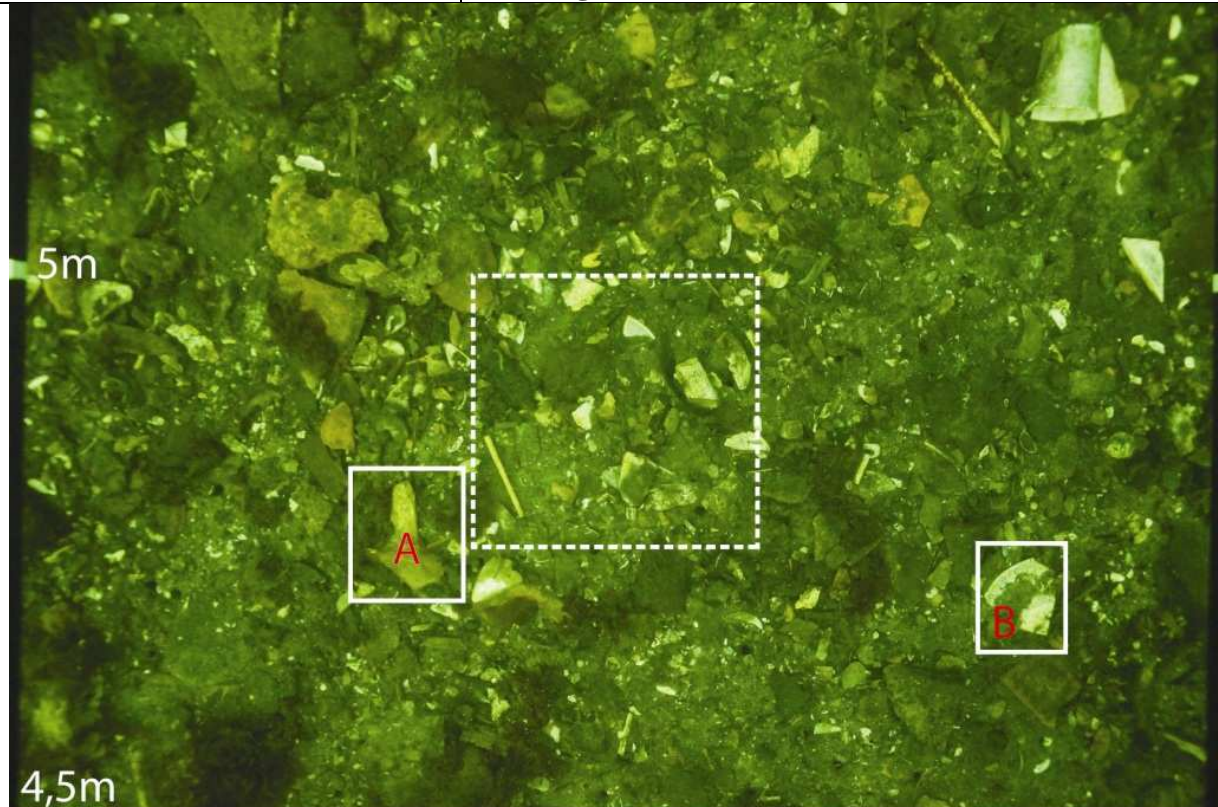
Oppsummering/tolkning:

Ensartet utvikling, med svak sedimentering i starten, men så en hurtig tildekking av organisk materiale i slutten av perioden.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 10

Dekningsintervall: 4,5m-5,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Stjertepotte, del av bunn med fot, 10x7cm. L: 4,75m, B: 0,30m	Ser ut til å stikke noe ned i bunnen. En stein dekker venstre side av fot, ellers ingen sediment.	Økt tildekking av finsediment på fot og på bunnskår, økning på 10-20%.	Likt november. Synlighet redusert på grunn av tarestilk på fotenden.	Flyttet 10-15cm mot venstre og nedover i bildet, og vridd.
Objekt B Skår av flintfajanse med dekor, trolig bunn/side av skål. L: 4,70m, B: 0,80m	Dekket av finsediment i bunn, totalt ca 30%.	Økt sedimenttildekking, totalt nesten 50%.	Mellomting okt./nov.-nivå, mest likt okt.	Flyttet ca 10cm mot venstre og nedover (samme retning som objekt A).
Senterområde	Mye halvstore gjenstander og grums. Ca 10% sediment uten overdekke.	Ingen klar endring. Noen objekter har mer, andre mindre sediment. Noe mer sediment eksponert, totalt ca 20%.	Ingen klar endring. Noen objekter har mer, andre mindre sediment. Et lite keramikkskår har snudd seg opp/ned.	100% overdekke av organisk materiale, småstein, krittpipe etc.

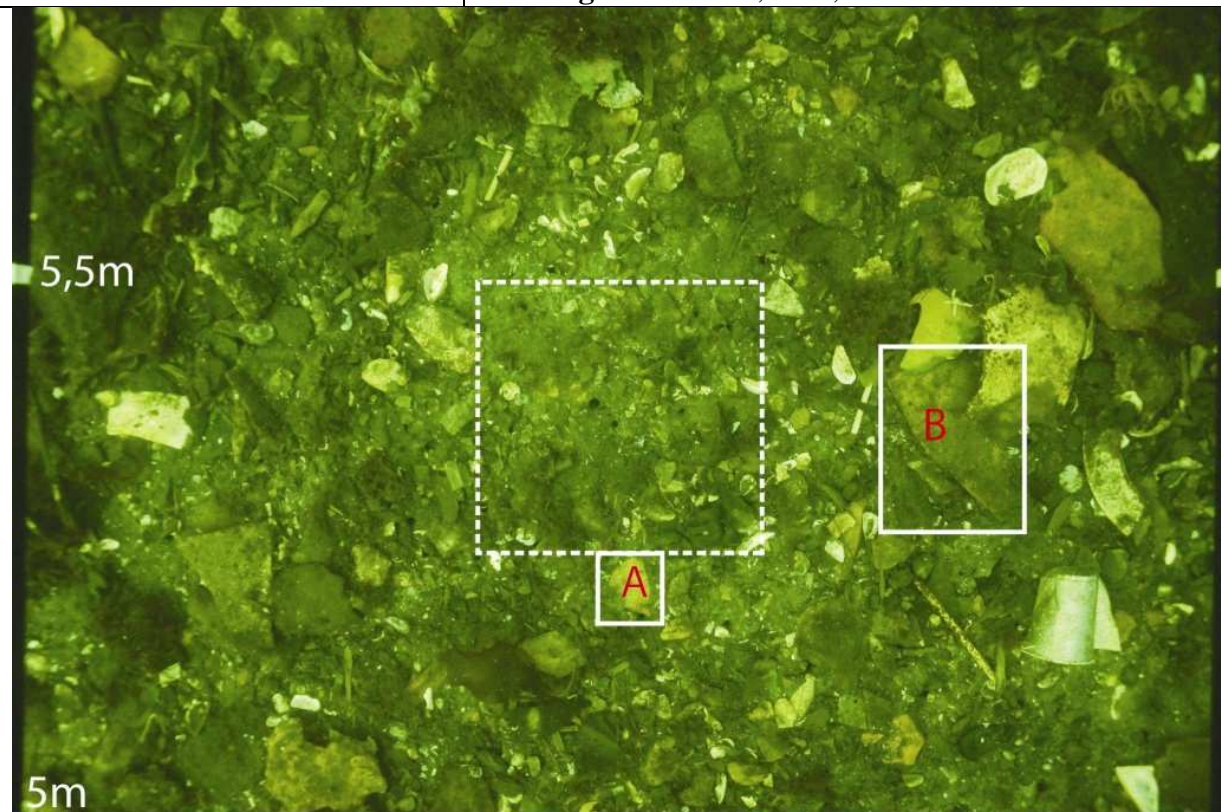
Oppsummering/tolkning:

Uensartet utvikling fram til november, med jevn sedimentering på objektene, men redusert sedimentmengde i senterområdet. Fra desember til januar skjer stor forflytning av små- og mellomstore gjenstander.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 11

Dekningsintervall: 5,0m-5,8m

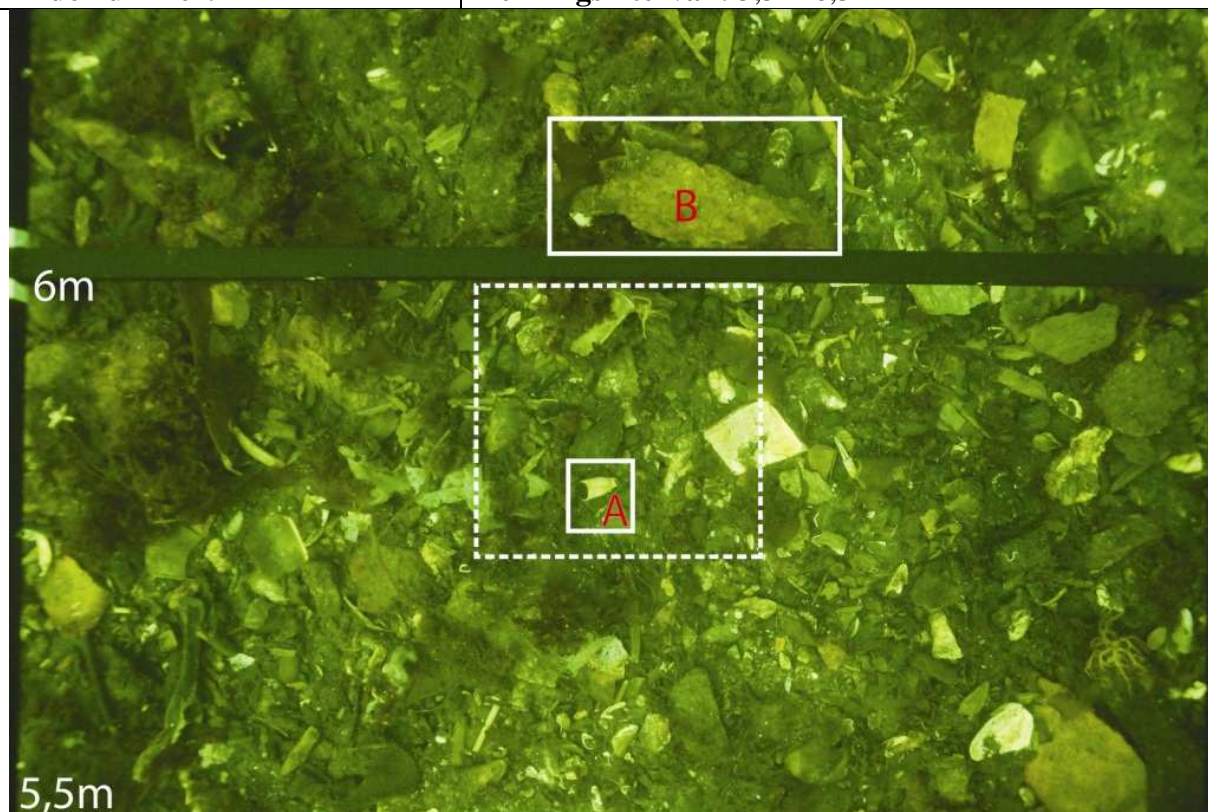


	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Keramikkskår, rødgods, 4x3cm. L: 5,20m, B: 0,50m	Litt tildekket på venstre side.	Ca 50% tildekket av finsediment (kantene uklare).	Tynt lag sediment reduert, men fortsatt totalt ca 50% dekket av sediment og gjenstander.	Kun tildekking på øvre hjørne, totalt 10-20%.
Objekt B Teglstein, takpanne, 20x10cm. L: 5,40m, B: 0,80m	Dekkes av tre keramikkskår i øvre del. Høyre, nedre hjørne dekkes litt av finsediment.	Et skår har flyttet seg av. Et tynt lag (0,5-1mm) på 80% av gjenstanden.	Gjenstander rundt ligger uforandret. Øvre kant mindre sediment, ellers uendret.	Ikke synlig. Dekket til av stor keramikkgjenstand og løse småobjekt.
Senterområde	Mange mindre gjenstander, skjell, kvist og stein. Ekspontert minerogen bunn, 20-25% (midten/opp til venstre)	Et stort tareområde. Ekspontert minerogen bunn, ca 25%.	Gjenstander <2cm i mindre bevegelser, ekspontert område tilsv. okt./nov.	Mer smågjenstander og større, for eksempel et bein, en lang krittpestilk og et lyst keramikkskår. Kun små flekker av ekspontert bunn, <10%.

Oppsummering/tolkning:

Sedimenteringen øker den første måneden, men reverseres mot slutten av perioden. Mindre gjenstander er i bevegelse, som gjør at områdene likevel blir dekket til i desember.

Transekt: Bryggen	
Bilde nummer: 12	Dekningsintervall: 5,5m-6,3m

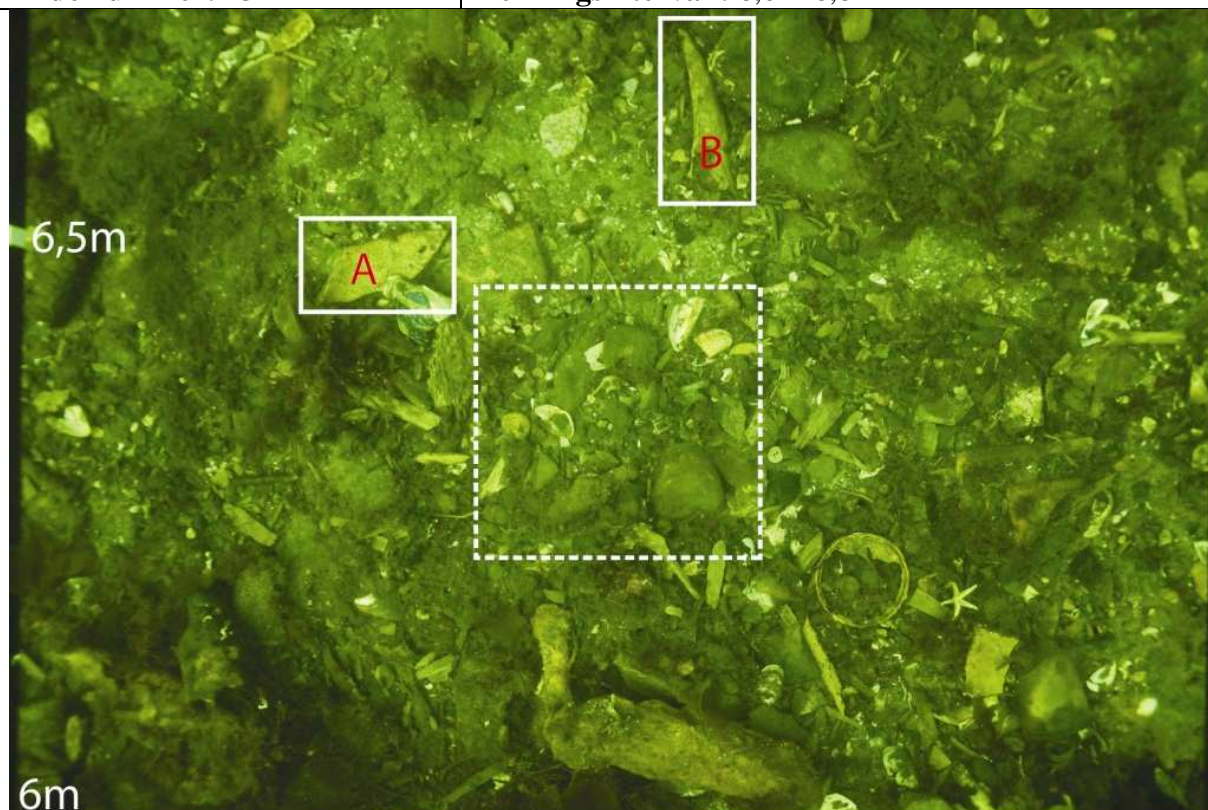


	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Krittpipehode, 3x2cm. L: 5,8m, B: 0,50m.	Ligger løst på bunnen med mye organisk materiale rundt.	Dekket av tareblad, men delvis synlig (ligger i ro, elv om løs på bunnen).	½ full av grå finsediment, ser ut til å ha blitt fast i bunnen.	Ikke gjenfunnet, trolig dekket over av løse smågjenstander.
Objekt B Korrosjonsklump, 25x10cm. L: 6,10m, B: 0,60m	Uten sedimentdekke. Ligger løst på bunnen i område med mye organisk og annet småmateriale.	Ingen endring.	Ingen endring.	Kun så vidt synlig i høyre ende. Dekket over av moderne søppel.
Senterområde	Svært mye gjenstander av varierende størrelse. <5% eksponert minerogen bunn.	Mye tare og et moderne plastglass.	En del mindre flekker med eksponert bunn, totalt ca 20% av areal.	100% tildekket av organisk materiale og moderne søppel.

