



ARKEOLOGISK UNDERSØKELSE , TOMT B6A, BJØRVIKA, OSLO
SAKSNUMMER: 2016160

RAPPORT

TOMT B6A

SUSANNE PETTERSON



Forsidefoto: Gravesituasjon på tomt B6A, Bjørvika. Foto: Susanne Pettersen.

Forfatter: Susanne Pettersen

Der hvor rettigheter til illustrasjoner ikke er spesifisert tilhører dette NMM. Det må ikke kopieres fra denne publikasjonen ut over det som er tillatt etter bestemmelser i lov om opphavsrett.

© Norsk Maritimt Museum 2018

STIFTELSEN NORSK FOLKEMUSEUM,

AVD. NORSK MARITIMT MUSEUM

PB. 720 SKØYEN

0214 OSLO

TLF: +47 22 12 37 00

E-POST: fellespost@marmuseum.no

<http://www.marmuseum.no>

ORG. NR. 970 010 815

ISSN: 1892-5863

ISBN:

Kommune: Oslo	Fylke: Oslo
Plansaknummer: 2016160	Navn på sak: Tomt B6A
Tiltakshaver: Oslo S Utvikling	Adresse: Pb 1325 Vika, 0112 Oslo
Tidsrom for undersøkelse: Juni-november 2017	Kartreferanse: X: 598348 Y: 6642301
NMM funn-nr.: 03010156	Askeladden ID -nr.: 115037
Kulturminnetype: Sjøavsatte kulturlag	Feltleder: Susanne Petterson
Prosjektleder: Sven Ahrens, Marja-Liisa P. Grue	Rapport utført: Sommer/høst 2017
Rapport ved: Susanne Pettersen	Kvalitetssikret: Navn/dato Sven Ahrens & Marja-Liisa P. Grue, august 2018

SAMMANDRAG

Den 27.08.2003 antog Oslo kommunfullmektige en detaljplan for Bjørvika-Bispevika-Lohavn og Bjørvika Infrastruktur AS utsågs till samordnare for den kommande utvecklingen. Detaljplanen omfattar bland annat sju allmänningar som ska leda till en öppen förbindelse mellan den nuvarande och den nya stadsbebyggelsen intill Oslovikens. Nuvarande undersökning omfattar en av de planerade nybyggnationerna på tomt B6a.

Tomten, B6a, ligger öster om Akerselva och söder om Operagatan där Bispekaia har delat tomten diagonalt med ett landområde i norr och en hamnbassäng i söder. Området motsvarar sammanlagt ca 125x35-80 meter (NV-SÖ) vilket motsvarar ca 4300 m² på landsidan och 3700 m² i hamnbassängen. Den arkeologiska övervakningen/undersökningen omfattar den landbaserade norra delen som ingår i en större lokalitet med fyndförande kulturlager arkeologiskt registrerad med Askeladden ID115037.

Arbetet inleddes den 6 juni och avslutades den 23 november 2017.

Vid tidigare undersökningar i närområdet har man undersökt ett trettiotal skeppsvrak och ännu fler bryggfundament från medeltid till 1800-talet. Undersökningarna har även bidragit till tusentals fyndposter fördelat på olika materielgrupper som ben, glas, keramik, komposit, metall, organiskt, skinn/läder, sten, rep/fiber, textil och trä. Tomten B6a motsvarar ett område där man kunde förvänta sig att finna fler skeppsvrak och ballastlager, företrädesvis från 1500/1600-talet och på nivåer motsvarande kote -2,1 till -6 (-2,1/-6 meter under havsytan).

Undersökningen begränsades till kote -2,2 inför etablering av en arbetsplattform över hela ytan. I tillägg gavs tillstånd för ett sökschakt ner till kote -4,2. Byggnaden skulle vila på betongpelare ner till fast berg och befintliga kulturlager skulle därmed bli liggande utan undersökning. Sjøavsatta lager som ballastlager, sågflislager och sjøavsatt lera dokumenteras utslutande vid schaktgrävningen. I övrigt visade undersökningen att området hade fyllts igen vid mitten av 1800-talet med stöd av ett faskinlager, enkla bolverk och avfall från industrin, rivningsmassor och muddringslera. Det största ingreppet motsvarades av etableringen och förstärkningarna av Bispekaia, från 1871 till modern tid.

Fyndmaterialet består av 37 fyndposter varav fyra lösfynd av båtdelar och 10 tveksamma båtdelar, allt utfört i ek. Alla båtdelar tillvaratogs i muddringslera. Det övriga fyndmaterialet motsvarar två keramikfynd och ett tegelfragment som kan dateras till sent 1500-tal/tidigt 1600-tal medan resterande fynd, två glasfynd, tre kritpipor och 22 keramik poster kommer från fyllmassor med en datering till 1800/1900-tal.



INNEHÅLL

Figurlista.....	3
Bakgrund	4
Området.....	5
Historisk bakgrund	5
Tidigare undersøkingar i nærområdet	7
Sørenga.....	7
Operatomten	8
Senketunnelen	8
Barcode B11-13.....	8
Dronning Eufemiasgate (DEG) og Sørenga 8-10.....	8
Bjørvika tomt B3 og B7	9
Bjørvika tomt B2	9
Målsætning og problemstillinger	10
HMS	11
Undersøkingen	12
Organisation	12
Øvervakning av borrhprover (prosjekt 2016054)	12
Registrering vid spontgrävning (prosjekt 2016159)	13
Huvudprosjektet, arkeologisk registrering og undersøking (prosjekt 2016160)	14
Dokumentation	15
Metod	15
Øvervakning av massor ner till kote -2	15
Undersøking av massor från kote -2 till -2,2.....	16
Schaktgrävning.....	16
Konstruktioner.....	17
K1 Pålar.....	17
K2 Bispekaia	17
K3 Träkonstruktion med äldre fyllmassor	17
K5 (og K4) Bolverk från mitten av 1800-talet	18
K6 Bolverk från 1800-talet	18
Lager og stratigrafisk indelning.....	19
Fas 1 sjöavsatt lera og sågverksaktivitet	19
Fas 2 utfyllnad og muddring.....	21
Fas 3 utfyllnad eller brygga?	23
Fas 4 Bispekaia.....	23
Fas 5 moderna fyllmassor	23



Fynd og fyndregistrering	24
Provtagning	25
Sammanfattande tolkning.....	26
Litteratur.....	27
Länkar.....	28
Bilagor.....	29
Bilag 1 Dendrokronologisk rapport.....	29
Bilaga 2 Lagerlista	33
Bilaga 3 Provlista	35
Bilag 4 Fyndlista	36



FIGURLISTA

Figur 1. Arbetsområdet, tomt B6a, markert på en karta från 2000-talet. Illustration av Rune Borvik, NMM.....	5
Figur 2: Placering av tomt B6a ca. 1700. Illustration av Rune Borvik, NMM.	6
Figur 3. Tomt B6a markerad i rött på olika kartor från 1800-talet. Från vänster; 1827, 1867 och 1881. Illustration av Rune Borvik, NMM.	7
Figur 4: Del av större bolverk (K5) på tomt B2. Foto mot N av Silje Hårstad, NMM.	9
Figur 5: Karta med ett sextiotial båtfynd markerat i förhållande till tomt B6a. Spridningsbilden visar hur stort hamnområdet kan ha varit under medeltid och renässansen. Illustration av Rune Borvik, NMM.	10
Figur 6: Borrproven från B6a med ballastsand till vänster och sågflis till höger. Foto av Rune Borvik, NMM.	12
Figur 7: Profil från spontgrävningen med den ovan redovisade lagerföljden. Foto mot Ö av Matthew McCullen, NMM.	13
Figur 8: Bilad betong i moderna fyllmassor innan transport. Maskinförare Ole Reiersgård. Foto mot SÖ av S. Pettersson, NMM.	14
Figur 9: Två grävmaskiner i olika delmoment. Till vänster grävs med tandad skopa ner till ca kote-2, till höger rensas och utjämnas med rak skopa till kote-2,2. Maskinen i mitten är parkerad. Foto mot SÖ av S. Pettersson, NMM.	15
Figur 10: Karta med konstruktioner och schakt. Illustration av Rune Borvik, NMM.	16
Figur 11: Skiss över den äldsta fasen i Bispekaia (Kjelstrup 1962:98).	17
Figur 12: Delar av K3 i form av mestadels lösa stockar. Foto mot Ö av S. Pettersson, NMM.	18
Figur 13: Rester av fyra fackverk i K5. Foto mot SSV av M-L. P. Grue, NMM.	18
Figur 14: Sågflislager L18 i schakt 6. Foto mot SÖ av S. Pettersson, NMM.	19
Figur 15: Profilsnitt 6 i schakt 3 med sjöavsatta lager. Illustration av M-L P. Grue, NMM. .	20
Figur 16: Profil (skisse 12) i den nordöstra delen av tomt B6a. Fyllning med alunskiffer är tydligt markerad som ett röd/orange lins i profilen. Foto mot NÖ av S. Pettersson, NMM. ...	21
Figur 17: Profilsnitt 12 med äldre fyllmassor. Illustration av M-L P Grue, NMM.	22
Figur 18: Faskinlager L44 och vatten i schakt 13. Foto mot NÖ av S. Pettersson, NMM.	23
Figur 19: Bränt band (x033) med två typer av naglar. Foto av Susanne Pettersson, NMM. ...	24
Figur 20: Fynd i förhållande till konstruktioner och schakt. Bearbetat av Rune Borvik, NMM.	24
Figur 21: Tabell som visar dateringen av tre lösfunna band från B6a.	25



BAKGRUND

Norsk Maritimt Museum (NMM) har ansvar för den regionala förvaltningen av kulturminnen under vatten i södra Norge. Till den kategorin räknas kulturlager som dumpad ballast och skeppsvrak enligt Kulturminnelovens § 14. I samband med en registrering på tomt B6a 2012 dokumenterades flera sjöavsatta kulturlager, bland annat ballastlager som är automatiskt fredade enligt kulturminneslagen § 14, Askeladden ID 115037 (Thorkildsen 2012). I och med den begränsade övervakningen kunde inte utbredningen av de registrerade kulturlagren fastställas och därmed var inte undersökningsplikten uppfylld.

Det aktuella undersökningsobjektet, tomt B6a, omfattar ett landområde och en del i den existerande hamnbassängen. Exploatören, Oslo S utvikling, ska bygga 215 lägenheter i nio olika hus med utrymme för olika näringsverksamheter i gatuplan. Inför byggstarten skulle det etableras en spont till 15 meter under nuvarande havsyta (kote -15) och därefter skulle det schaktas ut och etableras en arbetsplattform på kote -2,2 över hela tomten som motsvarar djupet för en källarvåning. Med utgångspunkt i Bjørvikaplanen¹ som har beslutats av Miljøverndepartementet² och Oslo kommune³, samt i enlighet med regleringsplanen för Bispevika Nord ansåg Norsk Maritimt Museum, att tillstånd kunde beviljas under förutsättning att det skulle genomföras en arkeologisk undersökning.

Efter en ansökning från Oslo S utvikling AS till Riksantikvarens beslutades att tillståndet kunde beviljas för ingrepp i kulturminne ID 115037 enligt följande villkor (28.09.2016).

- Norsk Maritimt Museum skal gjennom føre en arkeologisk overvåkning av arbeidet på landdelen av prosjektet og fjerningen av de berørte kulturminnene ID 115037, jf. prosjektplaner datert 17. juni 2016.
- Tiltakshaver bekoster den arkeologiske undersøkelsen, jf. kulturminneloven § 10. Kostnadene er beregnet i forhold til gjeldende prosjektplaner datert 17. juni 2016.

Byggherre för projektet är Oslo S utvikling AS och huvudentreprenör är Vedal entreprenør AS medan maskingrävningen utfördes av Reiersgård Maskin.

Vid tidigare undersökningar i närområde har man sett att nedgrävda faskinlager på landsidan har ödelagt delar av de sjöavsatta kulturlagren, men att det fortfarande kan finnas delar av skepp och andra fynd i befintliga massor. Området utanför kajen är i sin tur påverkad av en omfattande muddring sedan 1800-talet, vilket betyder att det inte finns några bevarade kulturlager på sjösidan. Borrprover utförda av Byantikvaren (BYA) i december 2012 och av Norsk Maritimt Museum i februari-mars 2016 visade att det fanns tydliga ballastlager från kote -4 till kote -7 (kote -5 & -7 av BYA och kote -4 & -6; NMM). Liknande ballastlager har även påträffats inom granntomterna B3, B7 och B2 intill kajanläggningar och skeppsvrak från 1500- och 1600-talen.

