



ARKEOLOGISK OVERVÅKING. TOMT B2, OSLO KOMMUNE
NMM SAKSNUMMER 2016291

RAPPORT

OSLO, TOMT B2

MARJA-LIISA P. GRUE



Forsidefoto: Arkeologer avdekker eldre bolverk/bryggeanlegg. Foto: NMM

Forfatter: Marja-Liisa P. Grue

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 2019

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: 2016291	Navn på sak: Tomt B2 Hovedgraving
Tiltakshaver: Oslo S Utvikling	Adresse: PB 1164, Sentrum, 0107 Oslo
Tidsrom for undersøkelse: 10. januar til 20. juni 2017	
Kulturminnetype: ID 115037, sjøavsatte kulturlag, skipsfunn	Rapportansvar: Prosjektledelsen
Prosjektleder: Sven Ahrens	Rapport utført: August 2019
Rapport ved: Marja-Liisa P. Grue	Kvalitetssikret: Sven Ahrens, Tori Falck

SAMMENDRAG

Tomt B2 inngår i detaljreguleringsplan S-4825 som omfatter felt B2, B3, B6a og B7 (vedtatt 12.11.2014). Planen for tomten er oppføringen av boliger og kultur- og forretningslokaler. Tiltaket var i direkte konflikt med det sjøavsatte kulturlaget Askeladden ID 115037. Tiltakshaver for utbyggingsprosjektet er Oslo S Utvikling, og søkte om dispensasjon for tiltaket 17.11.2016. Riksantikvaren innvilget dispensasjon fra kulturminnelovens §14, med vilkår om at tiltaket skulle overvåkes arkeologisk av Norsk Maritimt Museum (12.12.2016).

Den aktuelle tomten ligger sør for Dronning Eufemias gate, øst for Akerselva, mellom gateløpet og Bispekaia i Bjørvika. Frem til 1800-tallet har tomta vært dekket av vann. Et større landvinningsarbeid førte til at området ble utfylt. Siden har arealet fungert som del av byens kaianlegg. I middelalderen og frem til 1624 var området plassert like vest for hvor byen lå. Det var derfor potensial for funn av kulturminner tilhørende Oslos tidlige renessansehavn. Dette var også bekreftet av arkeologiske undersøkelser på tilliggende tomter. Undersøkelsene på B2 påviste renessansehavnas vestre yttergrense og avdekket aktiviteter knyttet til byutviklingen som har pågått i Oslo i perioden mellom reformasjonen og flyttingen av byen i 1624. Spesielt dokumentasjonen av renessansehavnas vestre avgrensning anses som et betydelig resultat av undersøkelsen.

Den arkeologiske overvåkingen foregikk i perioden 10. januar til 20. juni 2017. I løpet av undersøkelsen ble det dokumentert lag og bolverk fra landvinningen på 1800-tallet, men de mest interessante funnene var av to bolverk, aktivitetslag, ballast og gjenstander tilknyttet Oslos tidlige renessansehavn. Funnene indikerte at den vestre avgrensningen av havna sannsynligvis var avdekket og kastet lys på aspekter ved Oslos gamle havn. Det innsamlede gjenstandsmaterialet anses som tidstypisk og speiler aktiviteter fra handel og havnelivet generelt.



1 INNHOLD

2	Figurliste	3
3	Bakgrunn	7
4	Området	9
4.1	Historisk bakgrunn	9
4.2	Tidligere arkeologiske undersøkelser i området	12
4.2.1	Sørenga	12
4.2.2	Barcode B11-12 og Barcode B13.....	13
4.2.3	Midtgardsormen	13
4.2.4	Dronning Eufemias gate tomt 32-33 og tomt 29-30	14
4.2.5	Tomtene B3 og B7	14
4.2.6	Tomt B4.....	15
4.2.7	Tomt B6a	15
4.2.8	Tomt B1.....	15
5	Problemstilling	16
6	Organisering av prosjektet	18
6.1	Prosjektets gang	18
6.2	Prosjektets organisering	19
7	HMS	21
8	Metode	22
8.1	Forundersøkelse	22
8.2	Dokumentasjon	22
8.3	Etterarbeid	25
9	Den arkeologiske undersøkelsen av B2	26
9.1	Innledende gravearbeid	26
9.2	Graving av sentrale del av gropa	27
9.3	Inspeksjonsgrøft	28
9.4	Seksjonsvis graving inn mot spunten	30
9.5	Graving av vestre del av felt	32
10	Stratigrafi	33
10.1	Moderne lag	33
10.2	Eldre fyllmasser	34
10.3	Sjøavsatte lag	36
10.4	Ballast	37
10.5	Aktivitetslag	41
11	Konstruksjoner	44
11.1	Bolverk tilknyttet Renaissancehavna	45
11.1.1	K7 (og K1).....	46