Oppsummering/tolkning:

Objekt A viser at et objekt blir dekket av sediment i så stor grad at det blir en del av sjøbunnen. På slutten av perioden skjer det omfattende bevegelser/tilsig av små og mellomstore gjenstander, men kraften som virker på bunnen er sannsynligvis relativt liten, siden større gjenstander ligger i ro.

Transekt: Bryggen	
Bilde nummer: 13	Dekningsintervall: 6,0m-6,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Keramikkfragment, steingods, 12x5cm. L: 6,45m, B: 0,25m	Løst på bunnen, moderne plast dekker kant. To stk. små fragment av organisk materiale tildekker objektet.	Plast borte, 25-30% tildekking av finsediment midt på.	Dekningsgrad lik nov., men flyttet noe mot venstre.	Uendret siden des.
Objekt B Horn, 20x5cm. L: 6,70m, B: 0,55m	Løst på bunnen. To mindre fragment. Trolig organiske, ligger på objektets nedre ende.	75% tildekket av en større stein, som i oktober lå til høyre for hornet.	Stein flyttet ca 2cm mot øverkant av bildet. 40-50% dekket av steinen.	Stein ytterligere flyttet, 75% tildekket inkludert en del organisk materiale.
Senterområde	Svært mye organisk materiale og steiner i nevestørrelse el mindre. Svært lite minerogen bunn, <10%.	Mer eksponert bunn oppe til venstre, trolig erosjon, ca 15%.	Likt nov., en ny flekk eksponert like under midten, totalt ca 17%.	Veldig mye hoggeflis spesielt, <10% eksponert minerogen sjøbunn.

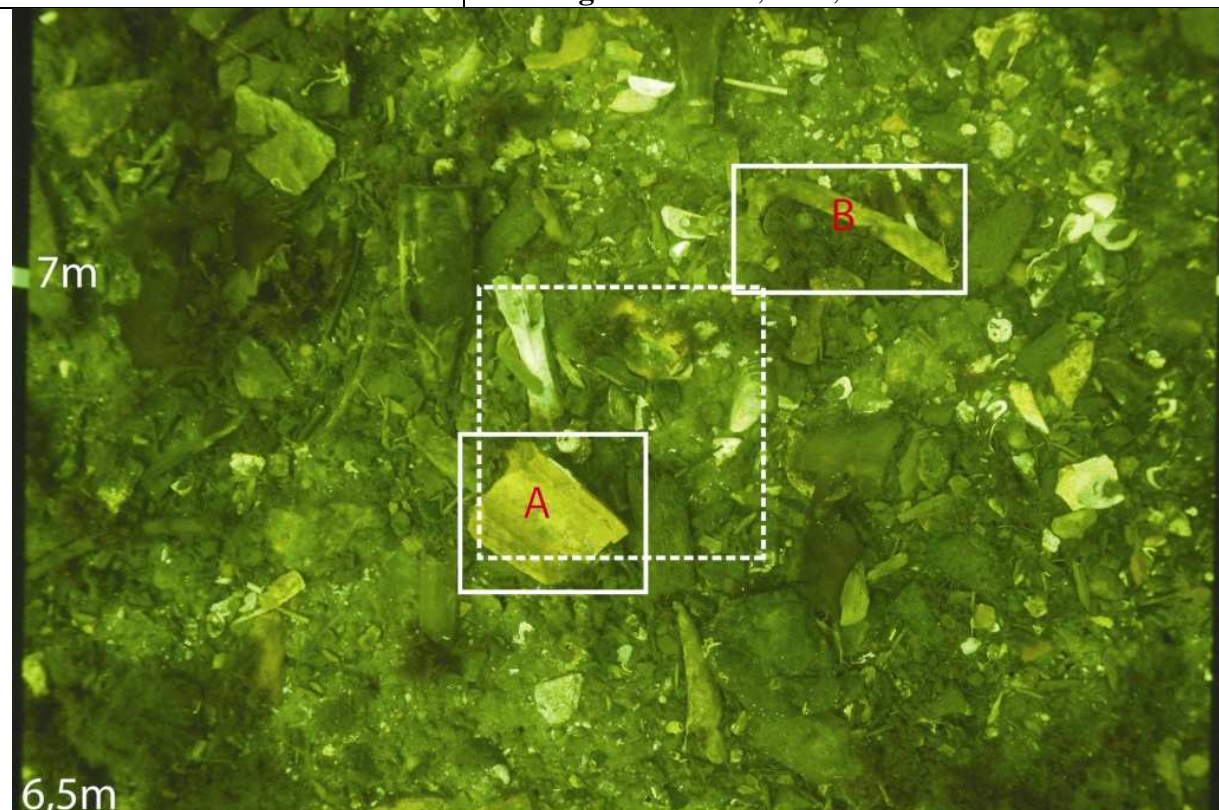
Oppsummering/tolkning:

Området er utsatt for påvirkning som gjør at både stein og sediment dekker til objekter i starten og på slutten av perioden. Tegn på erosjon/flytting av overdekningsmateriale i senterområdet fra oktober til desember, men dette blir dekket til igjen i desember.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 14

Dekningsintervall: 6,5m-7,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Teglstein (takstein), 15x12cm. L: 6,80m, B: 0,40m	Noe finsediment i nedre høyre hjørne, ellers løst på bunnen i et område med mye løst organisk materiale.	Noe økt sedimentering, 5- 10% (tynt lag).	Sedimentflekker på midten redusert, økning i høyre kant. Total mengde sediment stabil nov. – des.	Økt tildekking av organisk materiale og finsediment, totalt 15-20%, i forsenkning på midten av objektet.
Objekt B Bein, 20x3cm. L: 7,10m, B: 0,70m	Ingen sedimentering. Løs på bunnen.	Flyttet seg ca 15cm i øvre ende. Nedre ende ligger på samme sted. Mulig noe sedimentering i øvre ende.	Ligger rolig, helt fri for sediment.	Sedimentdekke stabil, men flere små organiske objekt, samt jordklumper, dekker totalt ca 20%.
Senterområde	Mange mellomstore objekt, særlig bein. Ekspontert minerogen bunn ca 10%.	Økt innslag av finsediment, både på gjenstander og bunn, ca 20% ekspontert bunn.	Svak økning i ekspontert bunn, til 25% av arealet. Svært liten bevegelse på gjenstander. Et blåskjell har snudd om egen akse.	Økt innslag av organisk materiale, smått og mellomstort. Stort bein til venstre er 40-50% tildekket. <10% ekspontert bunn.

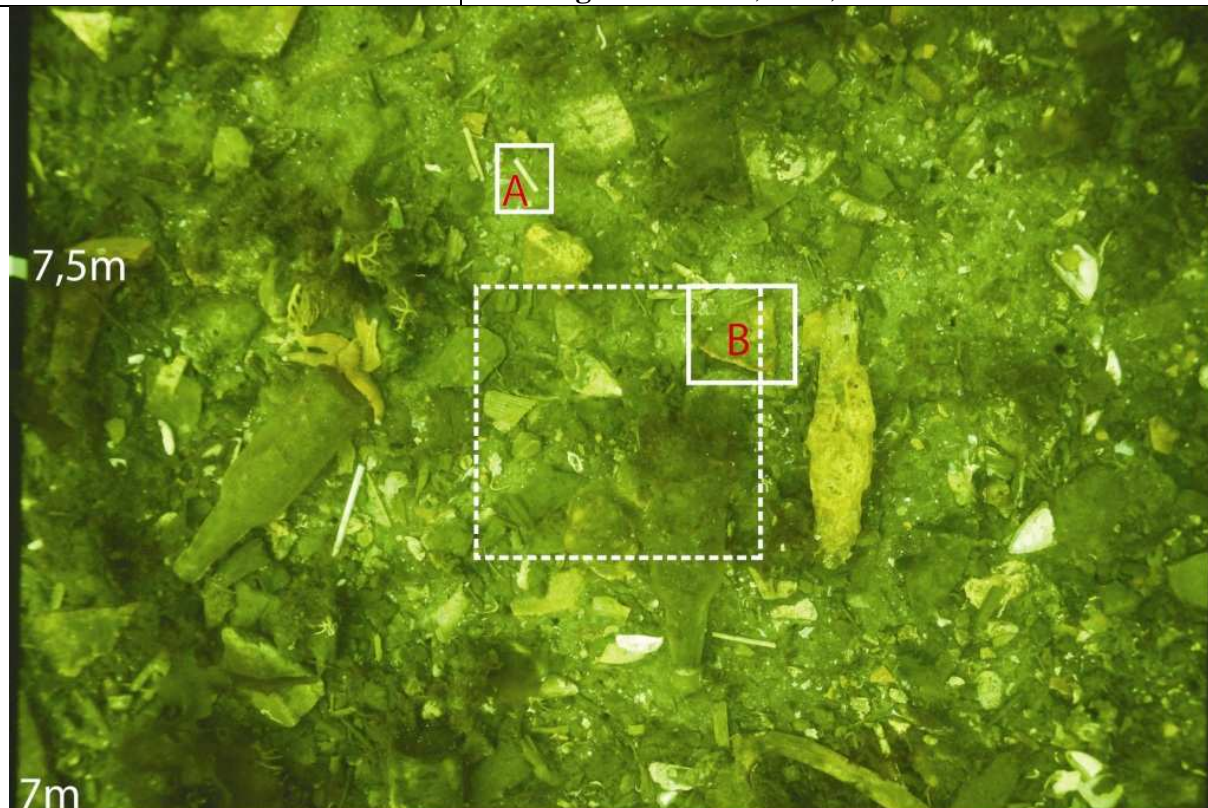
Oppsummering/tolkning:

Sedimentering, men samtidig forflytning av gjenstand og økning i ekspontert bunn den første måneden. Fra november til desember skjer det reduksjon av finsedimentene, men i desember er områder og objekter igjen er tildekket (Netto tildekking i løpet av hele perioden). Bevegelser av massene er troig lokale, siden mindre gjenstander blir liggende rolig. Blåskjell som endrer vinkel kan være forårsaket av bunndyr.

Transekt: Bryggen

Bilde nummer: 15

Dekningsintervall: 7,0m-7,8m

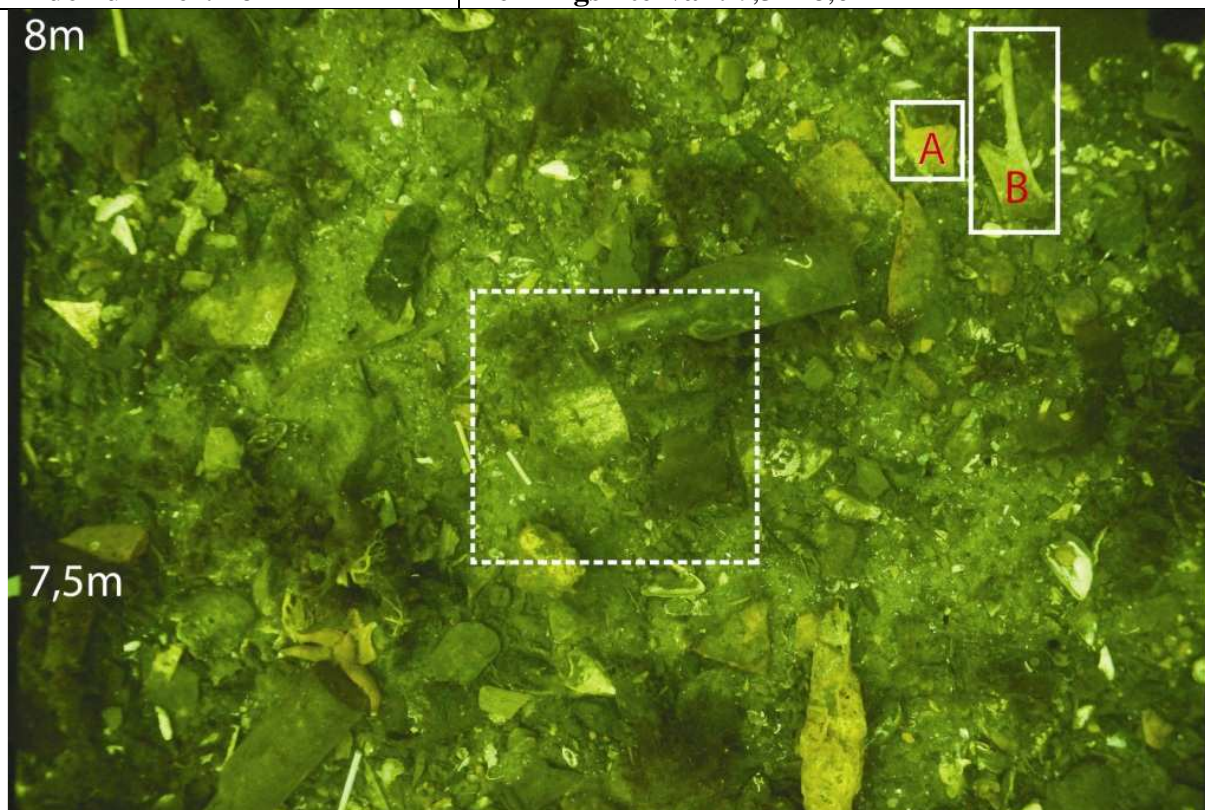


	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Krittpestilk, 5cm. L: 7,60m, B: 0,45m	Ligger løst på minerogen bunn. NB! En gul stilk til venstre for denne.	Tildekket 10-15% i høyre ende. Fint sediment. NB! Den gule stilken har flyttet seg.	50% tildekket av tare/tang, redusert synlighet.	100% tildekket av jord og moderne søppel.
Objekt B Keramikkfragment, rødgods, 8x8cm. L: 7,40m, B: 0,60m	50% dekke av finsediment.	80% dekke av finsediment og organisk materiale. NB! Større beinlignende gjenstand til høyre flyttet seg)	Helt eksponert. Mindre enn okt.	Uskarpt bilde, men kan være tynt sedimentlag og tildekking av venstre hjørne.
Senterområde	Svært mye gjenstander, både organisk og uorganisk. <10% eksponert minerogen bunn.	Mye gjenstander og middels forflytning, ca ½ av gjenstandene. Ca 10% eksponert minerogen bunn.	Lite tydelig eksponert bunn, <10% (tilbake til okt.-nivå).	Samme nivå av eksponert bunn, en stor flaske er kommet til, i venstre side av bildet.