¹ Reguleringsplan s-4099

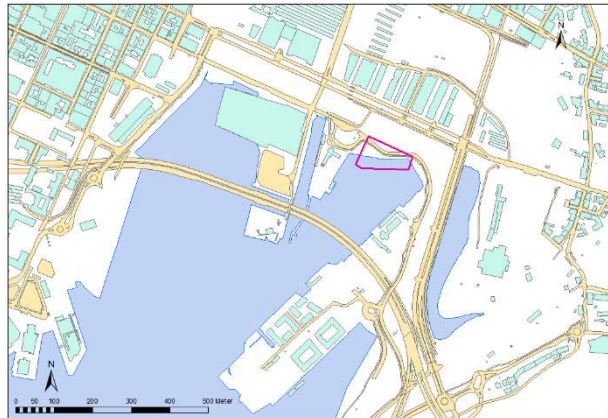
² Daterat den 18.06.2004

³ Daterat den 12.11.2014



OMRÅDET

Tomten B6a ligger øster om Akerselva og søder om Operagatan där Bispekaia har delat tomten diagonalt. Den norra delen av tomten är landbaserad medan den södra delen motsvaras av en hamnbassäng. Området är ca 125x35-80 meter (NV-SÖ) och motsvarar 8000 m² fördelat på ca 4300 m² på landsidan och 3700 m² i hamnbassängen. Delar av arbetsområdet är täckt av betongkonstruktioner till Bispekaia og anslutande körvägar. Under betongen finns det delar av den äldre kajen bevarad i form av pålar og granitblock. Nuvarande markyta inom planområdet ligger på 1,9–2,3 meter över havet (kote 1,9–2,3).



Figur 1. Arbeidsområdet, tomt B6a, markert på en karta från 2000-talet. Illustration av Rune Borvik, NMM

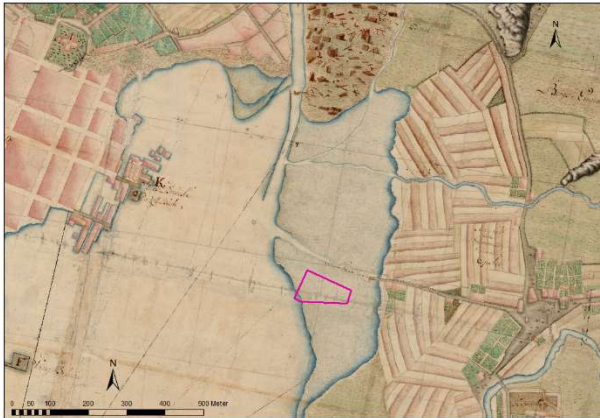
HISTORISK BAKGRUND

Namnet Bjørvika kan härledas till viken vid staden (*Byviken*) og området har fungerat som ett centralt hamnområde från tidig medeltid till nutid. Placeringen intill transportleder og tunga industriområden som Akerselva og Alnaelva bidrog till en aktiv handel og sjöfart i området. Under medeltiden låg stadsområdet på östra sidan av Bjørvika, men enligt direktiv från Christian IV flyttades staden till den västra sidan av viken efter den stora stadsbranden 1624. Den östra delen av hamnområdet fick därmed en underordnad betydelse medan antalet konstruktioner og aktiviteter ökade i den västra delen. Under 1700-, 1800- og 1900-talet expanderade området på nytt mot öster.

Nuvarande exploateringsområde har varit utsatt för stora förändringar. Det öppna farvattnet från medeltid og renässansen har succesivt fyllts igen. Under tidig medeltid, og ända in på 1700-talet, gick den norra strandlinjen ända upp till Grønlandsleiret vid högvatten (Nedkvitne & Norseng 1991:13). På östra sidan ledde Bispealmenningen (ca Bispegata) upp till det medeltida torget, Hallvardskirken og Bispeborgen. Även om vattnet fortfarande var öppet under 1700-talet var det långgrunt genom avsättningar av silt og sågflis från älvarna, dumpad ballast og avfall i hamnområdet, samt en långsam landhöjning. Landhöjningen i Osloområdet har uppskattats till ca 4 millimeter om året de sista 1000 åren (Molaug 1998:13), men undersökningar i Bjørvika har visat att fyllmassorna og moderne konstruktioner även har bidragit till att pressa ner havsbotten og delvis motverkat landhöjningen (Karlsrud et.al. 2013: 42,10–11).

Den största igenslamningen sammanfaller med introduktionen av oppgångssågen (grovbladiga ramsågar) i Akerselva under tidigt 1500-talet. Ända fram till ett förbud i 1842 släpptes sågflisen rätt ut i älven. Landhöjning og tillslamning i hamnbassängen gjorde det svårt att nå öppet vatten og Bjørvika delas in i två delar. Den östra sidan av Akerselva motsvarade under 1700-talet av en långgrund vik (figur 2) med ett sumpigt landområde i öster (Nedkvitne & Norseng 1991: 13).

Oppgrundningen i Bjørvika var så kraftig att hamnförvaltningen redan i 1738 beslutade att köpa in ett eget mudderverk. Muddringsverket drevs då med handkraft og för att kunna hålla



Figur 2: Placering av tomt B6a ca. 1700. Illustration av Rune Borvik, NMM.

hamnområdet öppet genomfördes muddringar årligen i form av farbara rännor (Kjelstrup 1962:34).

Ett sätt att försöka få ut sågflisen på djupare vatten var att förstärka kanterna till Akerselva med träpålar och sten. Det genomfördes under två perioder, 1740–1770 på den västra sidan och 1811–1822 på den östra. Förstärkningarna fungera även som stöd för konstruktioner och påförda massor (Kjelstrup 1962:43)

I 1848 var problemet med igenslamningen så stort att grundvattnet vid Grundningen var hotat och Ladegårdens ägare fick tillstånd att etablera en faskinskärm mellan Grundningen och Bispevika. Samtidigt etablerade hamnförvaltningen en faskinskärm mellan Sørenga og Akerselvas mynning (Kjelstrup 1962:95).

Under mitten av 1800-talet bidrog en utökad handel, och behovet av ett effektivare transportsystem, till att Norges äldsta järnväg mellan Kristiania och Eidsvoll kunde invigas 1854 (www.banenor). 1861 utökade Norsk Hovedjernbane sitt markinnehav genom köpet av Sørenga för att kunna etablera flera järnvägsspår och lastplatser i hamnområdet (Kjelstrup 1962: 85). Den fortsatta uppgrundningen i Bjørvika bidrog till att hamnförvaltningens köpte in två ångdrivna muddringsverk och 1861 började man muddra upp hamnområdet intill Norsk Hovedjernbanes nyförvärv vid Sørenga. Under samma period inleddes förhandlingar med flera markägare runt Bjørvika för att kunna etablera nya bryggor och 1863 köpte hamnförvaltningen bland annat in Grundningen från Ladugårdens ägare (Kjelstrup 1962:97–98).

Med inköpet av Grundningen kunde planerna på att anlägga en ny öst-väst gående kajfront i Bispevika påbörjas. Arbetet inleddes med en utfyllning av stora delar av de igenslammade områdena och till utfyllningen användes muddringsmassor, industriavfall och rivningsmassor. Inför bygget av den nya kajfronten, Bispekaia, muddrades området ut till kote -6 och en faskinskärm placerades ut för att öka stabiliteten. Den äldsta fasen i Bispekaia består av en pålkonstruktion som förankrades i faskinlagret enligt samma system som andra samtida bryggor i Bjørvika. Arbetet med Bispekaia genomfördes under perioden 1872–1875 och 1878 etablerades det första järnvägsspåret som utökades till ett dubbelspår 1885 (Kjelstrup 1962:98, 100).

Kajfronten och området närmast kajen har därefter förstärkts och förändrats vid flera tillfällen, bland annat 1952 när man förankrade några betongpelare i berggrunden och försåg området med en armerad betongplatta.



Figur 3. Tomt B6a markerad i rött på olika kartor från 1800-talet. Från vänster; 1827, 1867 och 1881. Illustration av Rune Borvik, NMM.

TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR I NÄROMRÅDET

Det har utförts ett antal registreringar och arkeologiska undersökningar i närområdet under de senaste decennierna. Samlat har det bidragit till en mer nyanserad och detaljerad bild av handel, sjöfart och utvecklingen i Oslo/Christianias hamnområde, från medeltid till moderna tider. Följande text bygger på sammanfattningarna från olika rapport och det gäller i första hand undersökningar utförda av Norskt Maritimt Museums (NMM) och Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU).

Den första arkeologiska dokumentationen av några bryggor i Oslo presenterades av Fischer 1925–26 i samband med en spår-omläggning vid järnvägen. Han skrev då att det fanns;

” ... rester av flere kraftige bryggekar, laftet opp av grovt furutømmer og fylt med svær kampestein. Og på begge sider, like inntil brygga, lå den ene sjøboden etter den andre, tett i tett.” (Fischer 1950: 144).

Sørenga

Även om man redan tidigare funnit bryggor i området så undersöktes den första båten, Sørenga 1, först 1971. Undersökningen utfördes i samband med ett arbete för Oslo Havnevesens. Båten, samt sju bolverk, dokumenterades väster om Kongsgården och Mariakirken. 1982–1985 dokumenterades ytterligare några bolverk i samband med en spårändring vid järnvägen och en ny väg bana för E18 genom Sørenga.

Nästan tio år senare, 1993–1995, dokumenterades återigen rester av bolverk i form av bryggor och fundament till sjøbodar. Bolverken daterades grovt till 1200-talen och det har troligen varit öppet exponerat ända fram till 1500/1600-tal då keramik av Wesertyp återfanns rätt över bolverket (Molaug 2002:25). Bolverken låg söder om Bispegata och 1994 undersöktes två skeppsvrak, Sørenga 5 och 6, norr om Bispegata (Molaug 1998). Båtarna vara väl använda och rensade från allt brukbart innan de sänktes vid mitten av 1600-talet.



Operatomten

I samband med utschaktningen på Operatomten 2003–2005 övervakades arbetet av arkeologer från Norsk Sjøfartsmuseum (nu NMM). Undersökningen omfattade bryggkonstruktioner från sent 1700-talet fram till ca 1900, en arbetsläktare från 1700-talet och delar från en klinkbyggd båt. Dessutom tillvaratogs nästan 3000 fynd och bland de dokumenterade lagren redovisas ett sågflislager som kunde vara upp till 8 meter tjockt (Falck et. al. 2013:22).

Senketunnelen

Vid utschaktning för senketunneln under Bjørvika 2005–2008 undersökte arkeologer från Norsk Sjøfartsmuseum (nu NMM) bland annat Bjørvikautstikkeren och Pauluskaia. Resultatet bekräftade iakttagelserna från Operaprojektet med massiva sågflislager från uppgångssågarna i Akerselva och även här dokumenterades flera tusen fynd, bland annat lösa båtdelar. Under samma period undersökte NIKU en båt i Sørengautstikkaren som motsvarade den östra delen av tunnelprojektet (Falck & Gundersen 2012).

Barcode B11-13

2008–2009 genomförd Byantikvaren en arkeologisk registrering öster om nuvarande arbetsområde på tomt B11 och B12. I rapport redovisas sjöavsatta kulturlager över ett större del av område (ID 115037) och den arkeologiska undersökningen av dessa kulturlager utfördes av NMM. Undersökningen omfattade bland annat i 13 skeppsvrak, ett stort antal bolverk och flera tusen föremål. Både skepp, bolverk och övriga fynd kunde i huvudsak dateras till årtiondena runt 1600. Sju daterade båtar omfattar perioden 1561–1595 och flera daterade bolverk täckte in perioden 1571–1620.

Resultatet visade att man satt igång ett stort arbete för att fylla ut och skapa ny mark och nya bryggor runt sekelskiftet 1600 och innan den stora stadsbranden 1624. Båtarna var väl använda och omfattade flera reparationer samtidigt som allt av värde hade tagits bort innan de sjönk, troligen sänkta för att bidra till utfyllningen. Spåren efter en så stor arbetsinsats som det utbyggda hamnområdet bidrog till en helt ny kunskap eftersom det inte fanns dokumenterat i några skriftliga källor (Vangstad 2011:138–143; Gundersen 2012; Vangstad 2012).

Vid en senare undersökning på granntomten Barcode 13 (2011) levde inte antalet fynd upp till den förväntade potentialen men däremot kunde renässansens hamnområde begränsas mot öster. I tillägg kunde några konstruktioner från utfyllningsarbetet under 1800-talet och ett möjligt bolverk dokumenteras. Delar av en båt (BC16) och flera lösa båtdelar ingick i fyndmaterialet (Engen og Vangstad. under bearbetning).