11.1.2	K8	52
11.2	Bolverk tilknyttet landvinningsprosessen	56
11.3	Påler og andre trekonstruksjoner	59
12	<i>Gjenstandsfunn</i>	60
12.1	Keramikk (kode 03)	61
12.1.1	Leirgods (kode 033)	61
12.1.2	Steintøy (KODE 032).....	63
12.1.3	Fajanse (kode 034).....	64
12.2	Krittpiper	65
12.3	Organisk	65
12.3.1	Lærgjenstander	66
12.3.2	Beinmaterialet	67
12.4	Metallgjenstander	67
12.5	Båtdeler	67
12.6	Annet	69
12.6.1	Bygningsrester	70
12.7	Oppsummering gjenstander	70
13	<i>Naturvitenskaplige analyser</i>	73
14	<i>Oppsummering og kulturhistoriske tolkninger</i>	74
14.1	Havneområdet i middelalderen	74
14.2	Renessansehavna	75
14.2.1	Reformasjonen og økt handel i Oslo.....	75
14.2.2	Utformingen av den vestre delen av Oslos havn i tidlig renesanse	76
14.2.3	Kort om konstruksjonen av bOLverkene K7 og K8.....	78
14.2.4	Renessansehavnas vestre flanke	79
14.2.5	Brann og flytting	81
15	<i>Avslutning</i>	83
16	<i>Litteratur</i>	84
16.1	Internettsider	85
17	<i>Vedlegg</i>	87
17.1	Illustrasjoner	87
17.1.1	Profil 3.....	87
17.1.2	Profil 4.....	87
17.1.3	Profil 5.....	88
17.1.4	Profil 6.....	89
17.1.5	Profil 7.....	89
17.1.6	Profil 8.....	90
17.1.7	Profil 9.....	90
17.2	Dendrokronologisk rapport	91
17.3	Lagliste	97

2 Figurliste

Figur 1: Illustrasjon av hvordan tomt B2 vil se ut. Illustrasjon hentet fra Vedals nettsider: http://www.vedal.no/prosjekter/show/project/bispevika-b2/	7
Figur 2: Tomt B2 på dagens kart over området. Illustrasjon Marja-Liisa P. Grue, NMM.....	9
Figur 3: Tomt B2 på kart fra 1774 (Wegner) til venstre og på kart fra 1888 (Krum) til høyre. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.....	10
Figur 4: B2 på kart med noen av de nærliggende arkeologiske undersøkelsene gjennomført i området. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.	12
Figur 5: Tomt B2 (i rødt) med omriss av områdene hvor det er dokumentert spor etter Oslos tidligere renessansehavn (BC B11-13, DEG og tomt B3/B7), på kart fra ca. 1700. B2 ligger på vestsiden av det allerede dokumenterte havneområdet. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.....	16
Figur 6: Borrighgen benyttet under forundersøkelser på tomt B2. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.....	22
Figur 7: Tomt B2 med inndelte seksjoner. Illustrasjon av Rune Borvik, NMM.	23
Figur 8: Utfylling av konstruksjonsskjema. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.....	23
Figur 9: Innmåling av konstruksjon K8. Foto av Marja-Liisa P. Grue, NMM.....	24
Figur 10: Forgraving til spunten rundt tomt B2. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.	26
Figur 11: Overvåkning av masser som blir gravd vekk i den sentrale delen av tomta. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.	27
Figur 12: Illustrasjon av inspeksjonsgrøftene gravd ved tomt B2. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.	29
Figur 13: Graving og dokumentasjon av inspeksjonsgrøft. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.....	29
Figur 14: Fremrensing av rensesansebolverk K7 for hånd. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.....	30
Figur 15: Overvåkning av den seksjonsvise gravingen av masser inn mot spunten. Foto av Marja-Liisa P. Grue, NMM.	30
Figur 16: Fremrensing av rensesansebolverk K8 for hånd, inn mot den nordre spunten. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.	31
Figur 17: Vanntilstrømning i starten av gravingen av det vestre området. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.	31
Figur 18: Illustrasjon som viser området i vest som ble gravd ned til kote -4,9. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.	32
Figur 19: Oversikt over alle profiler dokumentert på tomt B2, utover de som kun ble skissert i felt. Illustrasjon Marja-Liisa P. Grue, NMM.....	33
Figur 20: Brosteinslag inntil vestre spuntvegg. Foto mot NNØ av Kjetil Bortheim, NMM.....	34
Figur 21: Profil 7 med oppmudret leire benyttet som fyllmasse like over den sjøavsatte sagflisa. Foto mot NØ av Silje Hårstad, NMM.....	35