Oppsummering/tolkning:

Svak til kraftig tildekking/sedimentering i starten av perioden. Noe av tildekkingen ser ut til å forsvinne i desember. Varierende, men svak tildekking i januar.

Transekt: Bryggen	
Bilde nummer: 16	Dekningsintervall: 7,3m-8,0m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Keramikkår, Siegburg-type eller lignende, 5x5cm. L: 7,90m, B: 0,75m	Noe tildekket av finsediment på venstre side.	Dekket av tare. Noe mer finsediment (usikker).	Også dekket av tare, men synlig mer finsediment, økning på 30%.	Ikke sikkert gjenfunnet. Trolig dekket av organisk materiale.
Objekt B Bein, 20x5cm. L: 7,90m, B: 0,80m	Ligger løst på bunnoverflaten, ingen tildekking.	Løs, er flyttet ca 15cm om egen akse. Tynn ende ligger som sist.	Ligger i ro. Kan være noe sediment på høyre side (uklart bilde), ellers eksponert.	Snudd om egen akse. Uklart om tildekket, hovedsakelig eksponert.
Senterområde	Ca 20% åpen minerogen bunn. En del tare og organisk materiale.	Mulig 35% minergogen bunn. Feilkilde: Fotolys forsterker grått på nov.bildet. forflytning av 1/2 av gjenstandene.	En nevestor stein er kommet til i nedkant, ellers synlig lite forflytning (gjenstand <2cm flyttet 1cm). Eksponert bunn tilsvarende november.	Mørkt, uskarpt bilde, og et stort moderne objekt dekker ca 1/3 i øvre kant. 100% tildekket bunn (usikker).

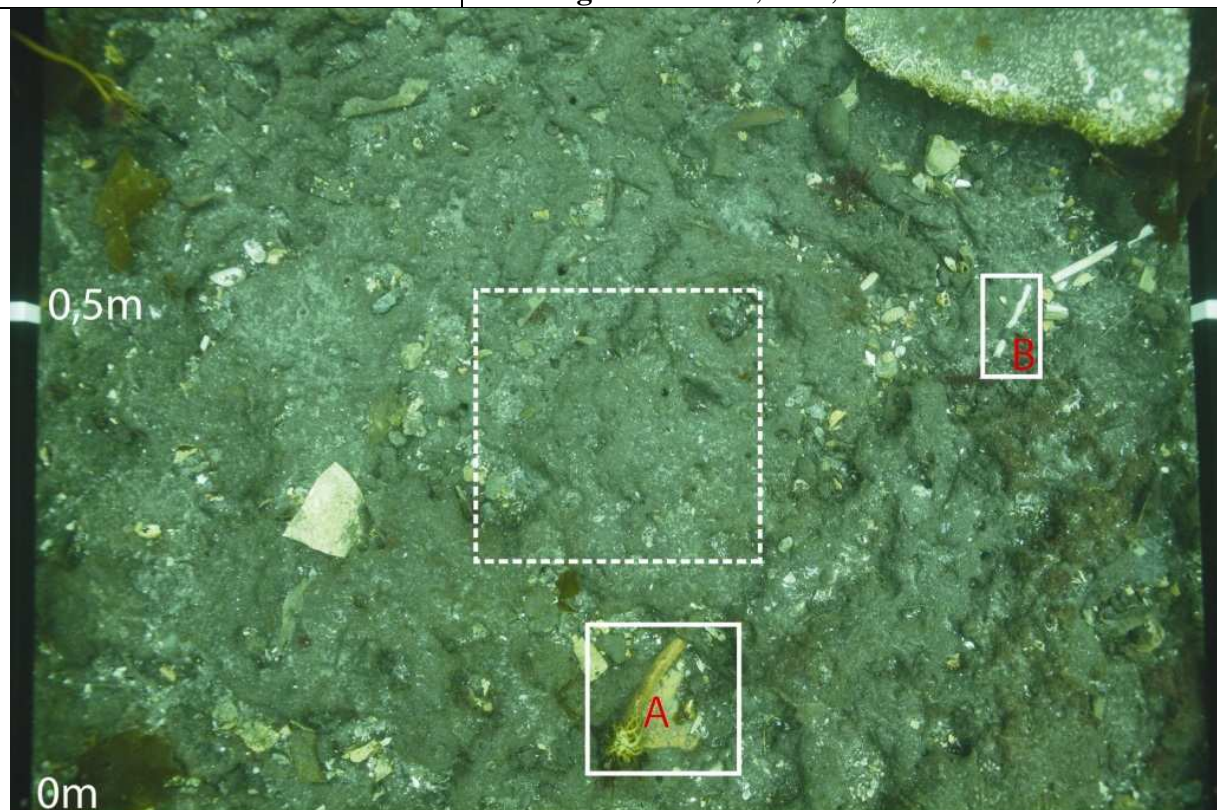
Oppsummering/tolkning:

Motstridende observasjoner i november, sedimentering på objekt A, men flytting av objekt B og avdekking av minerogen bunn i senterområdet. Ser ut til å skje hovedsakelig en tildekking av organiske materiale i desember.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 1

Dekningsintervall: 0,0m-0,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Randskår av rødgods (1550-1750). L: 0,15m, B: 0,55m	Tangstilk på venstre side, ansamling av småting langs høyre side (blåskjell, jordklumper etc). Små flekker grålig sediment, ellers helt eksponert.	Ansamling forvunnet, ca samme areal eksponert.	Enda mer rester av grus/sand på høyre side borte. NB! Hornlignende gjenstand på øvre side mer eksponert.	Grå grus på høyre side borte. Et tynt lag av løs sediment på 20%.
Objekt B Krittpepestilk, 5-7cm lang. L: 0,50m, B: 0,80m	Delvis fast i bunnsediment, med stripe på 1cm bredde og 1mm tykkelse. NB! Ligger en stilk opp til høyre for denne, samt en til venstre. Begge disse sitter også fast i kulturlaget.	Fortsatt fast i kulturlaget, men kan være løsnet noe. NB! Stilk til høyre er løsnet helt og flyttet, mens stilk til venstre er mye mer eksponert enn i okt.	Tange av masse som dekket stilk er brutt. NB! Gjenstandene rundt er uforandret.	Ingen endring siden des.
Senterområde	>90% eksponert kompakt bunnsediment. Brunlig/mørk grå med korn/små flekker av grålig sand/stein. Spredte hull/forsenkninger,	Noen flere steiner. Mulig økt størrelse på hull sentralt i bildet. Fortsatt fritt for organisk materiale (løst).	Uklart bilde. Mulig mer grå sand/grus i nedkant, venstre og høyre side. Erodert bort jord?	Mindre grå sand, ingen klare endringer på kulturlag.

	særlig venstre side. Få gjenstander.			
--	---	--	--	--

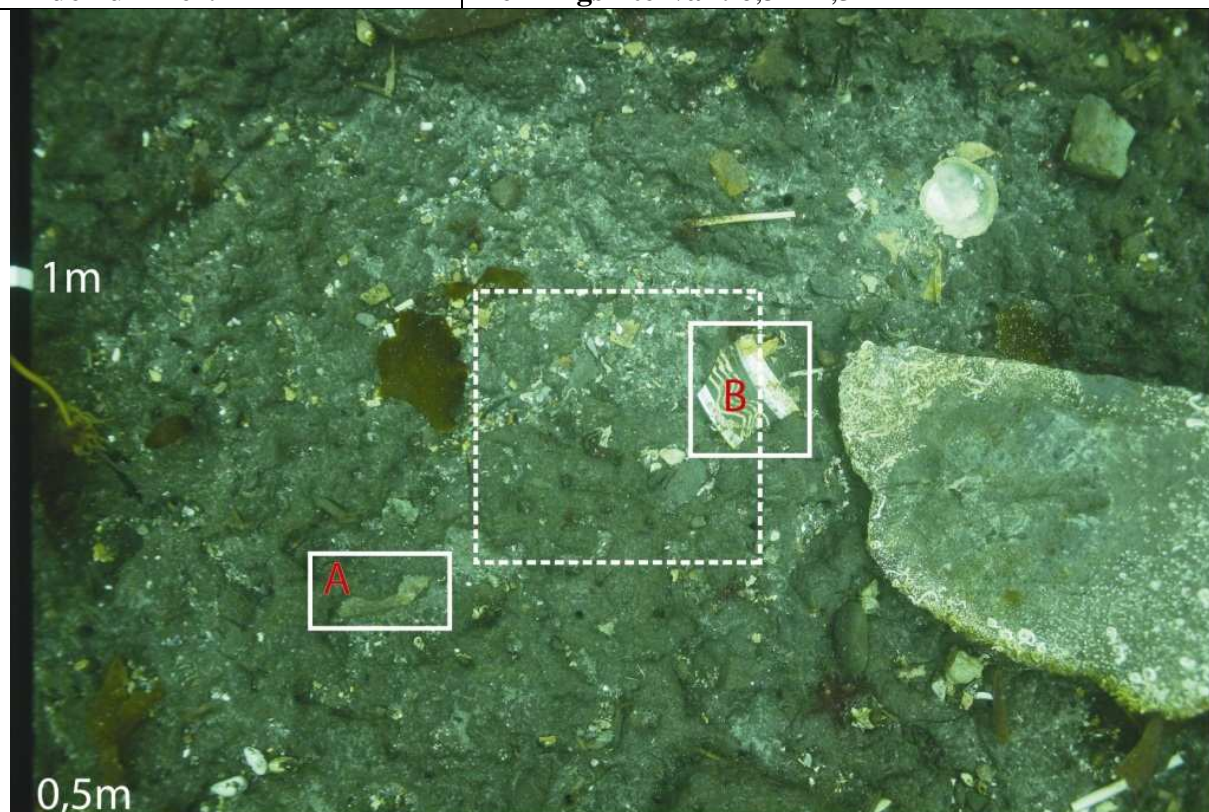
Oppsummering/tolkning:

Klar erosjon av kulturlag på ett av objektene (i tillegg til objektene ved denne), mens løsmasser rundt det andre objektet forsvinner. Usikker observasjon av erosjon i senterområdet.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 2

Dekningsintervall: 0,5m-1,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Stein, 10x5cm. L: 0,70m, B: 0,35m	Dekket i øvre kant av brunlig organisk masse (kulturlag). Totalt ca 30% dekket.	Redusert dekke til totalt ca 25% dekning. I tillegg er det kommet fram en mindre stein i nedkant av objektet.	Relativt likt nov., men en løs gjenstand reduserer synligheten.	2x3cm tange av kulturlag fjernet fra objektet.
Objekt B Fragment av keramikk, lys med dekor (1750 el yngre), 10x15cm. L: 0,95m, B: 0,0,65m	Løs på bunnoverflaten, ingen tildekking.	Forsvunnet.	Forsvunnet.	Forsvunnet.
Senterområde	Brune, organiske masser, 75%. Unntatt er kvadrant oppe til høyre, hvor det er grå grus og en del mindre gjenstander, som skjell etc.	En del småstein forsvunnet, bl.a. fra groper i kulturlaget. Også en del keramikkskår og større stein som dekker områder hvor det kan se ut som erosjon. Skosåle kommet til.	Grå grus dominerer i større grad i hele øvre del. Anslag over kulturlag: 70- 75%.	Grå grus forsvunnet, kommet til noe stein og tare. Eksponert bunn, ca 80%.

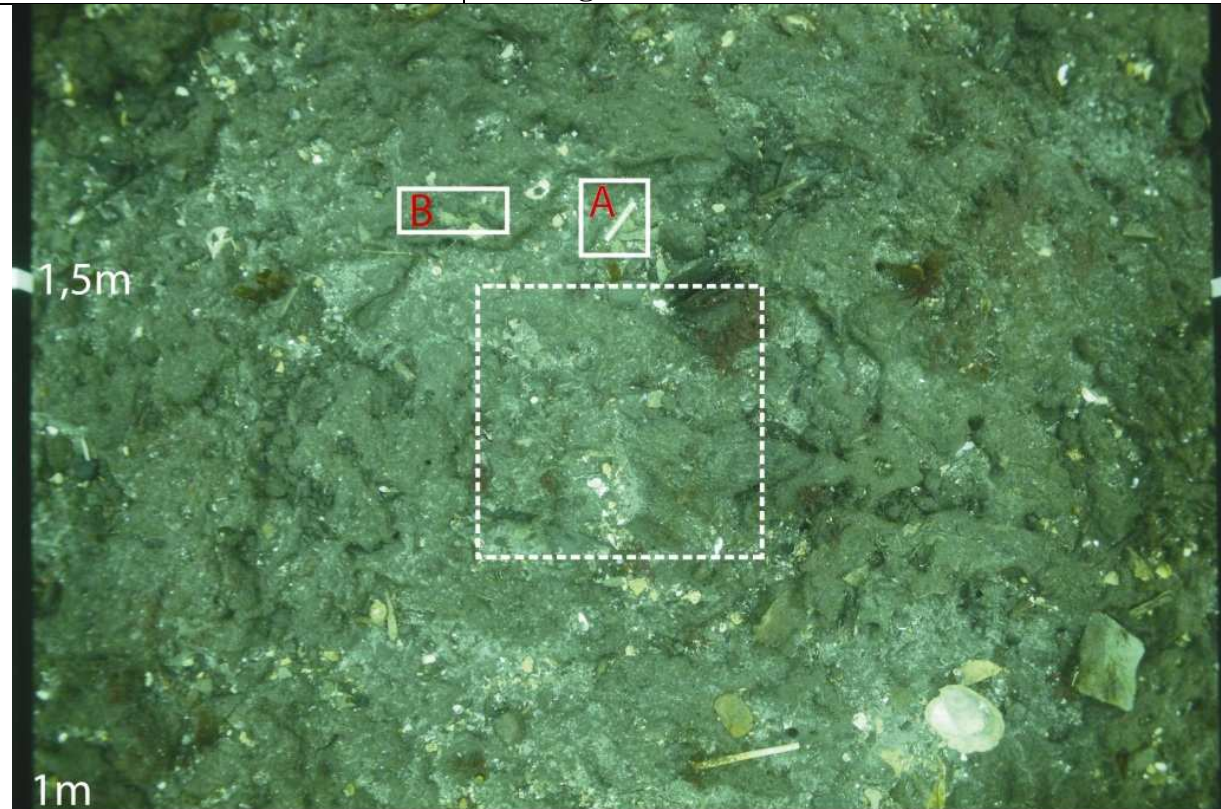
Oppsummering/tolkning:

Klar erosjon på ett av objektene, det andre trolig blåst bort av strøm. Sedimentering øker i starten, men avtar i desember, dermed netto reduksjon av løse sedimenter. Ikke klar erosjon av kulturlag i senterområdet.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 3

Dekningsintervall: 1,0m-1,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Krittpestilk, 5cm lang. L: 1,15m, B: 0,50m	Løs på bunnen, på grus/sandbunn.	Forsvunnet. NB! Helt andre gjenstander i området rundt. Kanter av kulturlaget ser "skarper" ut.	Forsvunnet. NB! Kant av kulturlag ligner okt., men klarere skille.	Forsvunnet.
Objekt B Stein/bein/tre-fragment (?), ukjent str. L: 1,15m, B: 0,40m	Nesten ikke synlig, fast i kulturlagene. NB! Kant av kulturlagene ligger 3-4cm lenger ned i bildet.	Gjenstand mer tydelig (kan skyldes klarere foto). NB! Klump av kulturlag løsner til høyre for gjenstanden.	Mer av gjenstand eksponert enn okt. (tydelig). NB! Klump av kulturlag til høyre er borte. Gjenstand under objekt B ser mer slitt ut i kanten (usikker).	Ingen forandring siden nov., bortsett fra noe mindre grus.
Senterområde	80% er eksponert kulturlag. Avlangt, rundt område på venstre side med mer grå sand/grus. En god del flis, skjell og andre småting i dette området.	8 gjenstander kommet til (nevestor eller noe mindre), og lagt seg i groper. Også en god del mer gjenstander(skjell, kvist osv.). Vanskelig å se særlig endring.	Fortsatt mange gjenstander, ser ikke ut til å være store endringer.	En stor stein er kommet til, mindre grus, ellers ingen tydelige endringer.