Dronning Eufemiasgate (DEG) och Sørenga 8-10

Från hösten 2010 till vintern 2011 genomförde NIKU utgrävningar i förbindelse med etableringen av Dronning Eufemiasgate. I området från Bispegata, Kung Håkons 5. gate och Nordenga bro undersöktes tre medeltida båtvrak (Sørenga 8, 9 och 10), samt hamnanläggningar och fynd från samma period. Dateringar från bolverken visar att området har byggts ut succesivt mot väster. De två östligaste har tolkats som fundament till sjöbodan och de har daterats till 1389/90 medan ett bolverk i den västra kanten av området har tolkats som bryggfundament och daterats till sent 1400-tal (1468–1500). Båtarna hade en sammanlagd dateringsperiod från 1481 till 1495 och de har dokumenterats och bevaras vid NMM (Engen, T. et al 2012).

Under sommaren och hösten 2012 undersökte NMM tomt 32–33 och 29–30 väster om NIKU's grävning. Även där fanns det lösa båtdelar och bolverk men med en yngre datering (1572–

1596). Två av konstruktionerna kan motsvara en fortsättning av renässansanläggningen på Barcode B11-12 medan ett bolverk i den östra delen av undersökningsområdet tolkades som något äldre. Många lösa båtdelar och tjocka lager med tjära visade att man kan ha byggt och/eller reparerat fartyg där under den senare delen av 1500-talet (Vangstad, H., Grue, M-L. P. & Engen, T. 2016).

Bjørvika tomt B3 och B7

En av de senare undersökningarna i närområdet motsvarar NMM:s grävning på tomt B3 och B7 (projekt 2014096) som ligger helt intill nuvarande arbetsområde (B6a). Grävningen genomfördes under perioden 2015–2016 och förutom 14 skeppsvrak, varav ett undersöktes av Kulturhistorisk museum (KHM), dokumenterades flera bolverk i form av kajanläggningar och fundament till sjöbodar. I tillägg samlades ca 4500 fynd in. Två av vraken låg väldigt nära Operagatan och nuvarande fält (B6a) där en spont i södra delen av fältet gick rätt igenom båda vraken, Bispevika 6 och Bispevika 8. Några av båtarna var brända och de kan ha brunnit i samband med någon av de stora stadsbränderna 1567 eller 1624/26. Dateringarna stämmer väl överens med att majoriteten av fynden kan knytas en period från mitten av 1500-talet till 1624/26.

Bjørvika tomt B2

Under vintern 2017 genomförde NMM en arkeologisk undersökning på tomt B2 (projekt 2016291) i Bjørvika. Rapporten är under bearbetning, men enligt fältdokumentationen registrerades bland annat fem konstruktioner (K2-K6) som bedömdes motsvara olika delar av en gemensam anläggning.

Den sammanlagda dokumentationen visar att det rör sig om ett bolverk i en till fyra nivåer över nästan hela tomten, den östra kanten undantagen. Fackverken hade en huvudsaklig NÖ-SV/NV-SÖ riktning och bestod av en blandning av långa och korta stockar, bitvis utan säkra fästen (figur 4). Lite över stockarna



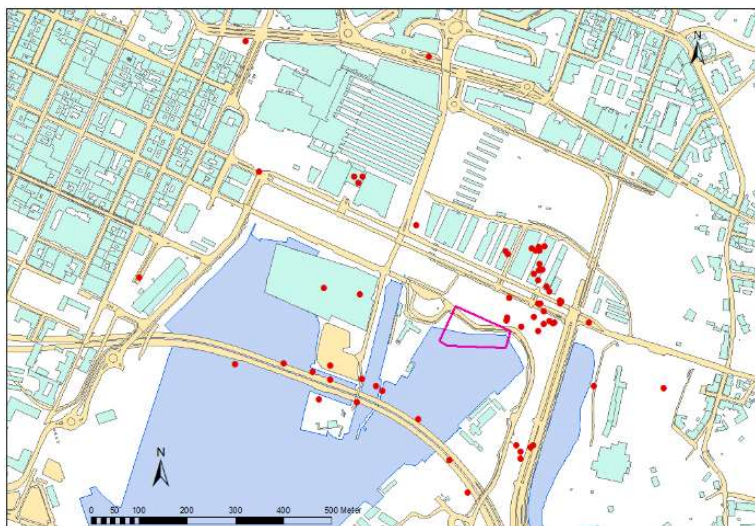
Figur 4: Del av större bolverk (K5) på tomt B2. Foto mot N av Silje Hårstad, NMM.

dokumenterades även ett planklager. Konstruktionen tolkades som anlagd i samband med utfyllningen av området kring Grundningen under 1800-talet. En tolkning som delvis bekräftats av en dendrokronologisk datering av K4 till en period efter 1851. Två konstruktioner i den östra delen, K7 och K8, var betydligt äldre med dateringar till sent 1500-tal (K8) och tidigt 1600-tal (K7).



MÅLSÄTTNING OCH PROBLEMSTÄLLNINGAR

Som hamn till Oslo og Christiania har Bjørvika haft en stor lokal og nasjonal betydelse frå medeltid til nutid. Det långa tidsperspektivet har òven bidragit til store förändringar, frå de äldste tr bryggorna i grunt vatten til utfyllte landområden, muddrede bottenförhållanden og solide kajkonstruksjoner f r djupgående fartyg. Under 'tidig modern tid', perioden frå medeltid til industrialisering, hadde hamnen ett högt økonomisk verdi som utskipningshamn f r den internasjonella tr varuhandeln.



Figur 5: Karta med ett sextiotal båtfynd markerat i förhållande til tomt B6a. Spredningsbildene viser hur stort hamnområdet kan ha varit under medeltid og renässansen. Illustration av Runde Borvik, NMM.

Norskt Maritimt Museum har under 2000-talet arbetat med att utöka kunskapen kring utformning, förändring og användning i olika hamnområdet med ett särskilt fokus på Oslo hamn⁴. Museets tidigare underökningar i Bj rvikaområdet⁵, nedre del av Akerselva⁶ og den inre delen av Bispevika⁷ har bidragit til ny kunskap kring livet vid Osloviken.

Kunskapen har delvis byggts opp genom en dokumentation av bryggor og lastanordninger, böter og båtbyggeri, skyddsmurar og fundament i strandsonerna samt fynd av glas, keramik, skinn, kritpipor med mera. Bevaringsf rh llendet i sj avsatt lera har bidragit til att store m ngder organisk material har kunnat tillvaratas. I tillegg har det varit möjlig til studere natur- og kulturprosesser i förhållande til sediment og utfyllnader i området kring Bjørvika og Akerselva.

Undersökningen av det sj avsatta kulturlagret, ID 115037, på tomten B6a f rv ntades kunne bidra til ännu mer kunskapen kring utvekklingen i Oslos hamnområde, frå 1500-talet fram til etableringen av Bispekaia under andra h lfte av 1800-talet. En kunskap som kan binde samman några sentrale delar i den  ldre hamnen. Mer spesifikt kan undersökningen bidra til att kartlegge og eventuelt begrensa den tidligere delunders kte renässanshamnen med skeppsvrak, ballast- dumpar og bryggkonstruksjoner.

⁴ Faglige program for havn. NMM 2013

⁵ Operaprojektet 2003-2005, Senketunnelprosjektet 2005-2008, Barcode B11-B12 2008-2009, Midgardsormen 2010, Havnelageret 2 2010-2011, Barcode B13 2011, Dronning Eufemias gate 2012, Palehaven 1 2014, Akerselvallmenningen 2014, Felt A8/A9 2014-2015, Felt B3/B7 2015-2016, Felt B5 2015-2016

⁶ Schweigaardsgate 8 2011, Midgardsormen delprosjekt G 2012

⁷ Schweigaardsgate 33 2016



HMS

Arkeologiske undersøkingar i eit anleggingsområde krev strånge s kerhetsregler. Norsk Maritimt Museum har en bred erfaring innen den typen av arbeidssituasjon og tar HMS (hälso, miljø og säkerhet) på alvor. Tilg ng og bruk av skyddsutrustning som gule eller oransje arbeidskl der med reflex (s kerhetsklasse 471), l mplige handskar og foreskrevne skodon f r alle s songer (stål-h tte og spiketrapp), hj lm, h rselskydd og f rbandsl da med f rstahj lpen  r obligatorisk på NMM:s prosjekt.

I samband med undersökningen på B6a var alle ans ttte ved NMM underordnet Vedals s kerhetskrav og s kerhetsregler. Personalen f lde s kerhetsplanen og i f rh llende til deres SJA (søker jobbanalyse) blev arbeidet utv rdert i f rh llende til hälso og säkerhet. Viktige risikom nt  t ta hänsyn til ved undersökningen var synlighet og bruk av s kerhetsutrustning, fall f r h g höjd, kl mskador og fallende last i samarbeidet med gr vmaskinene. I tillegg skulle djupare schaktgr vningene respekteres med sk ligt avst nd f r kantene på grund av rasrisiko. Det blev ikke registrert några RUH (rapport om u nsket hendelse) under prosjektets gång.

UNDERSÖKNINGEN

För att få mer kunskap kring kulturlagrets utbredning inom tomt B6a inleddes museets arbete med en övervakning och dokumentation av borrhövar från området under senvintern 2016 (Borvik 2016). Nästa moment bestod av en schaktövervakning och registrering i samband med spontgrävningen under försommaren 2016. Huvudprojektet i form av en kombinerad arkeologisk registrering och undersökningen inleddes den 6 juni och den sista delen av tomten avslutades den 23 november 2017. Ett längre uppehåll i den arkeologiska undersökningen, från augusti till slutet av november, berodde på att den östligaste delen av fältet inte kunde grävas ut tidigare.

ORGANISATION

Byggherre till NMM:s tre projekt inom tomt B6a var Oslo S utvikling AS och Vedal entreprenør AS var huvudentreprenör. Underentreprenör och ansvarig för bland annat maskingrävningen var Reiersgård Maskin. Arkeologer från NMM delade på ansvaret för såväl övervakning som undersökning, inmätning och dokumentation i fält.

ÖVERVAKNING AV BORRPROVER (PROJEKT 2016054)

För att få en bild över kulturlagrets utbredning och för att om möjligt kunna identifiera förekomsten av skeppsvrak övervakades sex borrhövar från området. Sjöavsatta lager identifierades i flera borrhövar, bland annat fem ballastlager som omfattas av § 14 om Skipsfunn i kulturminneslagen. Kulturlagren fick samma ID nummer i Askeladden (ID 115037) som övriga kulturlager i Bjørvika och den registrerade lokaliteten var fortfarande inte avgränsade. De skyddade (*vernete*) ballastlagren låg på nivåer från kote -2,1 till -6 och de bestod övervägande av ljusgrå sand. I tillägg noterades 0,1–2,3 meter tjocka sågflislager i sex av borrhövarna (Borvik 2016).



Figur 6: Borrhövarna från B6a med ballastsand till vänster och sågflis till höger. Foto av Rune Borvik, NMM.



REGISTRERING VID SPONTGRÄVNING (PROJEKT 2016159)

För att säkra upp och stabilisera arbetsområdet grävde 2–3 meter breda och upp till 6–7 m djupa schakt för nya spontväggar. Arbetet övervakades under försommaren 2016 av arkeologer från NMM, inledningsvis av Kjetil Borthheim och senare av Matthew McCallum. Arbetet avbröts vid ett par tillfälle när större områden med armerad betong skulle tas bort. Under arbetet med spontgrävningen noterades en större konstruktion av bolverk i den västra delen av arbetsområdet. Toppen av bolverken låg på (kote -1/-2) och de daterades preliminärt till 1800-talet.

Förutom moderna betongplattor och fundament, samt det redovisade bolverket visade schaktgrävningen att det fanns omfattande lager med fyllmassor, trä och stålkonstruktioner från Bispekaia olika faser. En profil med upp till tio lager skissades upp av Matthew McCallum. Skissen omfattar allt från asfalt till kullerstenar och lerfyllningar samt några stockar i ett bolverk. Bolverket låg över ett lager med brungrå lera medan bottenlagret bestod av en närmast svart lera (figur 7).



Figur 7: Profil från spontgrävningen med den ovan redovisade lagerföljden.
Foto mot Ö av Matthew McCullen, NMM

Lagerföljden i de skisser som utförts av Kjetil Borthheim liknar i stort den beskrivna, men med undantag för ett elfte lager av sågflis (i botten). Även där redovisas träkonstruktioner.



HUVUDPROJEKTET, ARKEOLOGISK REGISTRERING OCH UNDERSÖKNING (PROJEKT 2016160)

Enligt Riksantikvariens beslut och NMM:s projektplan skulle enbart området på landsidan, ca 4300 m², övervakas. Startdatum för undersökningen sattes till den 03.07.2017 men på grund av problem med framdriften inleddes Norskt Maritimt Museums (NMM) arbete i fält den 06.07.2017. Arbetet bestod av två moment, grävning över hela området till kote -2,2 och en schaktgrävning ner till kote -4,2.



Figur 8: Bilad betong i moderna fyllmassor innan transport. Maskinförare Ole Reiersgård. Foto mot SÖ av S. Pettersson, NMM.