Figur 22: Illustrasjon av profil 6 med eldre fyllmasser over sjøavsatte lag. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.	35
Figur 23: Profil 1 med sagflislag med tynne striper med grå sand, leire og silt mot bunnen av profilen. Bilde tatt mot VNV av Marja-Liisa P. Grue, NMM.	36
Figur 24: Profil 5 under K7. Mot bunnen av profilen er det sjøavsatte leirelag og ballastlag. Foto mot SØ av Kjetil Borthheim, NMM.	37
Figur 25: Ballastlag L16 i inspeksjonsgrøft 3. Foto mot NØ av Silje Hårstad, NMM.	38
Figur 26: Profiltegning P5, med ballastlag i sjøavsatte masser under bolverk K7. Illustrasjon Rune Borvik, NMM.	39
Figur 27: Ballastflint grav opp rundt den sør-vestlige delen av bolverk K7. Foto av Kjetil Borthheim, NMM.	40
Figur 28: F6, en blokk, funnet i aktivitetslag L39, like ved bolverk K8. Aktivitetslaget rundt inneholder også mye skjell, tegl, hoggflis og keramikk. Foto mot NNØ av Marja-Liisa P. Grue, NMM.	41
Figur 29: Illustrasjon av profil 9 med bolverk K8, brannlag L37 og aktivitetslag L39. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.	42
Figur 31: Tabell som viser konstruksjonene dokumentert på tomt B2 og hvilke konstruksjoner som eventuelt hører sammen.	44
Figur 30: Illustrasjon over alle innmålte konstruksjoner på tomt B2. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.	44
Figur 32: De dokumenterte delene av bolverk tilknyttet renessansen fra tomt B2. Illustrasjon Marja-Liisa P. Grue, NMM.	45
Figur 33: Ortofoto av vestenden av K7. Foto av Justin Kimball, NMM.	46
Figur 34: Hull i den lange NNØ-SSV-gående stokken. Mulig til bruk i eksempelvis festing av stokkene eller under fløting. Foto av Solveig Thorkildsen, NMM.	47
Figur 35: Oversiktsbilde av vestenden av K7. Foto tatt mot ØNØ av Justin Kimball, NMM.	47
Figur 36: Illustrasjon som viser hvordan K7s originale utforming kan ha vært. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.	48
Figur 37: Laftehugg midt i bilde, i tillegg til avtrykk av etter underliggende stokker på høyre side av laftehugget. Foto av Solveig Thorkildsen, NMM.	49
Figur 38: Profil 5, over og under K7 (stokkene i midten av profilen). Foto mot SØ av Kjetil Borthheim, NMM.	50
Figur 39: Eksempel på fløtehull i stokkene i tømmerflåten til K7. Foto mot NNØ av Justin Kimball, NMM.	50
Figur 40: Keramikk som ligger rett over den vestre enden av tømmerflåten til K7. Foto mot SØ av Kjetil Borthheim, NMM.	51
Figur 41: Ortofoto av dent sør-østre hjørnet av K8. Foto av Sven Ahrens, NMM.	52
Figur 42: Rester av overliggende planke som holde flåtestokkene sammen, like over flåtestokkene og under de overliggende stokkene. Foto tatt mot øst av Sven Ahrens, NMM.	53