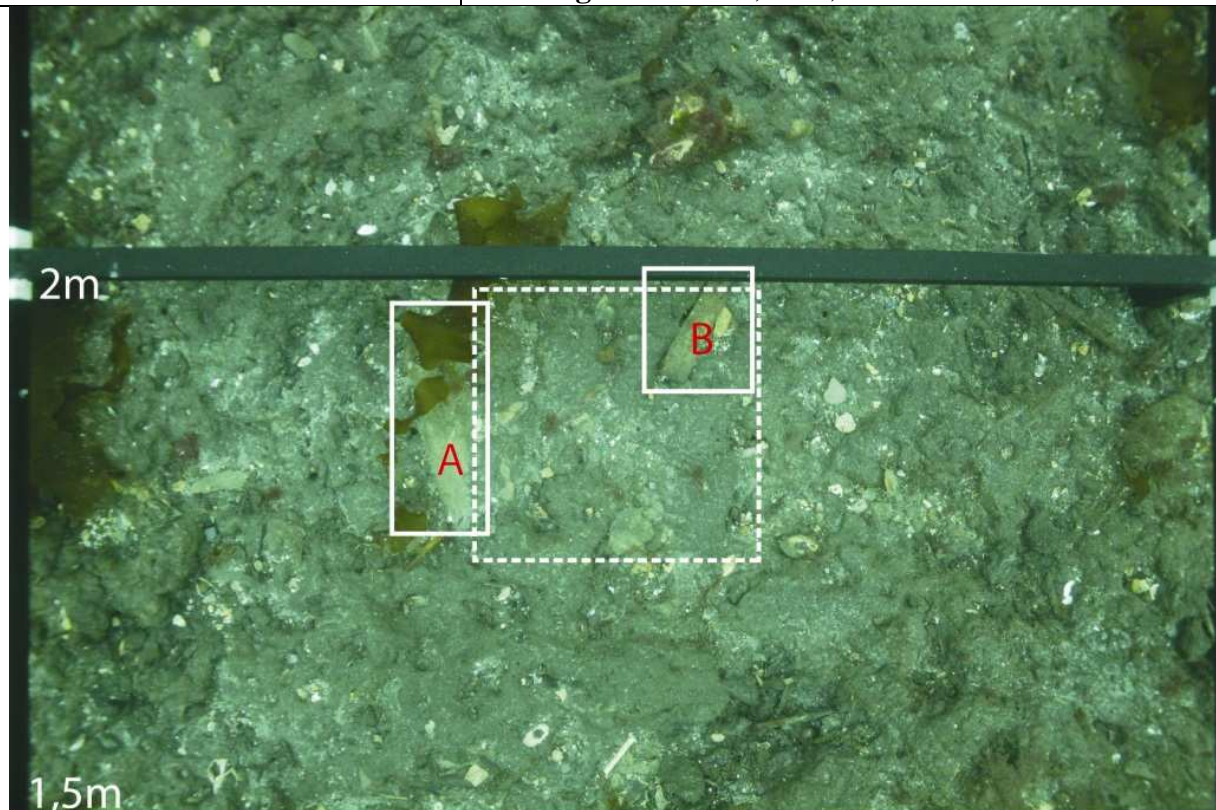
Oppsummering/tolkning:

Klar erosjon observert på ett av objektene, og løs gjenstand forsvinner allerede etter oktober. I tillegg, relativt store gjenstander i bevegelse i senterområdet. Alt dette tyder på at det er sterke krefter som virker på bunnen i området.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 4

Dekningsintervall: 1,5m-2,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Stein/bein (?), 5x25cm. L: 1,80m, B: 0,35m	Delvis dekket av tangblad. Antatt dekket 10-20% av opprinnelig størrelse. Fast i kulturlag.	Fortsatt dekket av løv og tare. Kun nedkant synlig. Kan se ut som at noe masse er forsvunnet her.	Ikke tildekket. Likt sammenlignet med nov.: Klart tydeligere kant i forhold til okt.	Tildekket av tare, småstein og noen større gjenstander (kun 10-20% synlig).
Objekt B Bein, 4x10cm. L: 1,95m, B: 0,55m (delvis under tverrstang på fotorammen)	Løs, nylig løsnet fra kulturlag. Ser spor i bunnmassen på venstre side der den har ligget.	Forsvunnet. Bunn der den lå ser ut til å gå i oppløsning (ansamling av brune klumper).	Forsvunnet. Kulturlag til høyre for lokalitet forsvunnet.	Området dekket av et en gjenstand fra duk A, samt en eldre, hel keramikkgjenstand.
Senterområde	Nesten 100% utgjøres av kulturlag. Enkelte løse gjenstander, bl.a. objekt B. Flekker av grålig sand/grus på vei fram.	Fortsatt svært dominerende kulturlag. Langt smalt objekt til venstre for objekt B er mer framrodert.	Økt framerosjon på langt, smalt objekt. Bildet ellers, stort sett uendret.	Tre store gjenstander til høyre i bildet (fat, oljelampe og gul flaske fra duk A). Økt tildekking av løse sediment, skjell og små gjenstander. Totalt ca 50% eksponert bunn.

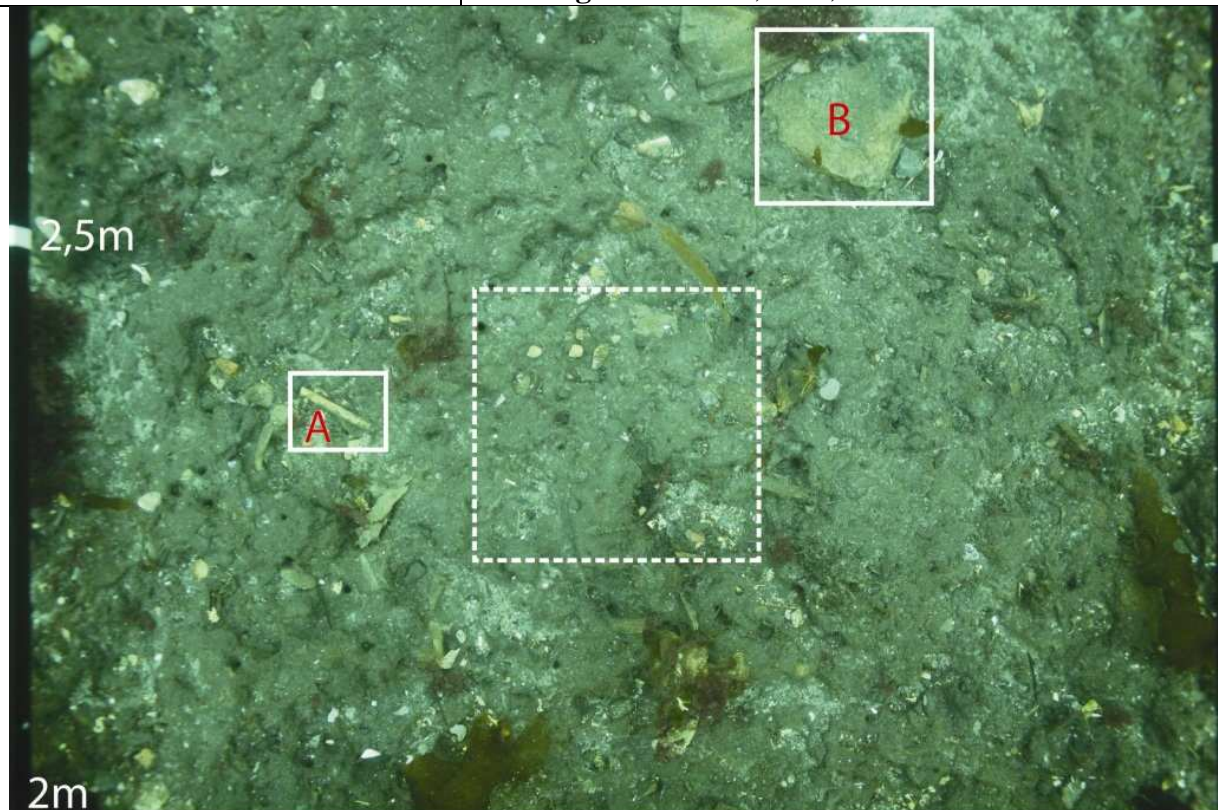
Oppsummering/tolkning:

Uensartet utvikling, med tegn til erosjon på flere objekt. Ett objekt som er løsnet, forvinner allerede etter oktober. Samtidig med erosjonen, skjer det tilsig av masser, slik at eksponeringen av kulturlag i senterområdet halveres. Dette kan være masser som kommer fra erosjon i nærområdet, og som vil forvinne ved neste observasjon.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 5

Dekningsintervall: 2,0m-2,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Krittpestilk, 5-10cm lang. L: 2,35m, B: 0,30m	Løs på bunn av kulturlag. Mulig fast i høyre ende.	Løs, nå helt løs også i høyre kant. Kulturlag i denne siden er forvunnet (ligger tre steiner rundt objektet nå).	Uskarpt bilde, men ser ut til å ha 30-40% dekke av grå finkornet sediment.	Kulturlag oppsmuldret, objekt enten flyttet eller tildekket (usikkert).
Objekt B Teglstein, 10x10cm. L: 2,60m, B: 0,70m	Helt fast i kulturlag. Rest av kulturlag i øvre, venstre hjørne.	Rest av kulturlag er borte. Hele øvre kant er nå synlig. NB! Stor stein ved siden av objektet er forsvunnet.	Ingen endring fra nov.	Ingen endring fra des., noe mer grå grus langs siden. NB! Mindre slitasjespor på treobjekt oppe til venstre.
Senterområde	85% kulturlag. Kun sand/grus i nedre høyre hjørne.	Hovedsakelig samme bilde, men tregjenstand (planke?) oppe til høyre er mer eksponert.	Ikke tydelige endringer (uskarpt bilde).	Noe mer småfragment av skjell. Tregjenstand mer framerodert.

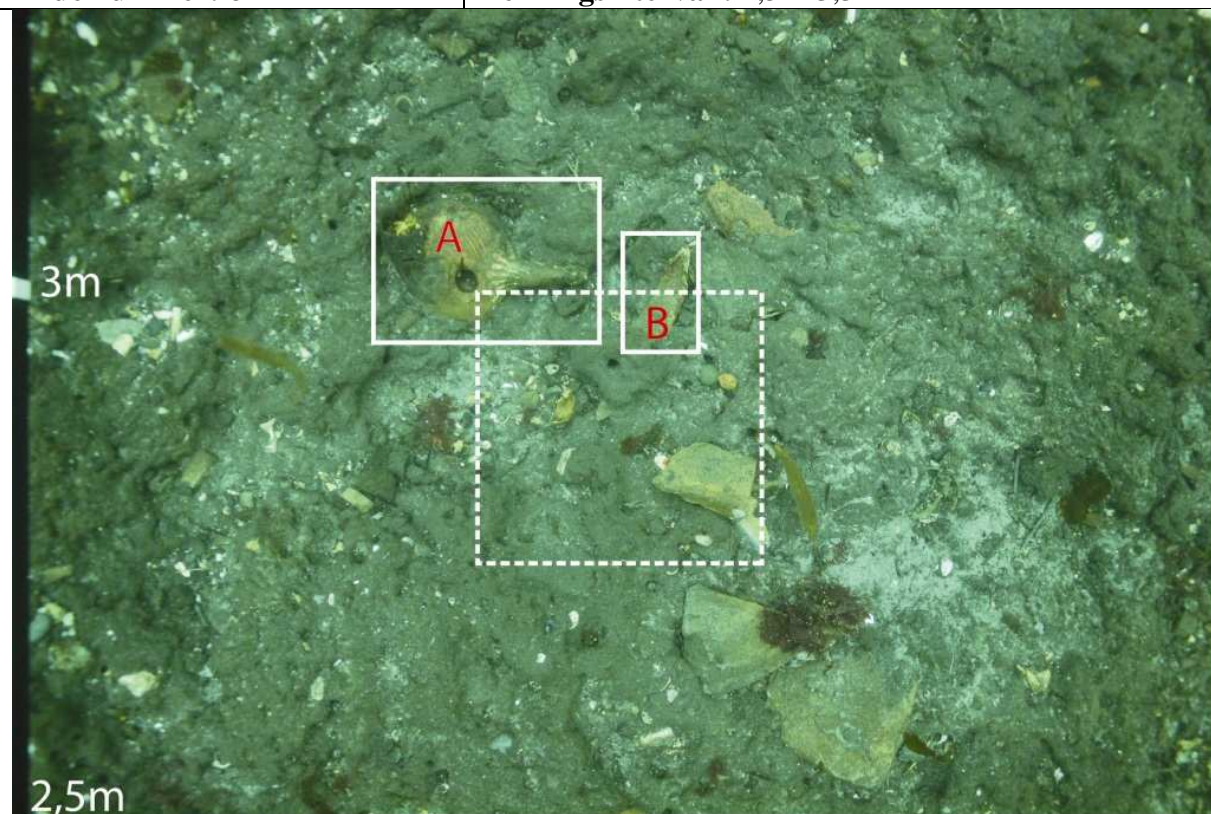
Oppsummering/tolkning:

Kulturlag på/ved begge objektene, samt en gjenstand i senterområdet eroderes, i tillegg skjer det massetilsig i senterområdet og langs kanten av ett objekt. Utviklingen skjer relativt jevnt i hele perioden.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 6

Dekningsintervall: 2,5m-3,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Stjertepotte, rødgods dat. 1550- 1750, 20x10cm. L: 3,05, B:0,40m	Hank og en fot synlig. Sitter fast i kulturlag, fasong tydelig. Fot i nedkant, i nivå med bunn. Ca 2/3 av objektet er eksponert.	Tildekket langs kantene av småbiter og skjell, ellers ingen endring.	Ingen endring siden nov.	Noe mindre sand og grus, ellers ingen endring.
Objekt B Bein/horn, 20x4cm. Brunt fragment, slitt i øvre ende. L: 3,00m, B: 0,50m	Fast i kulturlag. Ca 40% tildekket, anslagsvis. Spiss ende i nedkant er så vidt synlig.	En 5x5cm stor klump kulturlag er løsnet og beinet er flyttet 20cm mot venstre. (Tydelig hvilken del av gjenstanden som har ligget i kulturlaget.)	Flyttet ytterligere 5- 10cm mot venstre.	Snudd 180 grader.
Senterområde	Nesten 100% kulturlag, med tynt lag silt i groper/sprekker. Objekt A og B i øvre kant, en gul tegl i høyre nedkant, samt noen mindre stein og skjell (<2cm størrelse).	Kulturlag erodert på venstre side, 80% rene kulturlag, men bildet er noe forstyrret av jordklumper og småstein.	En liten tange av kulturlag er borte, mindre småsteiner er forsvunnet.	Mer organisk og smågjenstander. Ingen synlig erosjon.