Enligt Kulturminnelovens § 14, och liggande beslut från Riksantikvaren, visar NMM:s projektplan till att huvudsyftet med projektet var att undersöka och dokumentera sjöavsatta kulturlager i området (ID 1150037). Konstruktioner och fynd som inte låg i sjöavsatta lager hade därmed fått en underordnad betydelse och undersökningen motsvarar i stort sett en arkeologisk övervakning och registrering.

Arbetet utfördes av en till två arkeologer från NMM i form av en överlappande skiftgång från klockan 07.00 till dess att maskingrävningen avslutades, dock inte senare än 19.00. Arkeologerna som deltog i undersökningen var Marja-Liisa P. Grue (projektledare), Susanne Pettersson (feltleder) och Rune Borvik (feltleder).

Undersökningen inleddes på en nivå som i stort motsvarade toppen av sponten på ca kote 1,6. För att kunna etablera och gjuta en arbetsplattform grävdes området ut i fyra etapper, från väster till öster. Grävningen ner till kote -2 genomfördes av en maskin med en tandad skopa. Det berodde på att det fanns gott om träkonstruktioner och armerad betong från 1800/1900-talet som inte gick att gräva bort med en rak skopa, vilket är ett vanligt önskemål vid en arkeologisk undersökning. Den sista delen ner till kote -2,2 grävdes av en annan maskin med ett rakt skär på skopan. Samma maskin användes även till en schaktgrävning ner till kote -4,2.

Det mesta av den arkeologiska delen i projektet genomfördes under perioden 06.07.2017-18.08.2017, men då kvarstod en mindre del i den östra delen av tomten. Detta med hänsyn till befintliga arbeten på de intilliggande tomterna och behovet av framkomlighet. Den sista delen i öster grävdes bort den 22–23 november 2017, utan att något av arkeologiskt intresse kunde noteras.

Vid tillfälliga uppehåll i grävningen som; inväntandet av lastbilar, borttagning av betong, gjutning och etableringen av stabiliserande vägbankar mellan sponten i hamnbassängen, uppdaterades fältdokumentationen.

Prosjekt	Forbruk	Budsjett	Avvik
Forarbeid, Prosjektleder	18,6	22,5	3,9
Feltarbeid, Feltleder	228	1350	1122



Feltarbeid, Innmåling/GIS	70,25	225	154,25
Etterarbeid, Feltleder	257,25	375	117,75
Etterarbeid, Innmåling/GIS	24	100	76
Prosjektledelse	222,1	300	77,9
Totalt	820,2	2372,5	1552,3

Det er fakturert 690 075,- for prosjektet. For prosjektet lå det til grunn et maksimalt budsjett på 2 600 000,-.

DOKUMENTATION

Dokumentationen i fält bestod av fotografering, text och skisser över konstruksjoner (K), lager (L), fynd (F), profiler och schakt (*grøft 1–14*). Skisserna har i möjligaste mån redovisats med koordinater och nivå (X, Y och Z). Som ett kunskapsbyggande moment kring aktiviteter, igenslamning och utfyllnad i Bjørvika skulle dokumentationen även omfatta variationer i bottenförhållandet.

Ansvar for dokumentation och inmätning i fält delades mellan NMM:s arkeologer Marja-Liisa P. Grue, Rune Borvik och Susanne Pettersson. Till inmätningen användes en Leica Viva anpassat till koordinatsystemet UTM 32. Allt fältmaterial har scannats och fotografierna som togs med en NIKON D7200 har lagts in i museets fotodatabas Fotostation. Fynden har registrerats i NMM:s databas (File Maker) med sjöfyndnummer 03010156 och bevarade fynd förvaras vid NMM. På grund av konstruksjonernas preliminära datering utfördes ingen fotogeometri. Tre dendrokronologiska prover har tagit ut och skickats till analys från tre olika båtdelar. Rune Borvik ansvarade för den digitala bearbetningen medan rapporten har sammanställts av Susann Pettersson med en kvalitetsgranskning av Marja-Liisa P. Grue och Sven Ahrens.

METOD

ÖVERVAKNING AV MASSOR NER TILL KOTE -2

Grävning ner till kote -2 omfattade ca 3,6 meter tjocka fyllmassor och moderna konstruksjoner. En del av dessa konstruksjoner bestod av betong som måste bilas ner till mindre och hanterbara bitar. Delar av det arbetet genomfördes med befintliga maskiner från Reiersgård Maskin medan



Figur 9: Två grävmaskiner i olika delmoment. Till vänster grävs med tandad skopa ner till ca kote-2, till höger rensas och utjämnas med rak skopa till kote-2,2. Maskinen i mitten är parkerad. Foto mot SÖ av S. Pettersson, NMM.

en kraftigare maskin lånades in till de tjockare betongplattorna. Massornas sammansättning bidrog till behovet att använda en tandad skopa för denna grävning. Både den tandade skopan och en grävning som omfattade ett så tjockt lager som ca tre och en halv meter försvårade identifieringen av olika konstruksjoner och uteslöt nästan all digital inmätning. Med tanke på framdriften och en förmodat sen datering av konstruksjonerna stoppades aldrig grävningen för en mer noggrann dokumentation i dessa nivåer.

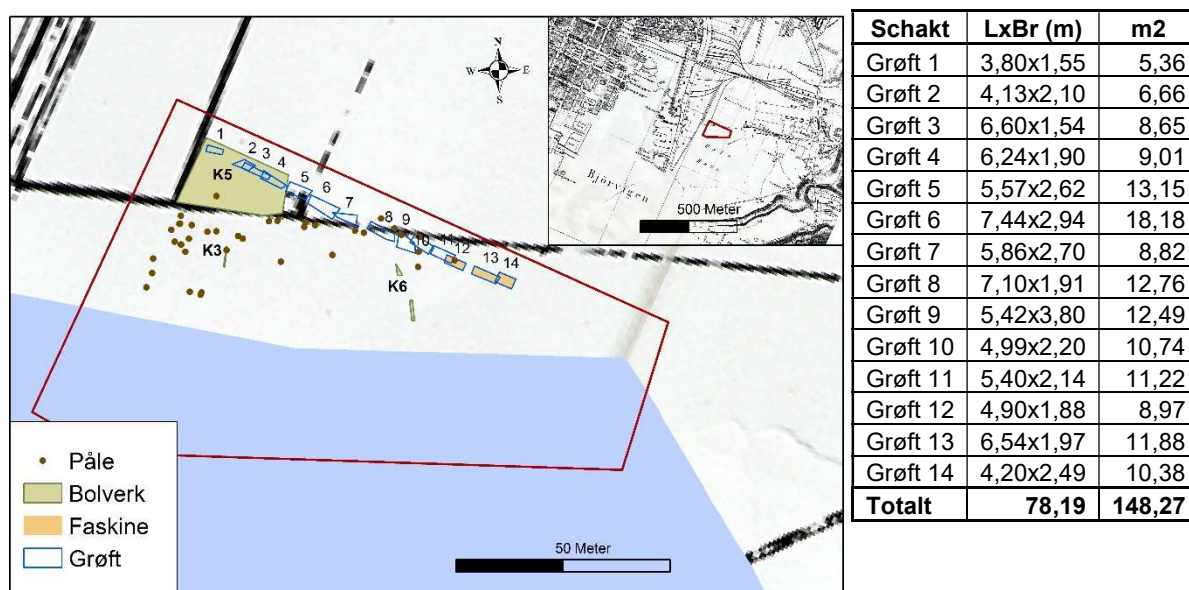
Av sikkerhetsskål overvakades den delen av grävningen mestadels från ursprunglig marknivå i nærheten av den aktuelle aktiviteten.

UNDERSÖKNING AV MASSOR FRÅN KOTE -2 TILL -2,2

När de övre massorna hade grävts bort över ett tilrækkligt stort område för att få plats med en maskin till, vidtog arbeidet med att rensa opp og jænna av ytan ner till kote -2,2. Den delen av arbeidet utfördes av en maskin med rakt skär och tack vare en etablerad ramp kunde arbeidet overvakas på nära håll. Grävningen till kote -2,2 avslutades på äldre fyllmassor. I väster på ett mer blandat material och i öster nästan uteslutande på muddringslera.

SCHAKTGRÄVNING

I NMMs projektplan står det att utöver de redovisade grävmoment ska gråvas ett søkschakt ner till ballastlagren på kote -5 "...dersom det er teknisk mulig og sikkerhetsmessig forsvarlig." Av just sikkerhetsmessige skål sattes den grænsen till kote -4,2 av entreprenøren. Schaktet grävdes i flere etapper parallellt med, og ca fem meter ifrån, den norra sponten från ca kote -2,2 till -4,2. I fält resulterade det i 14 søkschakt (*grøfter*) med en sammanlagd längd av ca 78 meter og 148 m² (figur 10).



Figur 10: Karta med konstruksjoner og schakt. Illustration av Rune Borvik, NMM

På grund av flere omstændigheter kunde inte schaktgrävningen genomföras över hela tomten. Dels blev det tillgängliga arbetsområdet väldigt smalt i den östra delen og vid de tre siste schaktgrävningarna (12–14) hade store mængder vatten tillförts från ett vattenfylt faskinlager. Vattenmængden, med ett tillegg av regn, bidrog till en instabil lera og osåker grund för maskinen att stå på. Schaktgrävning avslutades därmed med henvisning till säkerheten.

Av sikkerhetsskål var det inte heller möjligt att gå ner i schakten og rensa opp profilerna. Innmætning utfördes med lasersikte og all dokumentation utfördes på orensade ytor.

KONSTRUKTIONER

Trots den snabba grävmetoden kunde delar av sex konstruksjoner (K1-6) dokumenteres. En av dem, K4, har relaterats til og inkluderats i K5. Det betyr at två bolverk har tolkats som fristående medan de resterende har tolkats som delar av, eller komplement til Bispekaia.

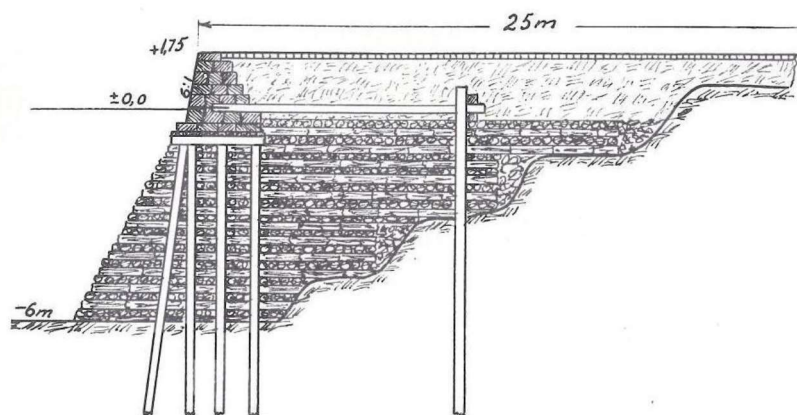
K1 PÅLAR

Konstruksjonsnumret   r en samlingsbeteckning f  r ett antal pålar i området. 35 pålar kunde m  tes in på plats (figur 10), men det sammanlagde antalet motsvarer troligen det dubbla. Tre av de innm  tte p  larne har troligen ingått i K4/K5 (se nedan), og mange grävdes bort utan dokumentation. Hur mange av p  larne som har fungerat som komplement til Bispekaia kunde inte avg  ras i f  lt. De fleste avslutades bare några decimeter ner i muddringsleran og de kan med stor sannolikhet s  ttas i relation til kajanl  gningen.

K2 BISPEKAIA

Konstruksjonen omfattet såväl pålar som spont og betongelement fra en av de siste faserna i Bispekaia. Sponten var f  st i ulike betongelement fra n  v  er rundt kote 1,5. En skiss i Oslo havns historie (Kjelstrup 1962:98) viser hur stammen til kajen byggdes opp med hj  lp av pålar som k  rdes ner gjennom ett metertjockt faskinlager under 1800-talets senere del. Kajen har d  rfter byggt ut og f  rst  rkt i ulike omg  nger   nda in i modern tid.

Stag, spont og pålar fra K2 har f  rst  rt og rørt om store delar av undersökningsområdet. Kaj-konstruksjonen fanns redan beskriven i Oslo havns historie (figur 11) og plasseringen   r markert i form av den diagonale kanten mellom vatten og land i figur 5. Därmed fanns det inget behov att l  gga ner mer arbeid på att unders  ka og dokumentere denna kajkonstruksjon.



Bispebryggen, bygget 1872–75. Snitt 1/200.

Figur 11: Skiss över den äldste fasen i Bispekaia (Kjelstrup 1962:98).

K3 TRÄKONSTRUKTION MED ÄLDRE FYLLMASSOR

Problemet att identifisera en konstruksjon i de övre massorna framgår av figur 12. Trots det kunde K3 urskiljas i form av pålar og stockar. Den södra kanten kunde m  tas in digitalt fra kote 0,14 til -0,4, men den norr og   stra begränsningen kunde inte identifiseras.

Utifrån de stockar som kunde dokumenteras har konstruktionen tolkats som uppbyggd av vertikala pålar med tvärgående stockar i överkant. Stockarna har troligen varit sammanbundna med bjälkar och en sådan låg vid dokumentationstillfället mellan stockarna, men det var osäkert om den hade varit vertikalt eller horisontalt fäst i konstruktionen (figur 12). Placeringen i muddringslera visar att konstruktionen kan vara uppbyggd i samband igenfyllningsarbetet under 1800-talet.



Figur 12: Delar av K3 i form av mestadels lösa stockar. Foto mot Ö av S. Pettersson, NMM.

K5 (OCH K4) BOLVERK FRÅN MITTEN AV 1800-TALET

Två vertikala pålar och två horisontala stockar dokumenterades först som K4, men efter fortsatta grävning och resultatet från inmätningen har den bedömts vara en del av K5.

Utifrån de synliga delarna har bolverket byggts upp från några bottenstockar i riktning öst-väst och nord-syd. Fackverken var slarvigt konstruerade och delvis byggda av återanvända stockar, bjälkar och plankor. Massorna i bolverket skiftade mellan äldre fyllmassor som lera, huggflis, sand, rivningsmassor och industriavfall. Förutom några enstaka stockar på kote -1 till -1,6 begränsades inmätningen till att kartlägga bolverkets utbredning.

Vid schaktgrävningen konstaterades att bolverket kunde ligga i ett tunt lerlager eller i äldre fyllmassor, men alltid över ett obrutet sågflislager. Uppbyggnad, fyllmassor och placering liknar bolverken från undersökningen av tomt B2 (figur 4) och tillsammans motsvarar de troligen en del av arbetet med att fylla ut området mot Grundningen vid mitten av 1800-talet.



Figur 13: Rester av fyra fackverk i K5. Foto mot SSV av M-L. P. Grue, NMM.

K6 BOLVERK FRÅN 1800-TALET

Ett hörn till en konstruktion och några lösa stockar uppmärksammade nära mitten av undersökningsområdet i öst-västlig riktning och nära spanten till Bispekaia. Ett fåtal stockar kunde identifieras och de låg närmast nord-syd och öst-väst med ett avslutande hörn i sydväst på kote -0,19 till -0,76. Stockarna låg i muddringsleran och det är osäkert om de utgör en egen konstruktion eller om de är en del av Bispekaia. Oavsett tolkning kan konstruktion inte vara äldre än 1800-talets muddringsarbete.

LAGER OCH STRATIGRAFISK INDELNING

Sammanlagt dokumenterades 44 lager (se bilaga 2) och mycket schematiskt kan de delas in i olika tidshorisonter. Tre faser kan urskiljas i förhållande till Bispekaia, -före, -efter, eller -samtida med kajkonstruktionen. På motsvarande sätt kan några lager relateras till förekomsten av ett sågflislager med, -före, -efter, eller -samtida med sågverksaktiviteterna i Akerselva. Även om det går att sätta in några årtal i dessa relationer är det ett mycket grovt redskap. Som exempel kan nämnas att sågverksaktiviteten i Akerselva med avsatta sågflislager pågick under en period av mer än trehundra år, från 1500-talets början till förbudet mot utsläpp i 1842.

När det gäller Bispekaia finns det några daterade aktiviteter. Den äldre delen av kajen byggdes 1872–1875 (Kjelstrup 1962:100), men innan dess hade man muddrat, byggt bolverk och fyllt ut stora landområden bland annat mot Grunningen. Muddringsmassorna räknas till perioden 1861–1869 då Grunningen systematiskt fylldes upp med muddringsmassor från Bjørvika och Bispevika inför etableringen av Bispekaia. Enligt uppgift muddrades ända ner till kote -6 (Kjelstrup 1962: 97).

FAS 1 SJÖAVSATT LERA OCH SÅGVERKSAKTIVITET

Den äldsta fasen består av ett sjöavsatta lerlager som har dokumenterats med tre lagernummer, L16, L19 och L40. Sjöavsatt lera kunde bara dokumenteras vid schaktgrävningen runt kote -4 och den bestod av ett mer eller mindre skiktat grått till mörkgrått lerlager med skal från snäckor och musslor (*skjell*). Över den sjöavsatta leran låg det ett 0,5–1 m tjockt sågflislager som kunde dokumenteras i schakt 1–8 på nivåer mellan kote -2,3 och -4,2.



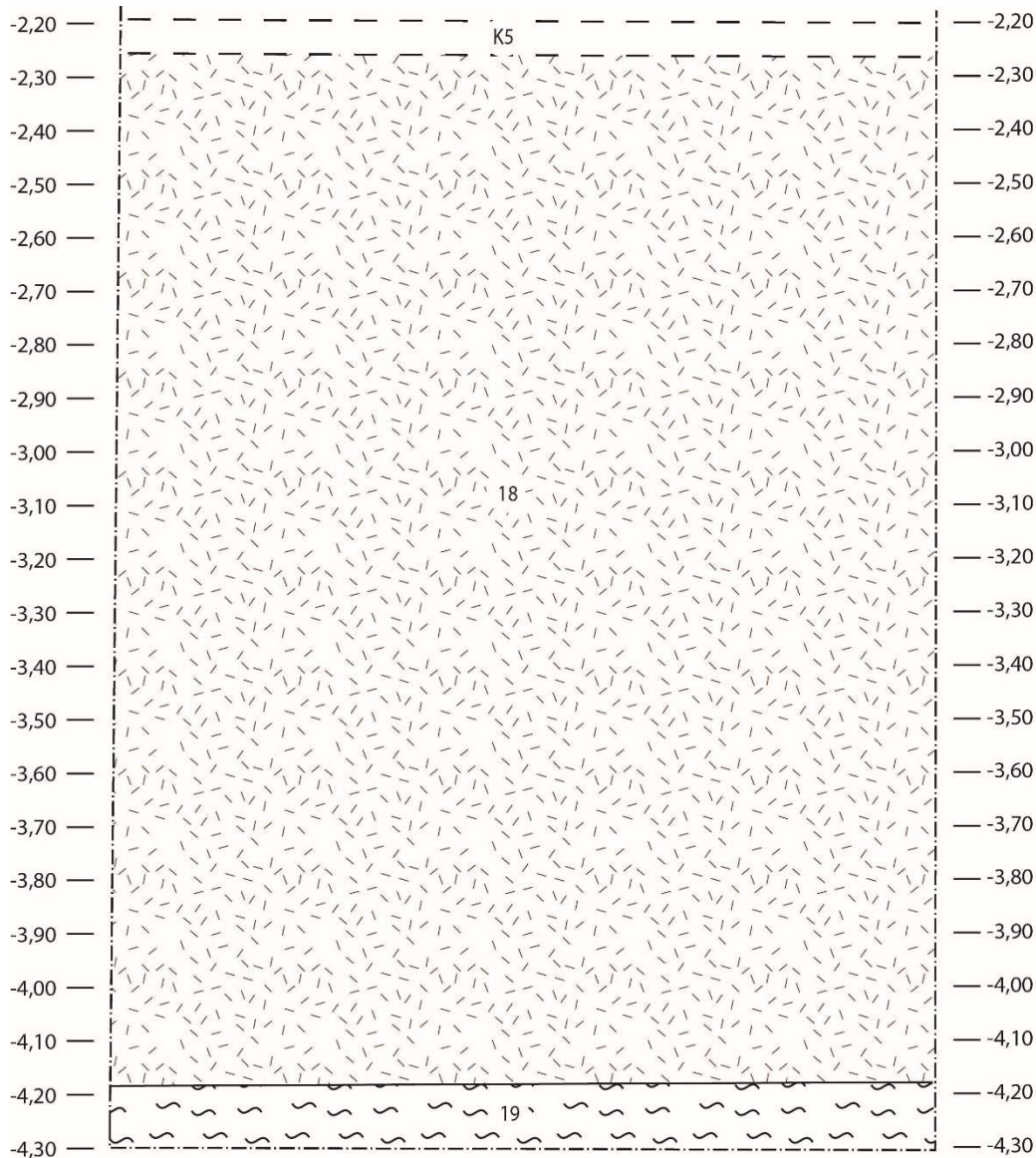
Figur 14: Sågflislager L18 i schakt 6. Foto mot SÖ av S. Pettersson, NMM

Sågflislagret var mer eller mindre skiktat och i schakt 1–2 delades lagret in i tre delar med två sågflislager, L15, L17 och ett mellanliggande lerlager, L16. Från och med schakt 3 dokumenterades all sjöavsatt sågflis som ett lager, L18 i öster och L39 i den västra del av området. Sågflislagret kan dateras utifrån den inledande sågverksaktiviteten i början av 1500-talet till 1842 års förbud mot utsläpp av sågflis i älvarna. Till de sjöavsatta lagren räknas ett av sju ballastlager. Lagret, L20, bestod av vattenrullad flinta i schakt 5, öster om K5 på kote -2,2 till -2,36, och över ett obrutet sågflislager (L18).

Även om det fanns rikligt med sågflis i schakt 9 så var det inte ett intakt lager. Ett homogent gråblått lerlager i den östra kanten låg över ett ballastlager (L25) med en markant lutning mot söder. Det visar att området har varit utsatt för en yngre påverkan. Utan möjlighet till en närmare undersökning har botten i schaktet dokumenterats som sjöavsatt lera (L40) från kote -3,8.

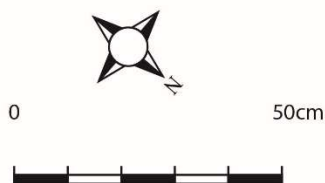


L3 och L4 har listats som sågflislager men de tillhör den äldre fyllningen och låg i eller över ett lager med muddringsmassor (L5) på kote -1,4 till -2,3. Dokumentationen av sex ballastlager visar att de i likhet med sågflislagren L3-4 kan räknas till de äldre fyllmassorna i nästa fas och omstruktureringen i området vid mitten av 1800-talet.



Tomt B6a, Bjørvika
NV i sek A
Profilskisse 6
Testgrøft 3 (testgrøft 4 er lik), med sjøavsatte masser
20. 07-17, MLPG

Lag 18: Gul sjøavsatt sagflis med stedvise sjikt med grå silt.
Lag 19: Grått sjøavsatt relativt homogent leirelag



Figur 15: Profilskisse 6 i schakt 3 med sjøavsatta lager. Illustration av M-L P. Grue, NMM.