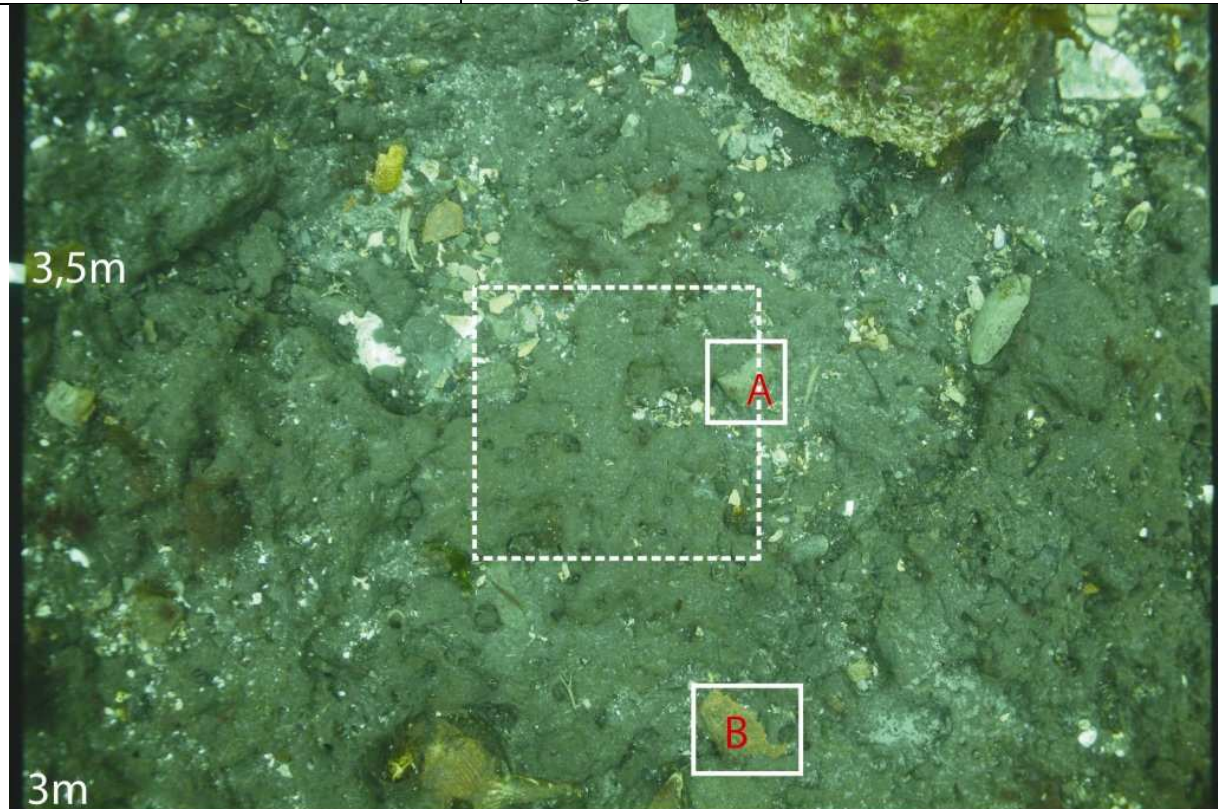
Oppsummering/tolkning:

Observasjon av erosjon på både ett objekt og deler av kulturlaget i senterområdet. Ansamling av sand, grus og jordklumper i lommer, groper og sprekker tolkes ikke som tildekning, men som midlertidig lagring av masser under forflytning. Det anses som forskjellig tildekning fra dekning på toppen av objekter.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 7

Dekningsintervall: 3,0m-3,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Grå stein, 5x5cm. L: 3,40m, B: 0,60m	Stikker opp fra kulturlag, anslagsvis 1/3 eksponert.	Ingen endring.	Ikke konkret erosjon, men inntrykk av at massene rundt objektet har blitt tæret bort en del. Særlig på venstre kant og ovenfor til høyre. En større jordklump her er trolig tilført.	Ingen endring. Jordklump oppe til høyre er borte.
Objekt B Stein/teglstein, rødlig, 10x5cm. L: 3,10m, B: 0,55m	Fast i kulturlag, antatt ca 50% eksponert.	Svak økning av eksponering langs øvre høyre side.	Ingen klar endring, men noe tildekket i kantene av grus, silt og småskjell.	Noe tildekket av trebit/flis.
Senterområde	Nesten 100% kulturlag eksponert. To ansamlinger av skjell og småstein, i høyre side og oppe til venstre, samt en eksponert stein oppe til venstre.	Inntrykk likt okt., men stor mengde jordklumper dekker område oppe til venstre. Ser ut som erodert kulturlag, men uklart hvor det stammer fra.	Større innslag av grus nede til høyre. Kraftige jordklumper oppe til venstre. Dette er utkant av et "krater" på 25cm dm. Mer markert i løpet av perioden, men også fylt med jordklumper og stein.	Renere overflate enn i nov., men ikke synlig erosjon.

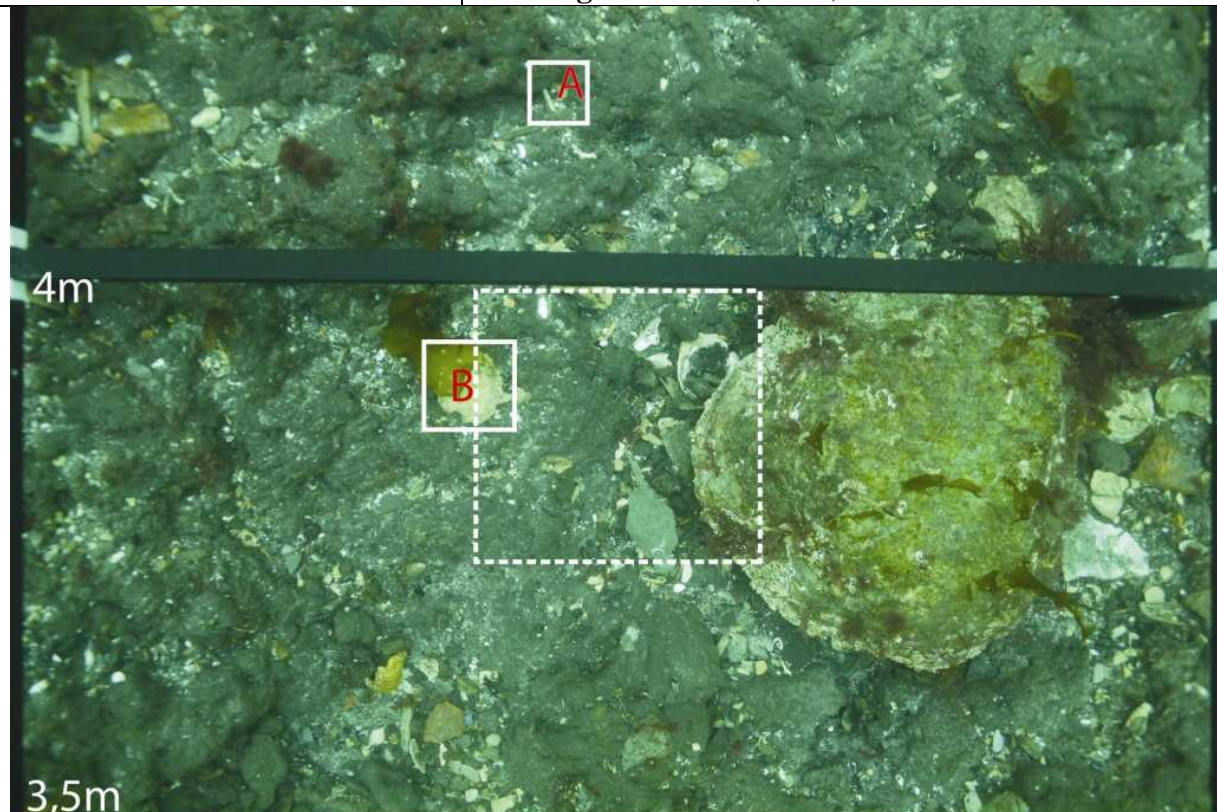
Oppsummering/tolkning:

Mulig tildekking av senterområdet i midten av perioden, samtidig enkelte tegn på svak erosjon på ett av objektene. Vanskelig område å tolke, men "krateret" i senterområdet kan bety at det foregår kraftigere erosjon på lengre sikt.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 8

Dekningsintervall: 3,5m-4,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Krittpestilk, 10cm lang. L: 4,20m, B: 0,45m	Fast i begge ender i kulturlag. Kraftig kant i kulturlaget i øvre ende.	Forsvunnet. NB! Betydelig del (3x4cm/2-3cm tykk) av kulturlagskanten i øvre del av bildet borte. Trolig derfor krittpesten forsvinner. Kan se på større bilde at terrenget er flatere på begge sider av objektet.	Forsvunnet. NB! Terrenget er tydelig flatet ut. Det ser ut til å komme fram en beinknokkel eller lignende på lokaliteten.	Likt nov.
Objekt B Teglstein, gul Flensburgtype, 10cm dm. L: 3,90m, B: 0,40m	Løs på bunnen på kompakte kulturlag.	Forsvunnet.	Forsvunnet.	Forsvunnet.
Senterområde	Stor stein til høyre, skjell og stein i kant av denne. Rene kulturlag ca 45% av arealet, spesielt fra nedre høyre hjørne og utover midten, samt venstre side av bildet.	”Renere” bunn på venstre side, markert større ansamling av jordklumper og stein ved stor stein. Ikke klare tegn på erosjon ellers.	Jordklumpene vesentlig borte igjen. Kulturlag i større grad eksponert nå ca 60%. Tynt lag silt i økende grad på venstre side.	60-70% eksponert kulturlag, siltlag borte igjen.

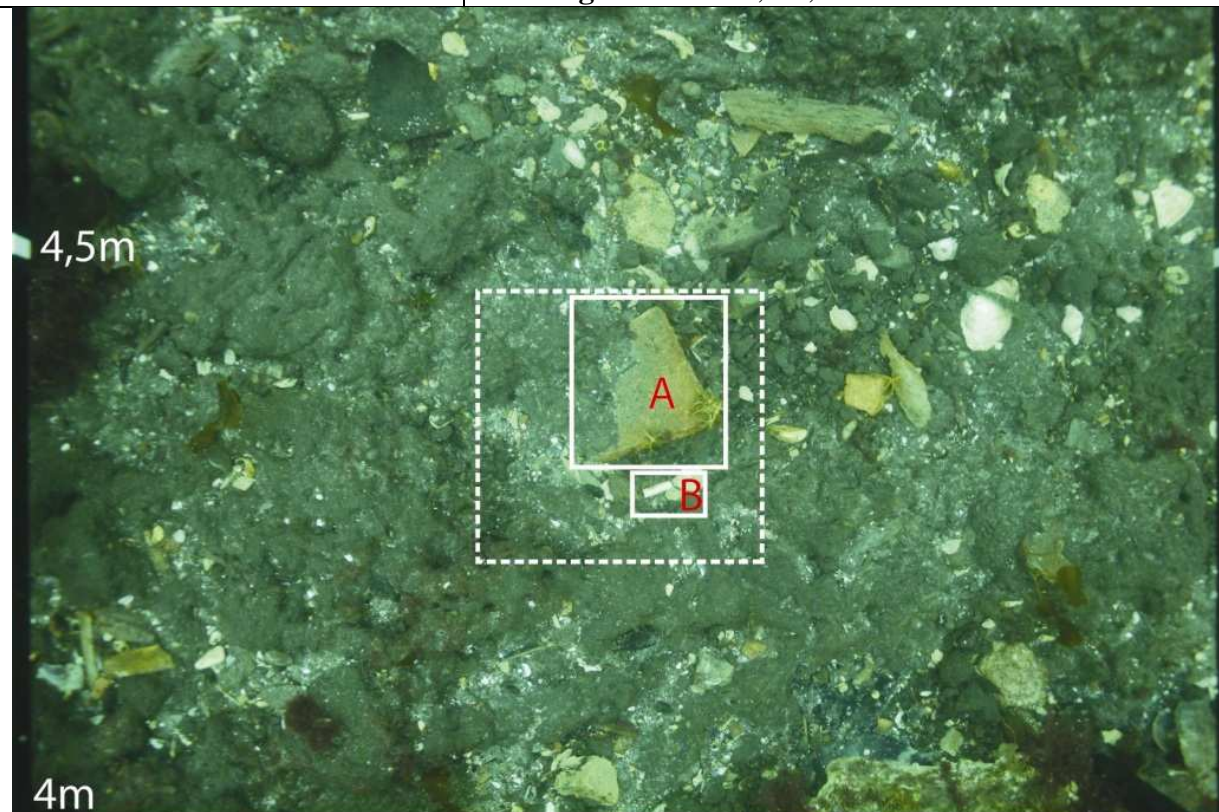
Oppsummering/tolkning:

Tydelig erosjon ved ett av objektene, mens det andre objektet forvinner allerede etter oktober. En del forflytning av masser gir periodevis tildekking, særlig i groper og inntil større objekt. Perioden fra oktober til november sett under ett er det netto økning av kulturlagseksponeringen.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 9

Dekningsintervall: 4,0-4,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Teglstein (byggningsstein), rød, 12x20cm. L: 4,40m, B: 0,50m	Fast i kulturlag, ca 1/3 eksponert.	Tildekking av jordklumper på venstre side. Redusert eksponering med ca 20% av opprinnelig.	Tilbake til okt. nivå.	Dekket av stein i øvre høyre hjørne, 1cm mer eksponert av nedre side til venstre.
Objekt B Krittpestilk, 2x0,5cm. L: 4,30m, B: 0,50m	Løs på bunnen i nedkant av objekt A. Bunn består av flere småstein og skjell i kant av eksponert kulturlag.	Forsvunnet, kan være tildekket.	Forsvunnet, kan være tildekket.	Forsvunnet, kan være tildekket. (Fortsatt en del småobjekter i området.)
Senterområde	Ca 50% eksponert kulturlag. I tillegg utgjør objekt A ca 25% av arealet, resten er løse gjenstander, som jordklumper, skjell osv. NB! Både objekt A og B omfattes av arealet.	Større innslag av løse objekter, jfr. okt. Eksponert kulturlag redusert med ca 5%.	Fortsatt noe økt tildekking av jordklumper, særlig til høyre. Ikke klare erosjonstegn ellers.	Tilbake til okt. nivå.