FAS 2 UTFYLLNAD OCH MUDDRING

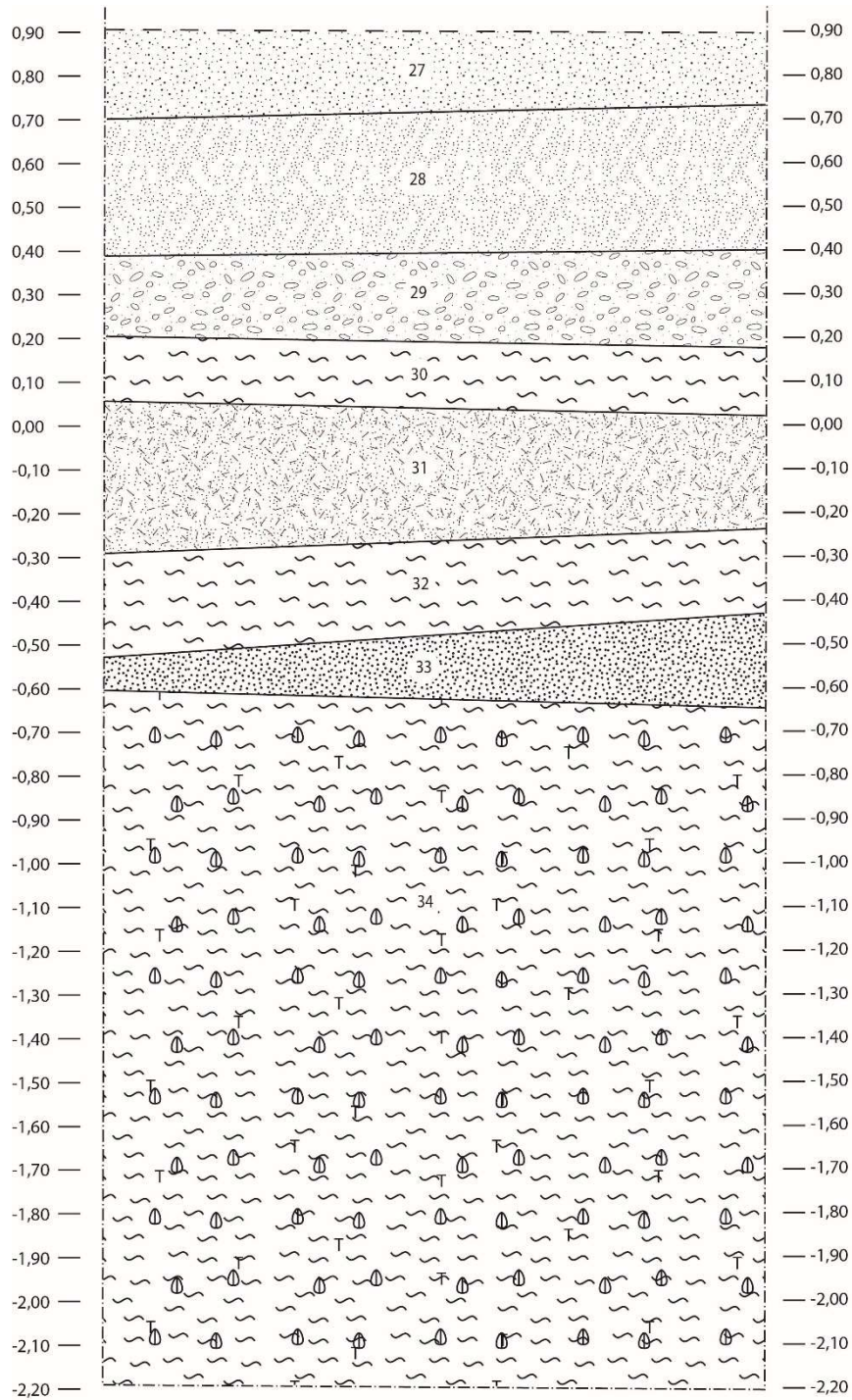
Några lager kunde relateras direkt till K5 och en utfyllning i området för att vinna ny mark. Två lager med moderna massor (L10, L11) låg över K5 medan fyllmassorna i och under konstruktionen varierade mellan olika sammansättningar av lera, med eller utan huggflis, byggnads- eller industriavfall (L13, L14, L23, L42). Under K5 och fyllmassorna låg det ett faskinlager (L24) som bara blev synligt vid plangrävningen och överst i schakt 7 på kote -2 till -2,2. Lagret uppskattades till att vara mellan 5 och 10 cm tjockt och placerat som ett fundament till konstruktionen. I övrigt vilade K5 på äldre fyllmassor, muddringslera eller direkt på obrutna sågflislager.

Till de äldre fyllmassorna hör även fyra lager från en tillfällig profil i den östra delen av tomten (figur 16 och 17). Under två lager med moderna fyllmassor (L27-28) dokumenterades ett 0,2 meter tjockt lager med bränd alunskiffer (L29) som i sin tur låg över blandade fyllmassor med inslag av muddringslera (L30-32). Lite mer osäkert är om ett ballastlager med vattenrullad flinta (L33) och ett grått lerlager med lite tegel och skal från musslor och snäckor (L34) ska räknas till de äldre fyllmassorna eller till den sjöavsatta aktiviteten. Det som talar för att de motsvarar en del av de äldre fyllmassorna är nivån runt kote -0,5.

När grävningen avslutades vid kote -2,2 bestod nästan hela ytan av muddringsmassor i form av en grå lera med lite skal från snäckor och musslor (L2, L5, L9, L12, L36, L43). Bitvis kunde även små områden med äldre fyllmassor (L4) och fragmentariska ballastlager noteras (L6/L21, L22, L26, L33). Ballastlagren låg över muddringsleran (bl.a. L9) på kote -1,6 till -2,1, söder eller öster om K5. Dessa ballastlager har tolkats som en del av fyllmassorna och de har troligen dumpats i området efter beslutet att området ska fyllas ut. Två ballastlager (L25, L38/L41) låg delvis djupare, men det beror på en störning i samband med en yngre aktivitet (se schakt 9–10). Inte heller dessa lager kan med säkerhet knytas till en sjöavsatt aktivitet.



Figur 16: Profil (skisse 12) i den nordöstra delen av tomt B6a. Fyllning med alunskiffer är tydligt markerad som ett röd/orange lins i profilen. Foto mot NÖ av S. Pettersson, NMM.



Tomt B6a, Bjørvika
SV i sek B
Profilskisse 12 med eldre fyllmasser
31. 07-17, MLPG



0 50cm

Lag 27: Moderne masser m/stein, sand, grus ol.
Lag 28: Sandmasser, beige, med noe omrotning
Lag 29: Brent alunskifer
Lag 30: Grå mudret homogen leire
Lag 31: Sand med noe humus og flis
Lag 32: Grå mudra leire, rel homogen.
Lag 33: Brun-grå sand med flintknoller
Lag 34: Grå leire med få biter av tegl og skjell+ noe stein.

Figur 17: Profilskiss 12 med äldre fyllmassor. Illustration av M-L P Grue, NMM



FAS 3 UTFYLLNAD ELLER BRYGGA?

Förutom ett faskinlager (L24) under K5 dokumenterades ett faskinlager (L44) i den nordöstra delen av tomten. Lagret var 0,3–0,6 meter tjockt och bestod av grova kvistar och grenar på kote -3,3 till -3,9. Faskinen hade stängt in stora mängder vatten vilket försvårade dokumentation (figur 18). En något mörkare lera under faskinen kan betyda att den leran var sjöavsatt medan all lera över faskinen motsvarade muddringsmassor. En påle i det nordöstra hörnet av schakt 13 kan möjligen knytas till faskinlagret.



Figur 18: Faskinlager L44 och vatten i schakt 13. Foto mot NÖ av S. Pettersson, NMM.

Faskinlagret kan knytas till etableringen av Bispekaia (Kjelstrup 1962:100) och det var en vanlig metod för att stabilisera hamnkonstruktioner och militära försvarsvallar. Utbredningen av L44 kunde bara begränsas till schakt 12–14 (figur 10) medan effekten av en troligen samtida muddring var synlig i schakt 9–11.

FAS 4 BISPEKAIA

Förutom en järnspons och diverse betongkonstruktioner noterades ett stort antal pålar som troligen har ingått i Bispekaia. Enligt en samtida dokumentation muddrades området upp till ca kote -6 och en träkonstruktion etablerades över, och igenom, ett metertjockt faskinlager. Inför byggstarten av Bispekaia 1871 var mycket av utfyllnadsarbetet och muddringen redan genomfört vilket redovisas ovan under Fas 2 och 3. Kajen stod färdig 1875 och har därefter förstärkts och kompletterats vid ett flertal tillfällen.

FAS 5 MODERNA FYLLMASSOR

Förutom de yngre ingreppen i Bispekaia har åtta lager dokumenterats som moderna fyllmassor. L1 och L7 bestod av blandade massor med fynd från stora delar av 1900-talet och L8 liknade L7 men med en högre andel lera. L10 och L11 låg över K5 och bestod av sand respektive ett nedbrutet planklager medan L27 innehöll sten, grus och sand. Slutligen bestod L35 av ett ljusbrunt lager med lite trä och tegel medan L37 motsvarade ett mörkbrunt lager som troligen kan räknas till ett industriavfall.

FYND OCH FYNDREGISTRERING

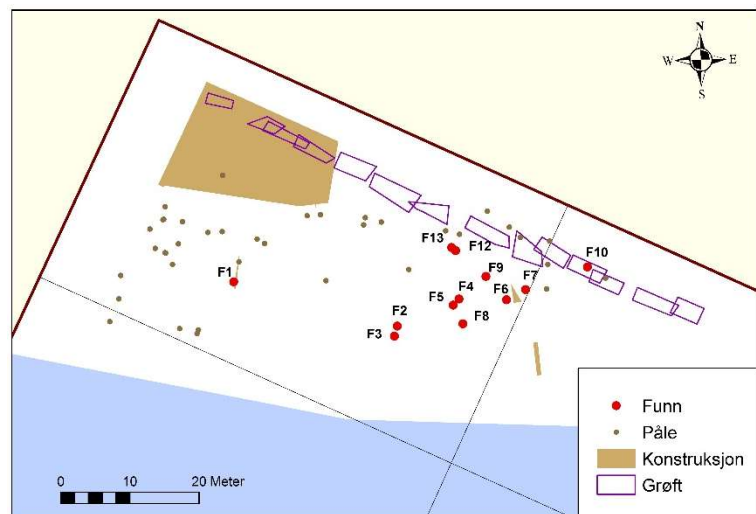
37 fynd tillvaratogs i samband med undersökningen. 14 fynd motsvarar lösa båtdelar. Av dessa kunde fyra band, varav två bottenstockar urskiljas, medan resterande båtdelar är oidentifierbara. 11 av båtdelarna lokaliserades vid plangrävningen från kote -1,8 till kote -2,2 och två lösdelar tillvaratogs vid schaktgrävningen (gröft/schakt 11) mellan kote -2,2 och -2,6. Ett band låg bland de uppgrävda massorna men samtliga båtdelar låg, eller hade legat i muddringslera. Två av de säkra båtdelarna hade brandskador runt hela delen och en var delvis brandskadad, medan den fjärde var hårt angripen av skadedjur (*pælekreps*). Alla de identifierbara delarna kommer från klinkbyggda båtar och eftersom några delar har omfattande brandskador och andra inte, kommer delarna troligen från minst två båtar. Storleken på banden tyder på att de kommer från medelstora båtar.



Figur 19: Bränt band (x033) med två typer av naglar. Foto av Susanne Pettersson, NMM.

Ett av banden omfattade två typer av träanaglar, dels den traditionella genomgående nageln, men även några mindre träanaglar som inte var genomgående (figur 19). Efter tvätt, dokumentation och provtagning har samtliga båtdelar kasserats medan övriga fynd förvarades i rent vatten innan de registrerades i museets databas FileMaker. Samtliga fynd har registrerats med sjöfyndnummer 03010156.

De övriga fynden motsvaras av tre fragmentariska kritpipor, botten till ett dricksglas och botten till en glasflaska, en bit tegel och 18 keramikfynd. Majoriteten av fynd kommer från moderna fyllmassor (L2, L5) medan tre fynd låg i botten av ett sågflislager (L39) i schakt 10. Dessa fynd kan grovt dateras till senare delen av 1500-talet/tidigt 1600-tal med en holländsk proveniens. Bland den övriga keramiken kan ett fynd med kinesiskt porslin från 1700-talet (x014) pekas ut, medan resterande lergods, fajans och flintgods (*steingods*) tillhör 1800/1900-talet.



Figur 20: Fynd i förhållande till konstruktioner och schakt. Bearbetat av Rune Borvik, NMM.



PROVTAGNING

Efter fyndtvätt och dokumentation valdes tre av båtdelarna ut för provtagning, en bottenstock och två band (x033-035). Proverna skickades den 23-10-2017 til Dendro. dk.

Nr	Beskrivning över lager/konstruktion	Datering
1	Dendrokronologiskt prov från lös båtdel, band X033 (F10 i fält)	1558–72
2	Dendrokronologiskt prov från lös båtdel, band X034	Efter 1538
3	Dendrokronologiskt prov från lös båtdel, band X035 (F12 i fält)	Efter 1538

Figur 21: Tabell som visar dateringen av tre løsfunna band från B6a.

Den dendrokronologiska analysen visar att all tre banden kunde dateras till 1500-talet. Provet från x033 saknar ett okänt antal ringar från ytterveden och det har fått en uppskattad datering till perioden 1558–1572 (Daly 2017: 1). Proverna från x034 och x035 var så likartade att de skulle kunna komma från samma träd och att de i så fall kan ha ingått i samma båt. Även här saknades bevarad ytterved så med en uppskattning av antalet försvunna årsringar kan banden dateras till en period efter 1538 (Daly 2017: 1). Med utgångspunkt i proverna är det inte omöjligt att alla banden kan komma från en och samma båt, bygd runt 1560-talet, men det har inte med säkerhet kunnat fastställas (Daly 2017: 1). Analysen av proverna visar att det finns en stor korrelation med prover från andra vrak i Nordeuropa (se bilaga 1), men på grund av den extensiva trähandeln under den aktuella perioden är det svårt att med säkerhet fastställa verkets ursprung (Daly 2017: 2).



SAMMANFATTANDE TOLKNING

I samband med undersökningen på tomt B6a dokumenterades konstruktioner och händelser från slutet av 1500-talet fram till modern tid. Det största ingreppet bestod av etableringen av Bispekaia (1871–1875) och den utfyllningen och muddring som genomfördes innan kajen byggdes. Bland annat kunde utbredning av ett enkelt bolverk, K4-5, begränsas. Motsvarande bolverk hade tidigare undersökt på en närliggande tomt, B2, där den dendrokronologiska dateringen visade att timret var fält ca 1850. Bolverkets konstruktion stämmer väl överens med uppgiften att delar av Bjørvika, bland annat området vid Grundingen, fylldes upp innan etableringen av Bispekaia.

Förekomsten av automatiskt fredade ballastlager och båtdelar, samt obrutna sågflislager och fynd från sent 1500-tal/tidigt 1600-tal speglar en del av hamnaktiviteten under tidig modern tid medan stålspont, betongfundament och moderna fyllmassor motsvarar hamnområdets yngsta skede.

Dateringen av de lösa båtdelarna till 1500-talet knyter an till det hamnområde som redan har dokumenterats på tomterna B3/B7, Barcode B11-12, delvis tomt B2, samt under Dronning Eufemiasgate. Två av vraken på tomt B3, Bispevika 6 och Bispevika 8, fortsatte utanför undersökningsområdet och Bispevika 8 visade tecken på att ha blivit skadad i samband med muddring och etableringen av Bispekaia. Det kan hända att även Bispevika 6 fick liknande skador även om det inte var lika tydligt.

Muddringen under och söder om Bispekaia kan även ha ödelagt flera båtar och bryggor som var knutna till renässanshamnen. Med utgångspunkt i dateringen av de lösa båtdelarna är det, rent teoretiskt, möjligt att de skulle kunna tillhöra någon av de undersökta båtarna på tomterna B3 och B7. Bispevika 8 kan dock uteslutas då det var en kravell och inte klinkbyggd. Båtdelarna passar inte heller in på Bispevika 6 då de är lite för stora och dessutom brända. Mest troligt är att båtdelarna kommer från fartyg som ännu inte lokaliserats och kanske har de blivit totalt förstörda i samband med 1800/1900-talens muddringsarbeten.

Resultatet från undersökningen på B6a indikerar att renässanshamnen från 1500-talets mitt till den stora stadsbranden 1624, har sträckt sig så långt ut i hamnbassängen som till tomt B6a. Den exakta sydvästliga utbredningen är svårare att uppskatta på grund av all djupgående aktivitet utanför Bispekaia.



LITTERATUR

- Bækken, T. A. & Molaug, Petter B. 1998. To båtvrak fra 1600-tallet: arkeologiske utgravninger på Sørenga i Oslo. NIKU oppdragsmelding. NIKU Norsk institutt for kulturminneforskning. Oslo.
- Borvik, Rune. 2016. Arkeologisk registrering for tomten B6a, Oslo kommune. Borprøver. Opublisert rapport Norsk maritimt museum. Oslo.
- Daly, Aoife. 2017. Dendrochronological analysis of timbers from wreckage 'B6a', found in Oslo Harbour, Norway. *Dendro.dk report* 2017:60. København.
- Engen, Trond og Johansen, Lise Marie Bye. 2012 Arkeologiske undersøkelser av Dronning Eufemiasgate. Havneanlegg fra middelalderen. NIKU Oppdragsrapport nr 103/2011. Oslo.
- Engen, T. og Vangstad, H. Under publikasjon. Rapport; Arkeologisk undersøkelse Barcode B13. Norsk Maritimt Museum. Oslo.
- Falck & Gundersen. 2012. Arkeologisk overvåking av senketunneltraseen 2005-2008. Delrapport 1. Administrative forhold, bakgrunn og problemstillinger. Opublisert rapport Norsk maritimt museum. Oslo.
- Falck, T. et.al. 2013. Fagligt program. Problemstillinger knyttet til arkeologiske havner. Arkeologisk rapport Nr. 2013:1. Opublisert rapport Norsk maritimt museum. Oslo.
- Fischer, G. 1924. Byens utvikling til branden 1624. - I: Oslo-Kristiania. Katalog byhistorisk utstilling paa Akershus slot. - Kristiania.
- Gundersen, J. 2012. Barcode Project: Fifteen Nordic Clinker-Built Boats from the 16th and 17th Centuries in the City Centre of Oslo, Norway. *Between continents. Proceedings of the Twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology*. Istanbul.
- Karlsrud, K., Hauser, C., Woldesailassie, H. og Myrvoll, F. 2013 Vurdering av setninger og forskyvninger forårsaket av byggevirksomhet rundt Oslo S og Bjørvika – er byen på vei til havs? *Fjellspregningsdagen Bergmekanikk/Geoteknikk* 2013:42.1 – 42.29.
- Kjelstrup, Y. 1962. Oslo havn historie: For tidsrommet inntil 1954. Oslo Havnevesen, Oslo.
- Langholm, Sivert, Nedkvitne, Arnved & Norseng, Per G. (red.), *Oslo bys historie. Bd 1, Byen under Eikaberg: fra byens oppkomst til 1536*, Cappelen, Oslo, 1991
- Molaug, Petter B. (red.) 1998. *Forskning om norske middelalderbyer: seminar april 1998*. NIKU, Oslo.
- Molaug 1998. To båtvrak fra 1600-tallet. Arkeologiske utgravninger på Sørenga i Oslo. NIKU. Oslo.



- Molaug, Petter B. 2002. *Oslo havn i middelalderen: NIKU strategisk instituttprogram 1996-2001: Norske middelalderbyer*. Oslo: Norsk institutt for kulturminneforskning.
- Nedkvitne, A. & Norseng, P. 1991. *Byen under Eikaberg. Oslo bys Historie, Bd.1.* - Oslo.
- Thorkildsen, Solveig. 2012. Felt B6a i S-4066 Bjørvika. Opublicerad rapport. Byantikvaren. Oslo
- Vangstad, H., Grue, M-L. P. & Engen, T. 2016. Arkeologisk utgravning av maritimt kulturlag ID 115037 Dronning Eufemiasgate, tomt 26-33. Opublicerad rapport Norsk maritimt museum. Oslo.
- Vangstad, Hilde og Sven Ahrens. 2010. Norsk Maritimt Museums arkeologiske undersøkelse i forbindelse med Midgardsormen pumpestasjon S6, Oslo kommune
- Vangstad, Hilde. 2011. De siste års arkeologiske funn i Bjørvika fra perioden 1570 til 2000 – lange linjer, flyktige episoder. I: *1537 - Kontinuitet eller brudd?* Redigert av T.E. Fagerland og K. Paasche, s. 135–150. Tapir, Rostra books, Trondheim.
- Vangstad, Hilde. 2012. Development of an Adaptive Method for the Rescue of 15 Shipwrecks from Constructio Sites in Oslo Harbour: Need for Speed. *Between continents. Proceedings of the Twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology*. Istanbul.

Länkar

Bane Nor <http://www.banenor.no/Jernbanen/Historie1/Historisk-oversikt-jernbanen-i-Norge/>
Besökt den 20.10.2017.



BILAGOR

BILAG 1 DENDROKRONOLOGISK RAPPORT

dendro.dk

dendro.dk report 60 : 2017
23rd November 2017

1

Dendrochronological analysis of timbers from wreckage 'B6a', found in Oslo Harbour, Norway.

by
Aoife Daly.
Dendro.dk report 60 : 2017
Commissioned by Sarah Fawsitt, Norsk Maritimt Museum.

Three samples from Oslo Harbour, were submitted for dendrochronological analysis, to determine their date and provenance. The samples are from three framing timbers, which have been named 'B6a'. It is not known whether the timbers derive from the same or different vessels. The results of this analysis are described in this report.

B6a Oslo Harbour

All three samples are of *Quercus sp.*, oak.
Sample x33 (Z215001a) contains 192 heartwood rings that could be measured. Sapwood is preserved, outermost on this sample but it was not possible to attain reliable measurement of these. The sample is dated. The measured tree-ring curve covers the period AD 1354-1545. Allowing for missing sapwood, the felling date for the tree, from which this sample comes, is estimated to be AD 1558-72.

Samples x34 (Z215002a) and x35 (Z215003a) contain 159 and 142 tree-rings, respectively. The tree-ring curves from these two samples are so alike ($t = 11.01$), it is possible that they come from a single tree. It is thus highly probable that the two timbers are from the same shipwreck. Only heartwood is preserved on these samples. The samples are dated. The outermost preserved tree-ring was formed in AD 1527. Allowing for missing sapwood, the felling of the tree that these two samples come from is estimated to have taken place after AD 1538.

The two trees represented in this analysis (sample x33 and the tree represented by samples x34 & 35) do not display significant correlation with each other, and they are dated separately. However, the dating results allow that the timbers could come from the same vessel, a boat/ship built around the 1560s (marked with green in fig. 1) but this cannot be proven through the dendrochronological results.

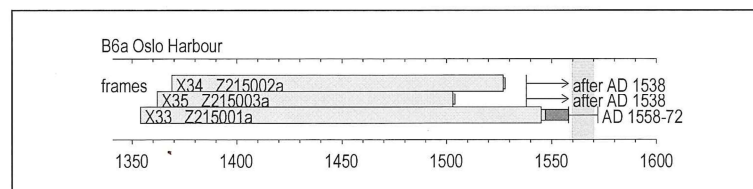


Fig. 1. B6a Oslo Harbour. The chronological position of the dated samples.

*Provenance*

The correlation between the two trees represented in this analysis and a range of tree-ring datasets for oak for Northern Europe is shown in table 1. Both trees are dating with tree-ring datasets for Southern Scandinavia, but with slightly different datasets. It is a period in the history of timber in Northern Europe when extensive trade in timber across the territory took place. That fact, combined with the fact that it is problematical to identify the provenance of individual trees, means that a more precise determination of the origin of the two oaks here is not possible.

Filenames	-	-	X33 Z215001a	X34 & x35 Z215002&3 st	
-	start	dates	AD 1354	AD 1367	
-	dates	end	AD 1545	AD 1527	
EP21505	AD 1355	AD 1505	5.96	-	Stirling Castle Scotland episode 2 IMPORTS (Crone pers comm)
Z085m001	AD 1397	AD 1512	5.82	-	Barcode Oslo ship BC16 2 timbers (Daly 2013a)
Z157M001	AD 1365	AD 1565	5.75	-	Bispevika 12 ship Oslo 5 timbers (Daly & Daly 2016)
Z111001a	AD 1357	AD 1547	5.22	3.04	Barcode ship 10 BC10 Oslo baddel x005 prøve 031 (Daly 2013b)
B0030129	AD 1437	AD 1571	5.19	-	Copenhagen Vindebrogade prøve 12 (Daly 2003)
H0090029	AD 1410	AD 1613	5.06	-	Strandgade Nibe bolværk A6 x10 (Daly 2015)
81M00004	AD 1350	AD 1480	4.87	-	kirker i Vendsyssel W Sweden group 24 timber (Daly 1998c)
Z065004a	AD 1396	AD 1600	4.83	-	Bjørsvika Kenneth Oslo hudbord x29 (Daly 2011b)
Z064003a	AD 1391	AD 1479	4.83	-	Oslo Sørenga 9 x060 hudbord (Daly 2011a)
F2RW	AD 1362	AD 1476	4.82	-	St Serfs church Dysart (Crone pers comm)
SM000012	AD 1125	AD 1720	4.81	4.13	Sverige Vest (Bråthen 1982)
8113M001	AD 1350	AD 1440	4.71	-	Mårup K. 9 timbers (Daly 1998b)
2x900001	AD 830	AD 1997	4.50	4.73	Sjælland Denmark 227 timbers (Nationalmuseet)
G310YZ01	AD 1388	AD 1773	4.49	-	Bühren 10 timbers (Göttingen Uni revised Daly 2007)
30800009	AD 1301	AD 1561	4.49	-	Halmstad Sweden (Bartholin pers comm)
SScanM2 5d	AD 1343	AD 1548	4.43	3.35	Southern Scandinavia 36 timbers (Daly unpubl)
H009M001	AD 1410	AD 1613	4.36	-	Strandgade Nibe bolværk A6 3 timbers (Daly 2016a)
WSwedM2 5	AD 1344	AD 1560	4.23	4.06	West Sweden 49 timbers (Daly unpubl)
Z141M001 t	AD 1394	AD 1529	4.23	3.48	Klippan 2 shipwreck Göteborg 11 timbers (Daly 2015)
JUTLAND6	AD 846	AD 1793	4.09	4.65	Jutland 452 timbers (Daly unpubl)
SM000005	AD 1274	AD 1974	3.80	4.03	Skåne Blekinge (Lund University)
8127M001	AD 846	AD 1771	3.72	4.35	Ålborg Østerå + Boulevarden 67 timbers (Daly 2000 2001)
8127M0XX	AD 846	AD 1771	3.87	5.26	Aalborg 39 timbers (Daly 2000)
B0030139	AD 1376	AD 1547	3.28	6.50	Copenhagen Vindebrogade prøve 13 (Daly 2003)
Z147M001	AD 1363	AD 1535	-	5.46	Bispevika 4 ship Oslo 2 timbers (Daly 2015)
Z0309M01	AD 1395	AD 1561	-	5.21	Barcode Oslo ship BC09 2 timbers (Daly 2010)
Z147M002	AD 1363	AD 1535	-	5.18	Bispevika 4 ship Oslo B3B7 5 timbers (Daly 2016b)
LS10NM01	AD 1342	AD 1407	-	4.87	Maria Ka 2 timbers (Lund Uni revised Daly 2007)
8104M001	AD 1357	AD 1466	-	4.58	Understed K. 7 timbers (Daly 1998a)
SM100003	AD 1135	AD 1711	-	4.21	Ystad area (Lund University)

Table 1. B6a Oslo Harbour. Result of the correlation between the oak tree-ring curves for the timbers and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.