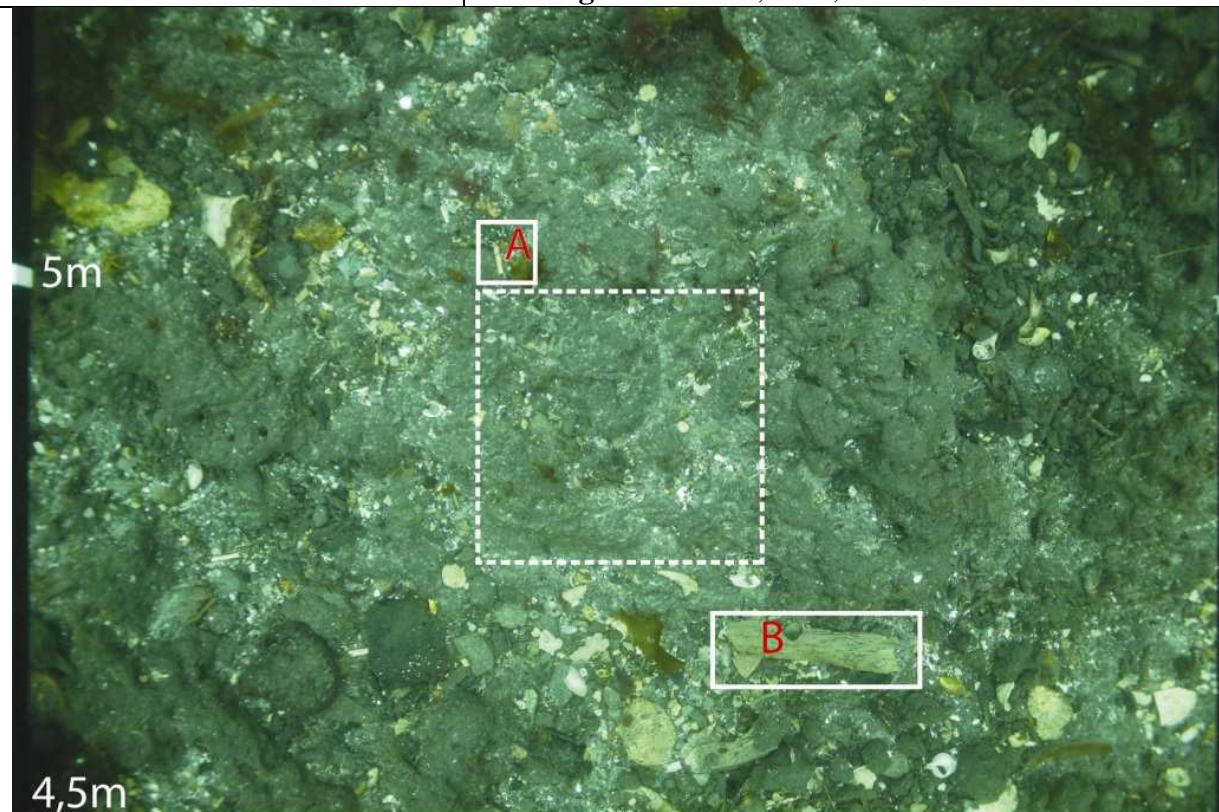
Oppsummering/tolkning:

Det skjer tilsig av jordklumper, skjell og andre smågjenstander fram til desember. Fra desember til januar er det skjedd påvirkning som gjør at området kommer tilbake til samme nivå som i starten. I tillegg observeres svak erosjon på ett av objektene i denne siste perioden.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 10

Dekningsintervall: 4,5m-5,3m

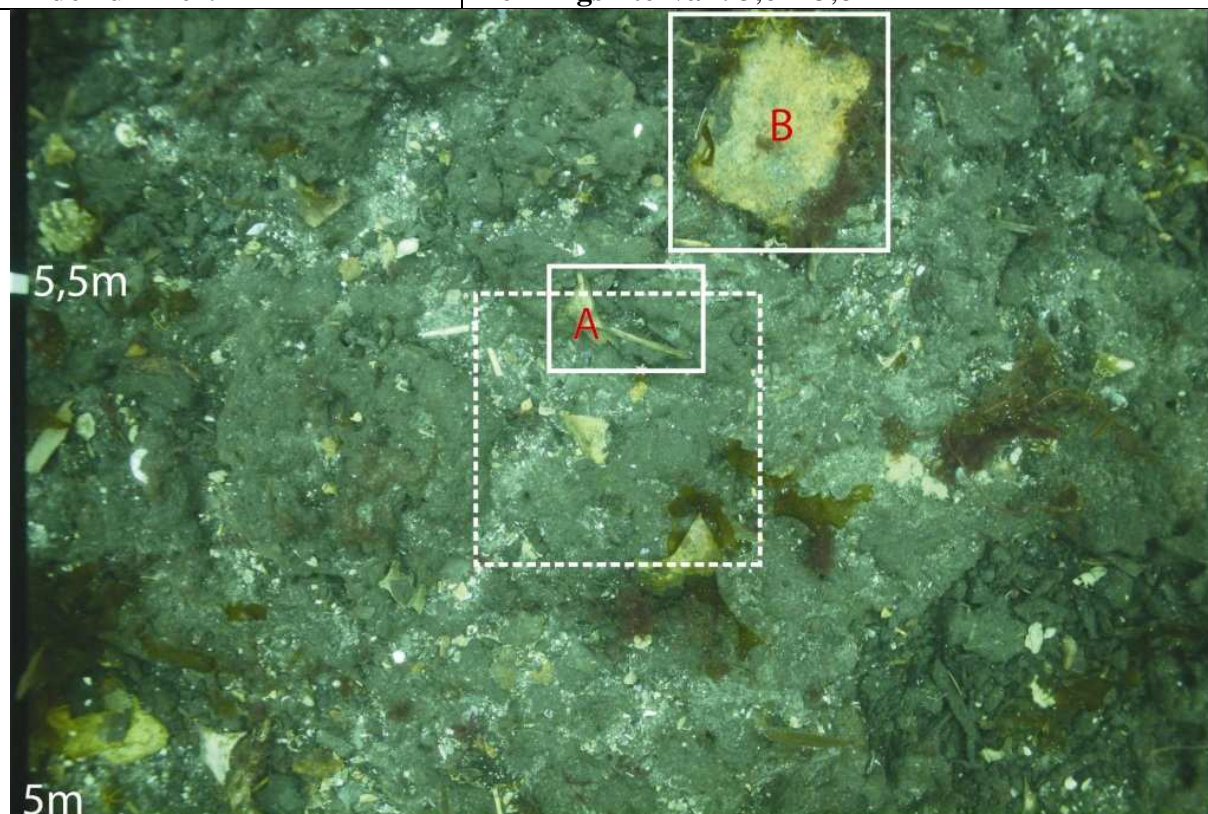


	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Krittpepestilk, 5x0,5cm. L: 5,05m, B: 0,40m	Løs på kulturlag, mulig fast (usikker).	Flyttet (mulig observert høyre og venstre side av bildet).	Forsvunnet.	Forsvunnet.
Objekt B Trepinne, 25x5cm. L: 4,70m, B: 0,65m	Løs på bunn bestående av småstein/kulturlag.	Forsvunnet.	Forsvunnet.	Forsvunnet.
Senterområde	Jevn, flat bunn av kulturlag. Ca 25% tildekket av løs sand/grus.	Markert erosjon av kulturlaget i en diagonal stripe, nedre venstre billedkant. To krittpepestilker i øvre høyre hjørne i ansamling av løse gjenstander (sannsynligvis forflytning, ikke erodert fram).	Vanskelig å vurdere på grunn av tare over erodert stripe. En del forflytning av gjenstander.	Brun stein midt i utsnittet mer framme enn i oktober. Ellers likt des. treflis midt i/til høyre i utsnittet mer overdekket.

Oppsummering/tolkning:

Begge objektene forsvinner i løpet av perioden, og det blir observert en markert erosjon i senterområdet, samt mer eksponering på en stein. Løse sedimenter er i bevegelse i området, og dekker delvis over gjenstander, men dette er trolig midlertidig, da det er klare tegn på stor bevegelse.

Transekt: Strandkaien	
Bilde nummer: 11	Dekningsintervall: 5,0m-5,8m

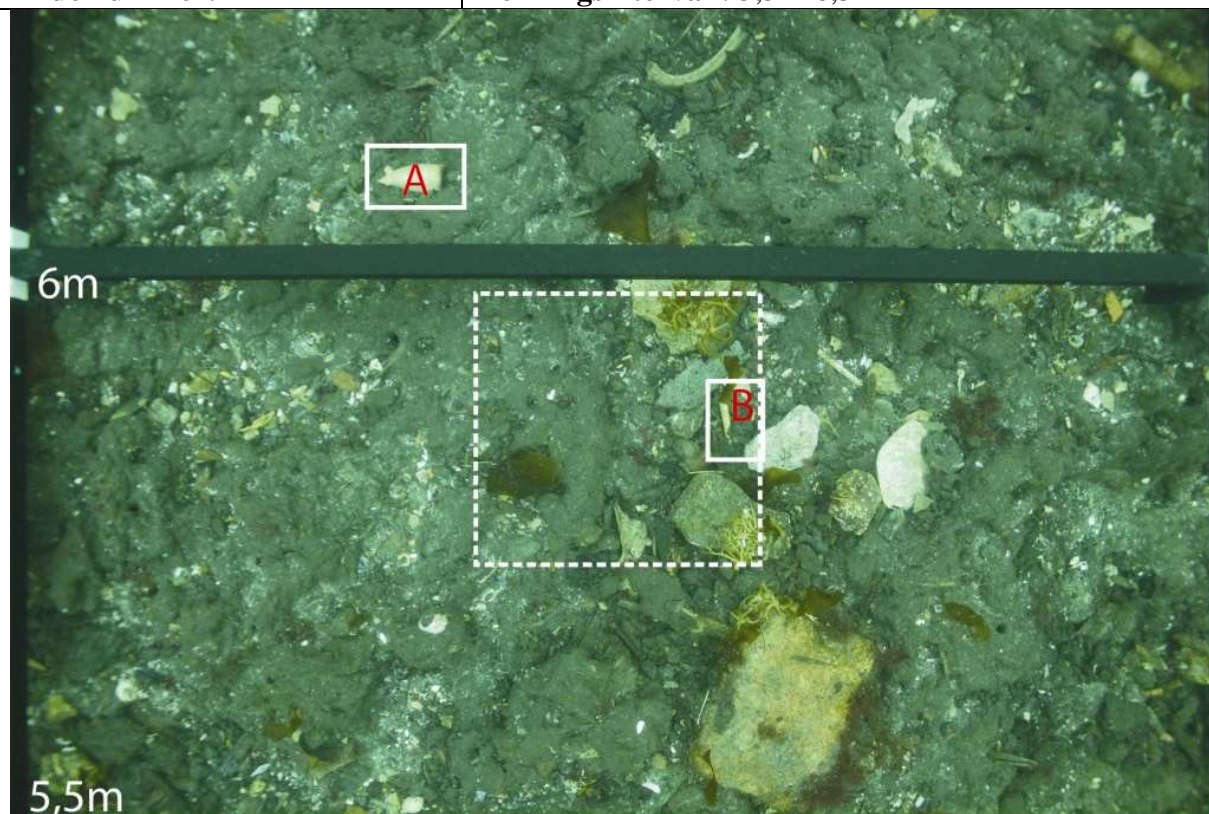


	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Fragment av bein, 15x5cm. L: 5,45m, B: 0,50m	Sitter fast i kulturlag i øvre ende. Rester av kulturlag henger fast på høyre utstikker.	Forsvunnet. Sannsynlig erosjon, men noe usikkert på grunn av uskarpt bilde i okt.	Forsvunnet.	Forsvunnet.
Objekt B Teglstein (byggningsstein), 15x20cm. L: 5,70m, B: 0,65m	Fast i kulturlag. Oversiden ligger i plan med bunn. Ansamling av små jordklumper langs kantene.	Ingen endring. Tare dekker kanten delvis.	På venstre side ser det ut til at et stort parti kulturlag er forsvunnet. Ikke klar endring på objektet.	Som i des.
Senterområde	Jevn bunn med rene kulturlag, men tynt lag skjell og sand dekker ca 20%. Kant og forhøyning i øvre 1/3 av utsnittet, hvor objekt A befinner seg.	Bunn ser noe flatere ut og flere objekter er flyttet. Stein midt i utsnittet framrodert på kant.	Likt nov. nivå. Mindre skjell og sand.	Likt nov. nivå.

Oppsummering/tolkning:

Sannsynlig erosjon på ett objekt og ved det andre. Tolkning styrkes i senterområdet, hvor bunnen ser flatere ut i november og framover.

Transekt: Strandkaien	
Bilde nummer: 12	Dekningsintervall: 5,5m-6,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Krittpipehode, dat. 17-1800-tall, 5x2cm. L: 6,10m, B: 0,35m	Løs, mulig fast i kulturlag.	Forsvunnet. Gjenfunnet på bilde 10. Flyttet ca 1,40m.	Forsvunnet. Gjenfunnet på bilde 10. Flyttet ca 15cm. (Totalt: 1,55m)	Forsvunnet. Gjenfunnet på bilde 8. Flyttet ca 1,10m. (Totalt: 2,65m)
Objekt B Krittpestilk, 5x05cm. L: 5,90m, B: 0,60m	Sitter fast i porøs kulturlag/jordansamling i nedre ende.	Tildekket av flere steiner, 3-10cm dm. Evt. framerodert og vridd 90 grader (mest sannsynlig)	Tildekket av flere steiner, 3-10cm dm. Evt. framerodert og vridd 90 grader (mest sannsynlig)	Forsvunnet, mest sannsynlig flyttet vekk.
Senterområde	2/3 av arealet er eksponert kulturlag. Langs høyre side av bildet er det kulturlag i oppløsning og løse gjenstander, bl.a. to nevestore stein/tegl og objekt B.	Stor stein i nedre høyre hjørne har forflyttet seg, ellers eksponert areal likt nov.	Kan, ca midt i utsnittet, mer markert enn okt. og nov. Usikkert om dette skyldes lysforhold. Kan være erosjon. Keramikkfragment i øvre venstre hjørne klart framerodert (Fra 0 til 25% synlig).	Keramikkfragment fra 25 til 75% synlig. Løsmasser i hull er borte, det samme med jordklumper i høyre side. En stor stein er kommet til nede til høyre.

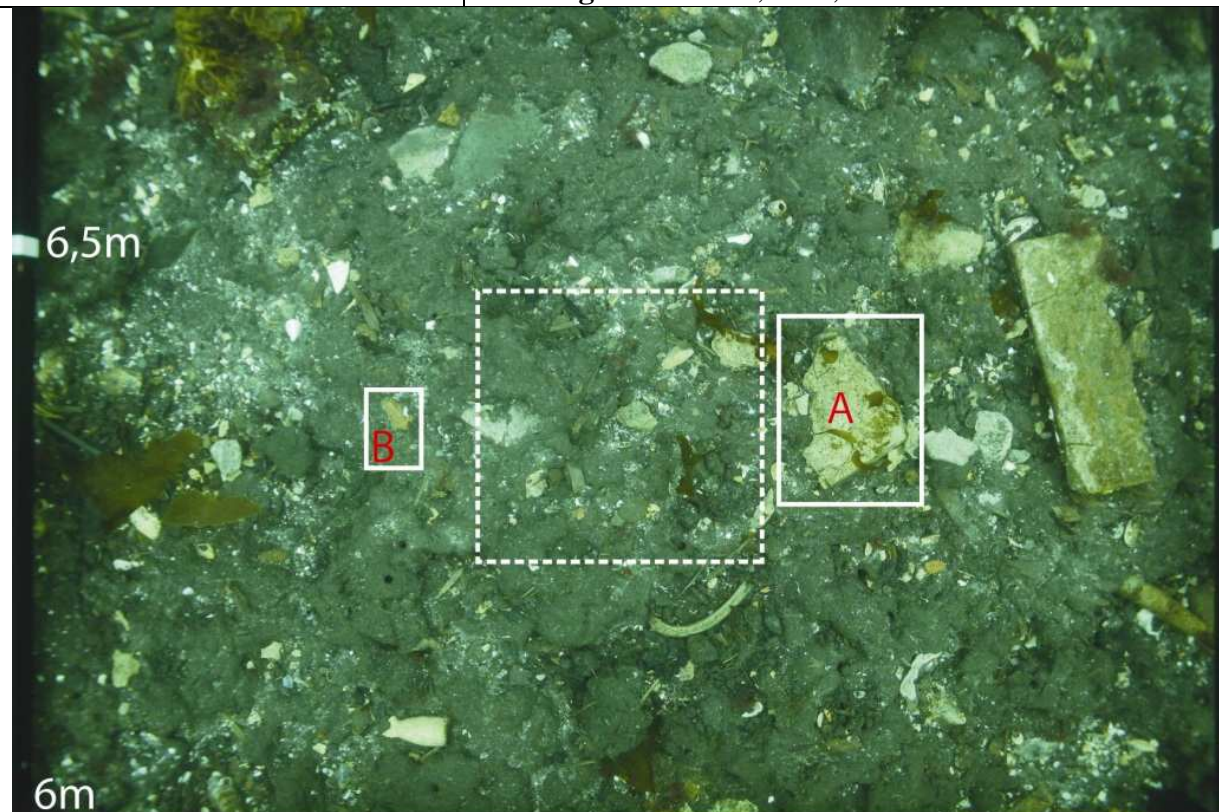
Oppsummering/tolkning:

Kraftig påvirkning av området, med klar påvisning av erosjon på keramikkgenstand i senterområdet. I tillegg er kulturlag i oppløsning flere steder allerede i oktober. Objekter flytter seg til del mye.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 13

Dekningsintervall: 6,0m-6,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Gul teglstein (byggningsstein), 10x10cm. L: 6,40m, B: 0,70m	Ligger fast i kulturlag. Tydelig fast, bl.a. på venstre og øvre kant.	Hovedsakelig likt, mulig noe erosjon midt på venstre side.	Veldig likt nov. nivå.	Veldig likt nov. nivå.
Objekt B Fragment av keramikk, rødgoods, 2x3cm. L: 6,35m, B: 0,30m	Fast i kulturlag (noe usikker på grunn av uskarpt bilde).	Forsvunnet, ikke overdekket. Trolig flyttet 20-30cm mot venstre.	Veldig likt nov. nivå.	Veldig likt nov. nivå.
Senterområde	Kompakte kulturlag, ca 50% av areal. I øvre del er kulturlag i oppløsning. En del spredt skjellsand i høyre del.	De fleste løse, mindre gjenstander er borte. Bortsett fra større objekt er ca 80% kompakt kulturlagsbunn.	Veldig likt nov. nivå.	Veldig likt nov. nivå. (Til og med treflis på samme posisjon)

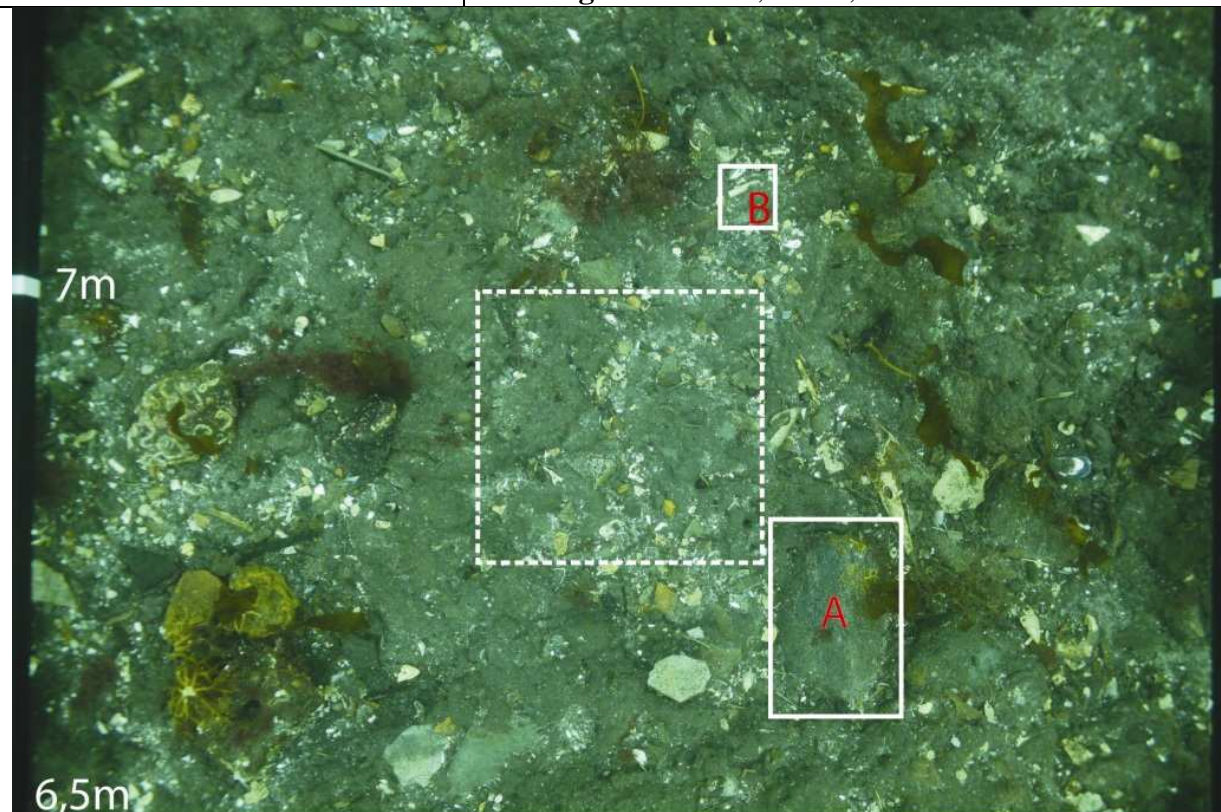
Oppsummering/tolkning:

Påvirkning i området kan kun ses fram til november, da både i form av fjerning av masser og mulig erosjon. Etter det skjer liten endring, og et lett funn slik som treflis på uendret sted tyder på svært svak påvirkning.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 14

Dekningsintervall: 6,70m-7,3m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Stor gråstein, 20cm dm. L: 6,70m, B: 0,70m	Ligger fast i kulturlag. Ren kant oppe til venstre, ellers en del småstein og skjell langs kantene.	Ingen synlig endring, men tareblad reduserer synlighet. NB! Område like ovenfor har blitt blåst reint, bl.a. har et bein forsvunnet.	Likt nov. nivå.	Likt nov. nivå.
Objekt B Krittpipestilk, 3x05m. L: 7,15m, B: 0,60m	Løst fast i kulturlag i en ende. Dekket til ca 20%.	Forsvunnet. NB! Området ser "herjet" ut.	Forsvunnet. Likt nov. nivå.	Forsvunnet. Likt nov. nivå.
Senterområde	Ca 50% rene kulturlag. Resten tildekket av skjellsand, stein organisk materiale.	Klar sprekk i kulturlaget oppe til venstre. Mye renere nå, 80-90% eksponert kulturlag.	Likt nov. nivå, nedre kant av "platå" ved sprekk er mer markert enn nov.	Likt nov. nivå, nedre kant av "platå" ved sprekk er mer markert enn nov.

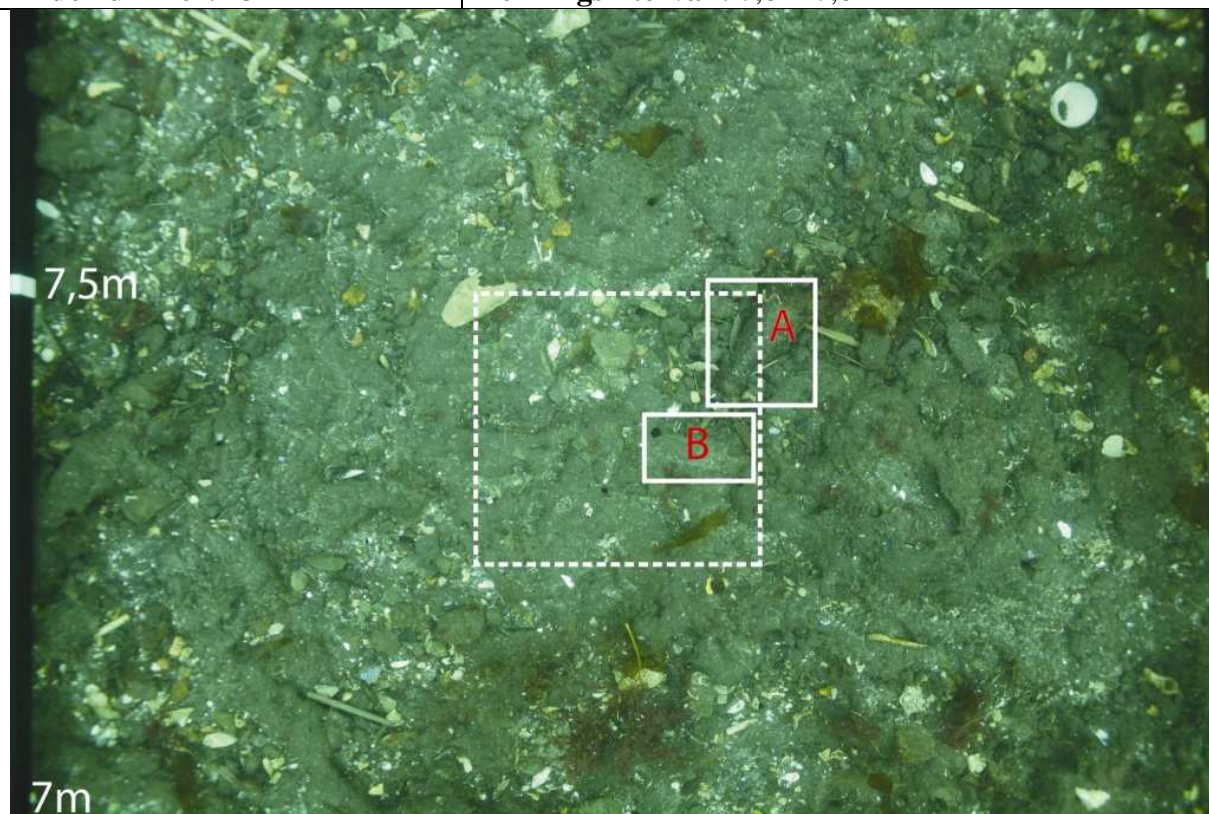
Oppsummering/tolkning:

Det skjer relativt kraftig påvirkning på kulturlag og når det gjelder flytting av objekt fram til november. Etter det ser det ut til å være relativt rolig. Det vil si samme utviklingsforløp som i bilde 13.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 15

Dekningsintervall: 7,0m-7,8m



	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Flasketut (blank, moderne). L: 7,45m, B: 0,65m	Ligger løst på en ansamling av mindre objekt (jordklumper, organisk materiale, skjell etc.)	Forsvunnet.	Forsvunnet.	Forsvunnet.
Objekt B Plankebit eller lignende, 10x4cm. L: 7,35m, B: 0,60m	Så vidt synlig, ligger fast i kulturlag.	Sannsynligvis helt framme/eksponert. (Observeres en trebit med samme orientering på samme sted.)	Ingen store endringer på objektet. NB! Terreng til høyre ser mer slitt og jevnt ut enn i nov.	Forsvunnet.
Senterområde	Ca 50% eksponert kulturlag, resten dekket av smågjenstander, jordklumper etc.	Til høyre (inkl. objekt B) tydelig erosjon. Sprekk i kulturlaget i nedre kant mot høyre. Fortsatt mye løse gjenstander i øvre ½ del.	Mindre grus og skjellsand. 60-70% eksponert kulturlag.	Eksponert kulturlag som i des. Synlig erosjon på en treflis oppe til venstre.

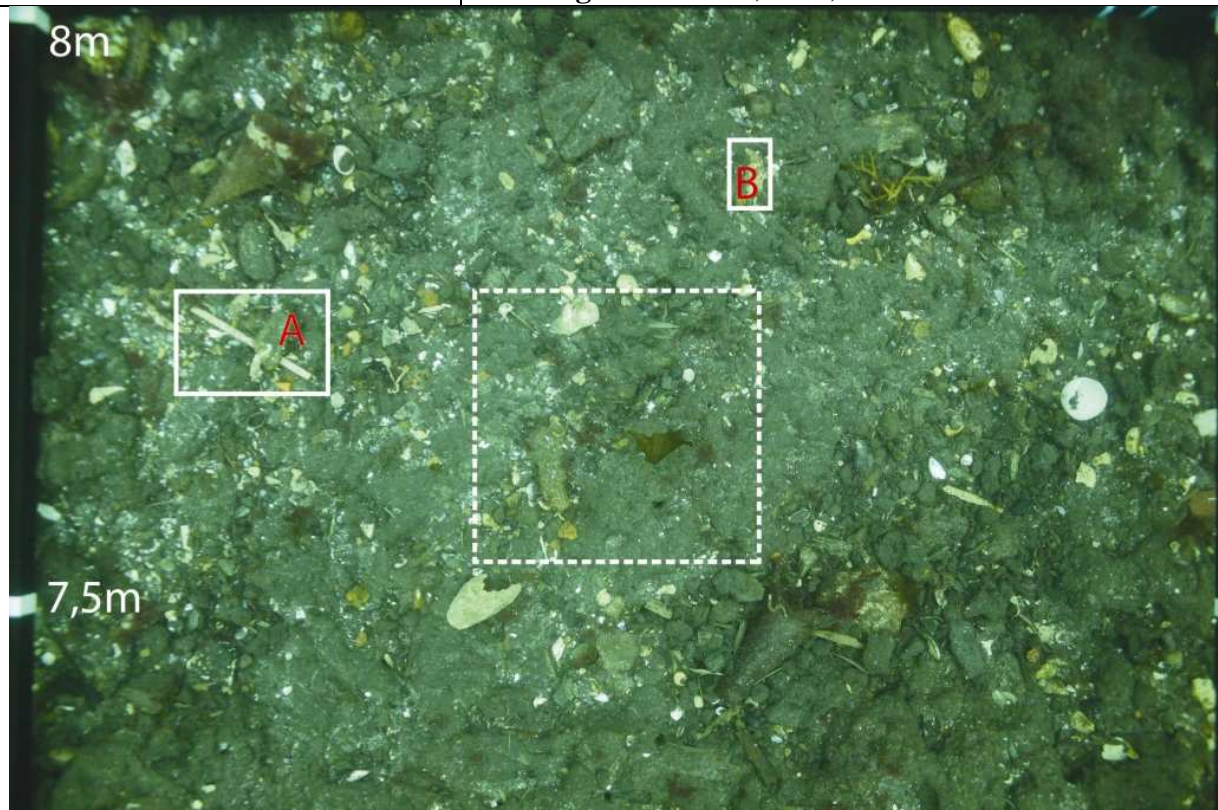
Oppsummering/tolkning:

Område med mindre eksponert kulturlag betyr kanskje at man er i utkant av erosjonsområdet. Erosjon på objekt B er noe usikker, da det var vanskelig å gjenfinne nøyaktig posisjon. Det skjer imidlertid en forflytning av masser og gjenstander, som betyr at området er under påvirkning i hele perioden.