Methodology

Measuring and analysis of the material is carried out using the program "DENDRO" (Tyers, 1997) and for the calculation of the t -value (" t -test") "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) is used. To estimate the felling dates of the trees a sapwood average of c. 10-25 sapwood rings is used. Several calculations of the average sapwood in oaks in different regions in Northern Europe have been published, and as the provenance analysis of the oaks analysed here might point to southern Scandinavia, I have here chosen to use a combination of the estimate for Northern Germany (ca. 20 sapwood years (-5+10) (Hollstein 1980)) and for Norway (c. 15 sapwood years (-8+6)) (Christensen & Havemann 1998). There is no published sapwood statistic for Southern Sweden, as far as I am aware. In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are consulted.

Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Bråthen, A. 1982. Dendrokronologisk serie från västra Sverige 813-1975. *Rapport Riksantikvarieämbetet och Statens historiska museer* 1982:1. Stockholm.
- Christensen, K. & Havemann, K. 1998. Dendrochronology of oak (*Quercus sp.*) in Norway. *AmSVaria* 32, Stavanger, 59-60.
- Daly, A., 1998a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Understed kirke, Hjørring Amt. *Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1998 : 23, Copenhagen.
- Daly, A., 1998b. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Mårup kirke, Hjørring Amt. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1998 : 34, Copenhagen.
- Daly, A., 1998c. Kirker i Vendsyssel - alder og funktion. Dendrokronologisk del. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport nr.* 36, 1998. Copenhagen.
- Daly, A., 2000. Dendrokronologisk Undersøgelse af tømmer fra Østerå, Aalborg. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 25, 2000, Copenhagen.
- Daly, A., 2001. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Boulevarden, Aalborg. *Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 2001 : 7, Copenhagen.
- Daly, A., 2003. Dendrokronologisk undersøgelse af træ fra Vindebrogade, København. *dendro.dk report* 2003 : 7, Copenhagen.
- Daly, A., 2007. *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650*. Ph.D. thesis submitted February 2007, University of Southern Denmark.
- Daly, A., 2010. Barcode ship 9. *dendro.dk rapport nr.* 2010 : 37
- Daly, A., 2011a. Sørenga 9, Oslo. *dendro.dk rapport nr.* 2011 : 16, København.
- Daly, A., 2011b. Oslo Bjørvika "Kenneth". *dendro.dk rapport nr.* 2011 : 18, Copenhagen.
- Daly, A., 2013a. Barcode ship 16 BC16 *Dendro.dk rapport* 2013 : 5, Copenhagen.
- Daly, A., 2013b. Dendrochronological analysis of timbers from three ships - BC01, BC03 & BC10, from Barcode, Oslo. *Dendro.dk report* 2013:33, Copenhagen.
- Daly, A., 2015. Dendrokronologiske undersøgelse af tømmer fra skibsvrag Klippan 2, Sverige. *Dendro.dk rapport* 2015 : 40, Copenhagen.
- Daly, A., 2016a. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra Strandgade, Nibe NJM 6420. *dendro.dk report* 2016:10, Copenhagen.
- Daly, A., 2016b. Dendrochronological analysis of timbers from the ship 'Bispevika 4', Oslo. *Dendro.dk report* 2016 : 35, Copenhagen.

AOIFE DALY, Ph.d.



Daly, A. & Daly, S., 2016. Dendrochronological analysis of timbers from the ship 'Bispevika 12', Oslo. *Dendro.dk report 2016* : 61, Copenhagen.
Hollstein, E. 1980. *Mitteleuropäische Eichenchronologie*. Trierer Grabungen und Forschungen 11. Mainz am Rhein.
Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report 340*, Sheffield.

Catalogue

Filename	sample title and number, species	rings	start yr.	end yr.	pith	sapwood	bark?	Conversion	extra end	Ave ring width mm	Interpretation / felling
Ship timber											
Z215001a	Norway B6a Oslo Harbour 03010156 2016160 x33 band QUSP	192	AD 1354	AD 1545	V	H/S	N	O	H2 S11	0,61	AD 1558-72
Z215002a	Norway B6a Oslo Harbour 03010156 2016160 x34 band QUSP	159	AD 1369	AD 1527	F	0	N	O	H1	0,89	after AD 1538
Z215003a	Norway B6a Oslo Harbour 03010156 2016160 x35 løstband QUSP	142	AD 1362	AD 1503	V	0	N	O	H1	1,01	after AD 1538
Averages											
Z215002&3 st	Norway B6a Oslo Harbour 03010156 2016160 x34 & x35 QUSP	161	AD 1367	AD 1527	F	0	N	O	H1	0,94	after AD 1538
Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion. Pith: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 – 10 rings, G = greater than 10 rings. QUSP = <i>Quercus sp.</i> , oak. PISY = <i>Pinus sp.</i> , pine. PCAB = <i>Picea sp/Larix sp.</i> , spruce/larch											
Aoife Daly, Ph.D.						23 November 2017					

When quoting these results please add the following:

in publication bibliography/literature lists:

Daly, Aoife, 2017. Dendrochronological analysis of timbers from wreckage 'B6a', found in Oslo Harbour, Norway. *dendro.dk report 2017:60*, Copenhagen.

In blogs and social media: *dendro.dk report 2017:60*



BILAGA 2 LAGERLISTA

Nr	Lagbeskrivelse	Felt	Profil	Samme som lag	Relatert konstr.	Mini tykkelse	Maks tykkelse	Dato	Signatur
1	Moderne fyllmasser		1(S)	7		220	220	11.07	MLPG
2	Grå noe omrotet leire		1(S)		K1	130	130	11.07	MLPG
3	Gul sagflis		1(S)		K1			11.07	MLPG
4	Gul sagflis modernt tegel		Plan					14.07	SP
5	Relativt homogen grå sjøavsatt leire (mulig mudret)		1(S)	9				17.07	MLPG
6	Ballastmasser med mye små flint	SØ i sekA	3(S)			20	20	18.07	MLPG
7	Moderne fyllmasser tilsvarende L1	SØ i sekA	3(S)	1		300		18.07	MLPG
8	Blanding av L7 og leire	SØ i sekA	3(S)			170	170	18.07	MLPG
9	Rel homogen grå sjøavsatt leire (mulig mudret) Samme som L5	SØ i sekA	3(S)	5		40		18.07	MLPG
10	Modern fylling, ljusgrå sand, over K5	NV i sekA	4(S)		K5	90		18.07	SP
11	Tre, delvis nedbrutte tredekk, K5	NV i sekA	4(S)		K5	10		18.07	SP
12	Leire, lys- og mørkgrå fyll i K5	NV i sekA	4(S)		K5	50		18.07	SP
13	Leire, lysegrå homogen, bunn til K5	NV i sekA	4(S)		K5	15		18.07	SP
14	Eldre fyllmasser med tegl og hoggflis under K5	NV i sekA	4(S)		K5			18.07	SP
15	Gul sagflis med sjikt av grå silt og sand. Med noe trebiter og hoggflis	NV i sekA	5(s)		K5		Ca. 150	19.07	MLPG
16	Grå sikting leire	NV i sekA	5(s)		K5		Ca. 30	19.07	MLPG
17	Gul sagflis. Minner om L15 men fremstår mer homogen uten mye innblanding.	NV i sekA	5(s)		K5	Ca. 100		19.07	MLPG
18	Gul sagflis med sjikt av grå silt og sand. Med noe trebiter og hoggflis. Sammenslåing av L15-L17	NV i sekA	6(s)		K5		200	20.07	MLP
19	Grå sjøavsatt leire	NV i sekA	6(s)					20.07	MLP
20	Ballastmasser med mye små flint	NØ i sekA	7(s)		K5				
21	Ballastmasser med sand, skjell og mye små flint	SØ i sekA	Skiss 3	6			50	26.07	SP
22	Grå-brun ballastsand med Stein og litt småflint	NØ A	--					26.09	MLPG
23	Grå leire med mye tegl, hoggflis og trebiter	NV i sekB(?)	8(s)		K5			27.09	MLPG
24	Facinlag, blandat kvist	NV i sekB	9(s)					28.07	SP
25	Ballastlag av rullet Stein og flint	NV i sekA(?)	9(s)					28.07	SP
26	Lysgrå ballastsand (F8-9?)	NV i sekA(?)	12(s)		F8			28.07	SP
27	Moderne masser med stein, sand og grus ol	SV i sekB	12(s)			40		31.07	MLPG
28	Beige sandmasser, noe omblandet. Eldre fyllmasser eller moderne masser	SV i sekB	12(s)			31		31.07	MLPG
29	Brent alunskifer, eldre fyllmasser	SV i sekB	12(s)			18	23	31.07	MLPG
30	Grå mudret leire med lite inklusjoner. Eldre fyllmasser	SV i sekB	12(s)			15		31.07	MLPG
31	Sand med noe humus og flis. Eldre fyllmasser	SV i sekB	12(s)			24		31.07	MLPG
32	Grå mudret leire med lite inklusjoner. Trolig eldre fyllmasser.	SV i sekB	12(s)			20		31.07	MLPG



33	Brun- grå sand med mange flintknoller. Ballast	SV i B	12(s)			13	23	31.07	MLPG
34	Grå leire med noen få små biter av tegl og skjell, trolig eldre fyllmasser.	SV i B	12(s)					31.07	MLPG
35	Ljusbrun fyll lite tre och tegel		13(s)				0,3	04.08	SP
36	Grå leire med lite skjell, mudring?		13(s)				0,5	04.08	SP
37	Mørkebrun fyllmasse humøst.		13(s)				0,3?	04.08	SP
38	Ballast topp og bunn		14					8.8	RB
39	Sagflis. Bunn.		14					8.8	RB
40	Leire. Bunn.		14					8.8	RB
41	Ballast. Topp og bunn.		14					8.8	RB
42	Svart.		16(s)					8.8	RB
43	Leire		16(s)					8.8	RB
44	Faskin, bunn.		16(s)					8.8	RB



BILAGA 3 PROVLISTA

Nr	Beskrivelse av lag/konstruksjon	Dato	Sign
1	Dendrokronologisk prov från lös båtdel, band X033 (F10 i fält)	20.10-17	SF
2	Dendrokronologisk prov från lös båtdel, band X034	20.10-17	SF
3	Dendrokronologisk prov från lös båtdel, band X035 (F12 i fält)	20.10-17	SF



BILAG 4 FYNDLISTA

Nr	Beskrivelse av funn	Sted	Dato	Sign
1 (X26)	Eikedel		14.07	SP
2(X023)	Del av løs båtdel med usikker funksjon. Funnet like ved F3, under indre del av Bispebrygga.	SØ del sek A(?)	26.07	MLPG
3 (X29)	Del av løs båtdel med usikker funksjon. Funnet like ved F2, under indre del av Bispebrygga.	SØ del sek A(?)	26.07	MLPG
4 (X30)	Del av løs båtdel med usikker funksjon. Funnet like ved F5, under indre del v Bispebrygga.	SØ del sek A(?)	27.07	SP
5 (X28)	Del av løs båtdel med usikker funksjon. Funnet like ved F4, under indre del av Bispebrygga.	SØ del sek A(?)	27.07	SP
6	Liten, del av løs båtdel med usikker funksjon. Funnet i L9, leire		28.07	SP
7 (X25)	Liten, del av løs båtdel, usikker funksjon. Funnet i L9, leire		28.07	SP
8 (X31)	Liten, del av løs båtdel, usikker funksjon Funnet i L9, leire		28.07	SP
9 (X24)	Liten, del av løs båtdel, usikker funksjon Funnet i L9, leire		28.07	SP
10 (X33)	Del av løs båtdel, samme som F11? Band. Funnet i L9, leire		28.07	SP
11 (X34)	Del av løs båtdel, samme som F10? Band. Funnet i L9, leire		28.07	SP
12 (X35)	Del av band funnet løst i gravemassene, trolig fra samme lag som F10 og F11	LØST	31.07	MLPG
13 (X32)	Båtdel.		8.8	Rb
14 (X27)	Båtdel. Nb samme Z som F13.		8.8	Rb



NORSK
MARITIMT MUSEUM