Transekt: Strandkaien

Bilde nummer: 16

Dekningsintervall: 7,2m-8,0m



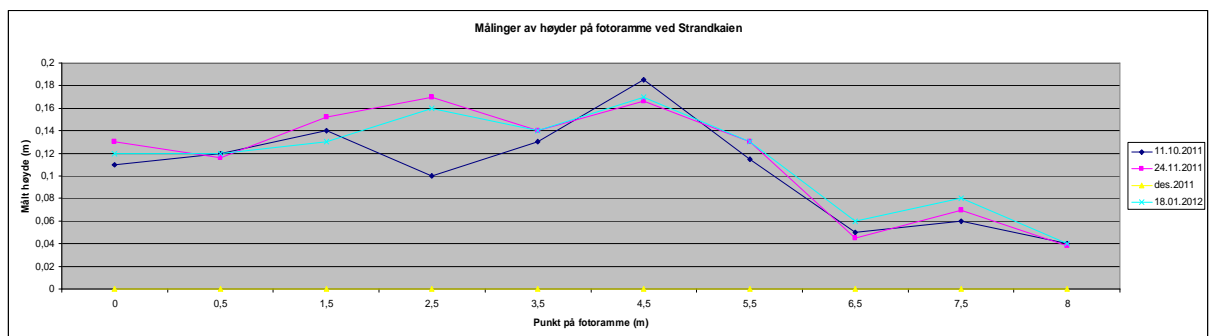
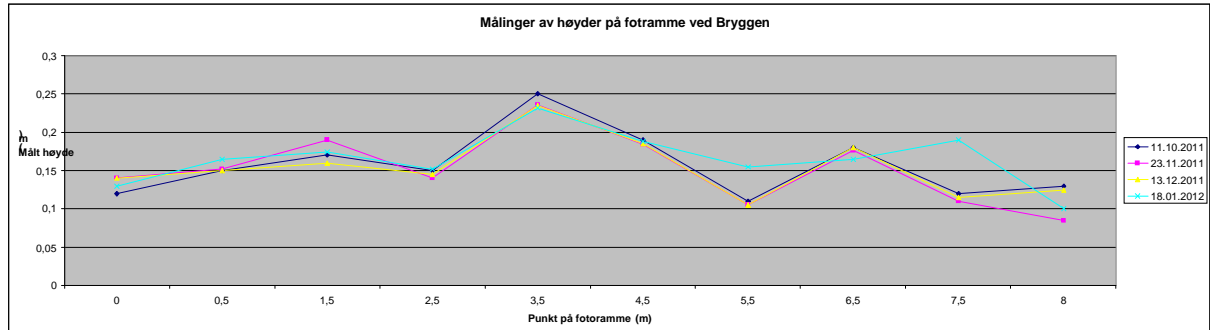
	Oktober 2011	November 2011	Desember 2011	Januar 2012
Objekt A Krittpestilk, 20x0,5cm. L: 7,70m, B: 0,25m	Løs på grusbunn, med en stein (5cm dm) over.	Flyttet til enden av rammen, ca 85cm.	Flyttet til høyre kant av rammen, ytterligere 45cm. Totalt 1,30m.	Forsvunnet.
Objekt B Flint/tegl (?), fragment, 5x2cm. L: 7,80m, B: 0,60m	Fast i kulturlag. Ca 50% eksponert, hele overflatearealet er synlig.	Forsvunnet. En markert grop der objektet lå, tyder på erosjon. NB! Løsmasser over trestykke til høyre for objektet er også forsvunnet.	Forsvunnet. Likt nov. nivå. NB! Trebit er nå nesten fullstendig eksponert.	Forsvunnet. Likt nov. nivå. NB! Krittpipe dekker trepinnen.
Senterområde	Ca 40% eksponert kulturlag. Resten løse små gjenstander, skjell og korrosjonsbit.	Flere større gjenstander er forsvunnet. Hull etter bunndyr mer eksponert, bunn ser "renere" ut.	Mer tildekking av småobjekter igjen, mer likt okt. nivå, ca 40% eksponert.	Ingen klare tegn på erosjon, men mye av småmaterialet har flyttet seg. Tilsvarende eksponert areal totalt.

Oppsummering/tolkning:

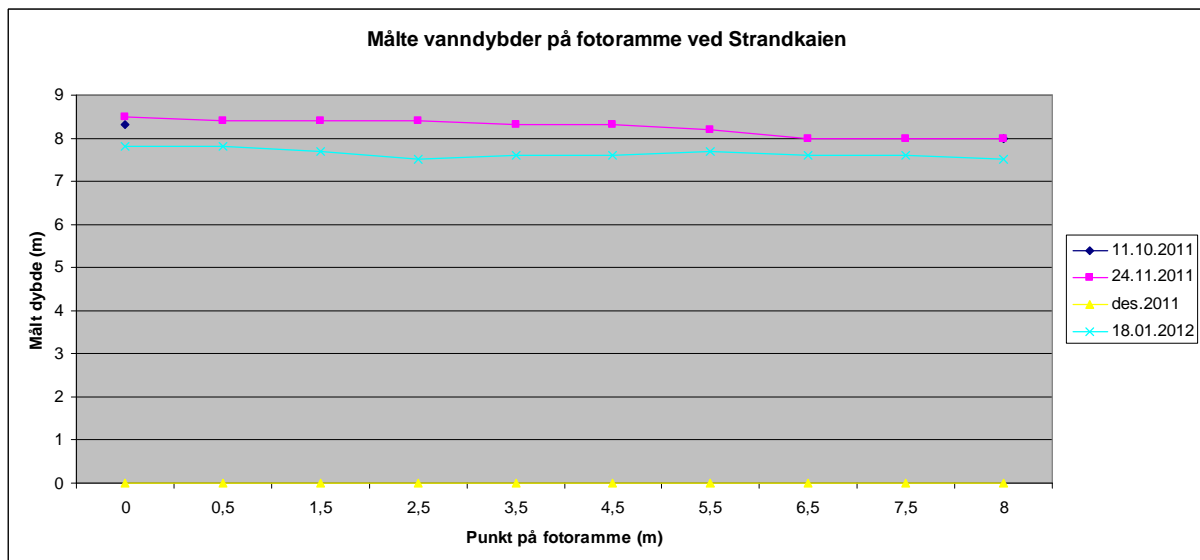
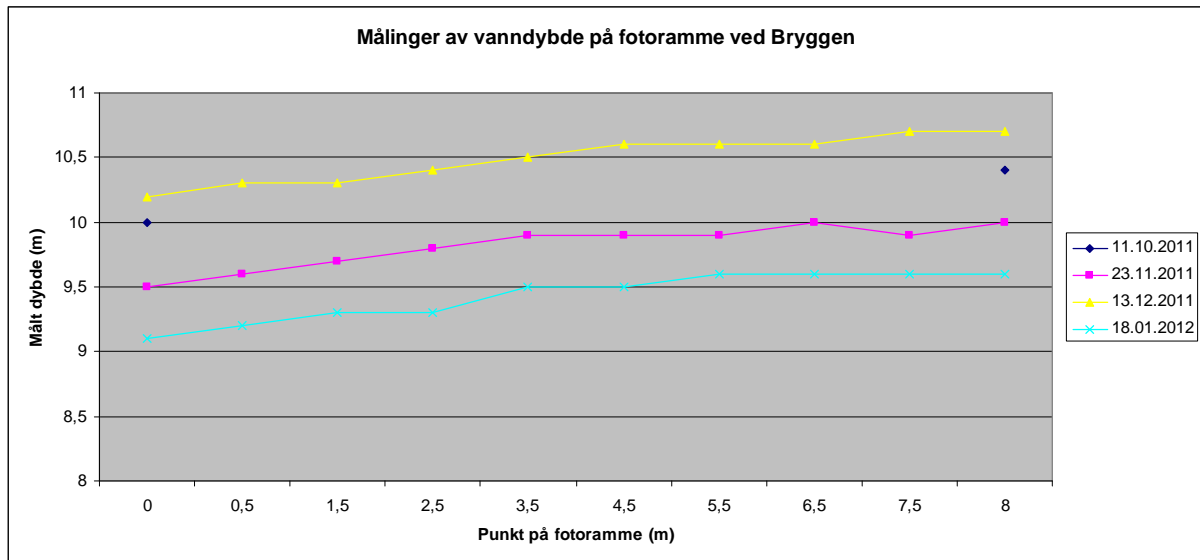
Ser ut til å være sterkest påvirkning på området fram til november, hvor erosjon og relativt stor gjenstandsforflytning påvises. Fra november til januar skjer det en gradvis tildekking av området igjen, slik at netto overdekke går i null, undersøkelsesperioden sett under ett.

Appendiks II

1) Diagrammer som resultater av målinger gjort fra øvre kant av fotorammene, ned til sjøbunnen



2) Diagrammer for målinger av vanndybder på tilsvarende punkt langs fotorammene.



Appendiks III

1) Sedimentkjerne VÅP 1512

Posisjon: - (jfr kartskisse, rapport) **Dybde:** Ca 8,5 m.u.h. **Tatt opp:** 26.01. 2012

Prøvetakers kommentar: ”Stoppet på grunn av fullt rør. Dykker angav plassering”.

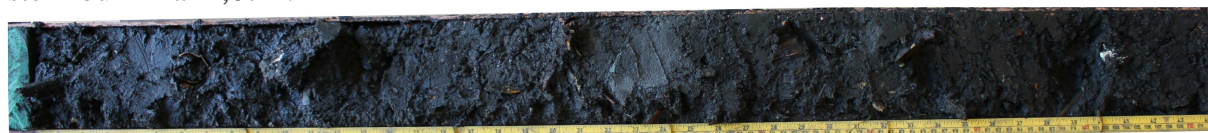
Åpnet: 30.01. 2012

Foto nr: 1265-1267 (1/2), 1268-1271 (2/2)

Tilstede: Eirik Herdlevær Søyland og Elling Utvik Wammer

Dybde i sjøbunn		Lag nr	Tilsv. lag nr	Prøver	Funn	Periode/datering	Beskrivelse
fra	til						
0	-54	1			Se u. beskr. *		Mørk brun, jordaktig konsistens. Lite skjell, men med bark, nøtteskall, huggeflis og lær. *Funn: -5: Krittpestilk (dat. 1720-1740) -22: Lærbit -30 (og nedover): En del fiskebein
-54	-64	2					Homogen grå, minerogen sand. Ballast?
-64	-102	3			Se u. beskr. *		Mørk brun, jordaktig med mye hoggeflis. Litt skjell. Mellom -79 og -82, men i samme lag, er det grå minerogen sandlomme. En kile av sandlommen strekker seg ned til -85. *Funn: -75: Valnøtteskall, noen hasselnøtteskall
-102	-112	4					Mørk brun, jordaktig konsistens. Mer innhold av organisk materiale: huggeflis, bark og bein.
-112	-167	5			Se u. beskr. *		Mørk brun, med fast jordaktig konsistens. Ikke innslag av skjell. Veldig lite hoggeflis/kvist, mest jord. Fra -122 mer sandholdig *Funn: -142: Tåledd av geit/sau -162: Hel hasselnøtt
-167	-249	6				Steril	Grå minerogen sand med knuste og hele skjell. Fra -202, veldig mye knuste skjell.

Tolkning VÅP 1512: Eldre, intakt kulturlag fra overflaten ned til -1,67m. Jordaktige sedimenter med innhold av hoggeflis og annet avfall, samt gjenstander, for eksempel krittpipe fra 1700-tallet i øvre del. Flere sandlommer som er sannsynlig ballastdumping. Opprinnelig, steril bunn fra -1,67m.



Sedimentkjerne VÅP1512 1/2 (0-112cm)



Sedimentkjerne VÅP1512 2/2 (112-249cm)

2) Sedimentkjerne VÅP 1312

Posisjon: - (jfr. kartskisse, rapport) **Dybde:** Ca. 8,5 m.u.h. **Tatt opp:** 26.01. 2012
Prøvetakers kommentar: ” Stoppet ved tydelige dobbeltslag. Dykker angav plassering.”
Åpnet:30.01. 2012 **Foto nr:** 1249-1256 (1/2), 1260-1262 (2/2)
Tilstede: Eirik Herdlevær Søyland og Elling Utvik Wammer

Dybde i sjøbunn		Lag nr	Tilsv. lag nr	Prøver	Funn	Periode/datering	Beskrivelse
fra	til						
0	-3	1			-2: Plugg	Moderne	Grå/hvit masse.
-3	-140	2			Se u. beskr. *		Mørk brun, mye organisk og lite skjell. Jordaktig masse. Hoggeflis, keramikk, bark, nøtteskall. Flis i horisontal posisjon. Et sjikt fra -22 til -54 med ganske mye, og til dels store huggeflis. Fra -106 litt mer sandholdig, men samme lag. Lite makro-fragmenter, kun fin jord med minerogen sand i dette området. *Funn: -9-15: Taktegl rød, med marin begroing -10: Ballastflint -40: Keramikkstykke (1550-ca 1650) -62-66: Mellomstor stein -69: Valnøtteskall, ryggvirvel av fisk -70-80: Mye gressfiber i massene (se foto 1264) -77: Ballastflint -100-103: Kjeve av geit eller sau -125: Bein, tåledd fra sau/geit
-140	-163	3			-141: Stor stein	Steril	Grå minerogen sand med mye knuste skjell. Noe stein i massene, samt et stort skjell.



Sedimentkjerne VÅP1312 1/2 (0-81cm)



Sedimentkjerne VÅP1312 2/2 (81-163cm)