Figur 43: Eksempel på fellingshugg, i tillegg til godt eksempel på bruk av trestokker med meget varierende dimensjoner. Foto mot NNØ av Sven Ahrens, NMM.	53
Figur 44: K8 sett mot NV. Foto av Sven Ahrens, NMM.	54
Figur 45: En mulig rekonstruksjon av hvordan resten av K8 kan ha sett ut på innsiden av tomt B2. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.	54
Figur 46: De dokumenterte 1800-talls bolverkene fra tomt B2, med en antatt utbredelse av bolverkene basert på observasjoner i felt (stiplet sort linje). Illustrasjon Marja-Liisa P. Grue, NMM.	56
Figur 47: Deler av bolverk K5 med parvise stokker plassert over hverandre. Foto mot NØ av Silje Hårstad, NMM.	57
Figur 48: Eksempel på kile som holder to parvise stokker sammen horisontalt i K4. Foto mot øst av Solveig Thorkildsen, NMM.	57
Figur 49: Eksempel på hjørne av en rom i bolverk K3. Viser nivået med bevarte stokker. Foto tatt mot SØ av Silje Hårstad, NMM.	58
Figur 50: Tabell som viser de forskjellige gruppene gjenstandsfunn fra tomt B2.	60
Figur 51: Fordelingen av keramikk i undergrupper.	61
Figur 52: Kokekar 03010153X001. Foto av Pål Thome, NMM.	62
Figur 53: Fajansefat, 03010153X012. Foto av Pål Thome, NMM.	64
Figur 54: Tabell over organiske funn ved tomt B2.	66
Figur 55: Sko X072 med såle i never. Foto av Kristina Steen, NMM.	66
Figur 56: X074, del av en åre. Foto av Silje Hårstad, NMM.	68
Figur 57: X066, blokk. Foto av Kristina Steen, NMM.	69
Figur 58: tabell som viser fordelingen av gjenstandsfunn i 11 forskjellige kontekster og lag på tomt B2.	71
Figur 59: Tabell som viser resultatet av den dendrokronologiske analysen.	73
Figur 60: Tomt B2 (i rødt) med bolverk fra middelalderen dokumentert ved Bispeallmenningen innenfor kulturminnet Middelalderbyen (beige området). Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.	74
Figur 61: I venstre hjørne K2002 fra DEG vest. Foto tatt mot NV av Kristina Steen, NMM. I høyre hjørne K8 fra B2. Foto tatt mot NNV av Sven Ahrens. Nederst K2000 fra DEG vest. Foto tatt mot SØ av Kristina Steen, NMM.	76
Figur 62: Renaissancebryggene på tomt B2 (rød firkant) sett i sammenheng med bolverkskonstruksjonene og skipsvrakene (de røde prikkene) funnet på Barcode 11-12, DEG og tomt B3/B7. Bakgrunnskart er fra rundt 1700. Illustrasjon av Elling Utvik Wammer og Marja-Liisa P. Grue, NMM.	77
Figur 63: Forslag til rekonstruksjon av Bjørvika anno 1624. Tegningen er basert blant annet på resultater fra arkeologiske undersøkelser. Tegning av arkitekt Ole A. Krogness (fra Riksantikvaren 2016)	79



3 Bakgrunn

Reguleringen av tomt B2 inngår i detaljreguleringsplan S-4825 som omfatter felt B2, B3, B6a og B7 (vedtatt 12.11.2014), som er den del av reguleringsplan S-4099, for Bjørvika-Bispevika-Lohavn (vedtatt 15.06.2004). Planens mål var å transformere sentrale havne- og trafikkområder til et sentrumsnært byområde med kontakt til fjorden (hentet fra Oslo kommunes nettside). Eier av tomta er Oslo S Utvikling (OSU).



Figur 1: Illustrasjon av hvordan tomt B2 vil se ut. Illustrasjon hentet fra Vedals nettsider: <http://www.vedal.no/prosjekter/show/project/bispevika-b2/>

Tomt B2 er på totalt 12200 m², med en kjeller på 3000 m². På tomten er det planlagt oppføring av 136 boliger, kultur- og forretningsarealer og kulverter til feltene B3 og B6a. Bygningen skal ha to kjelleretasjer med utsjaktning ned til rundt kote -3,1, mens den vestligste delen skal graves ned til rundt kote -4,9. Tomta spuntes og graves tørt og under planlagte gravenivå skal det pæles ned til grunnfjell.

Tiltaket på tomt B2 kom i direkte konflikt med det sjøavsatte kulturlaget, Askeladden ID 115037, som er registret gjennom overvåkning av borprøver (Bortheim 2016). Det sjøavsatte kulturlaget på tomt B2 har fått en Askeladden ID tilsvarende flere andre observasjoner av sjøavsatte kulturlag som brer seg ut over store deler av det gamle havneområdet i Bjørvika. Kulturlaget ble ikke avgrenset i løpet av forundersøkelsen, men det fikk en estimert utbredelse som dekket hele utstrekningen av tomt B2, på

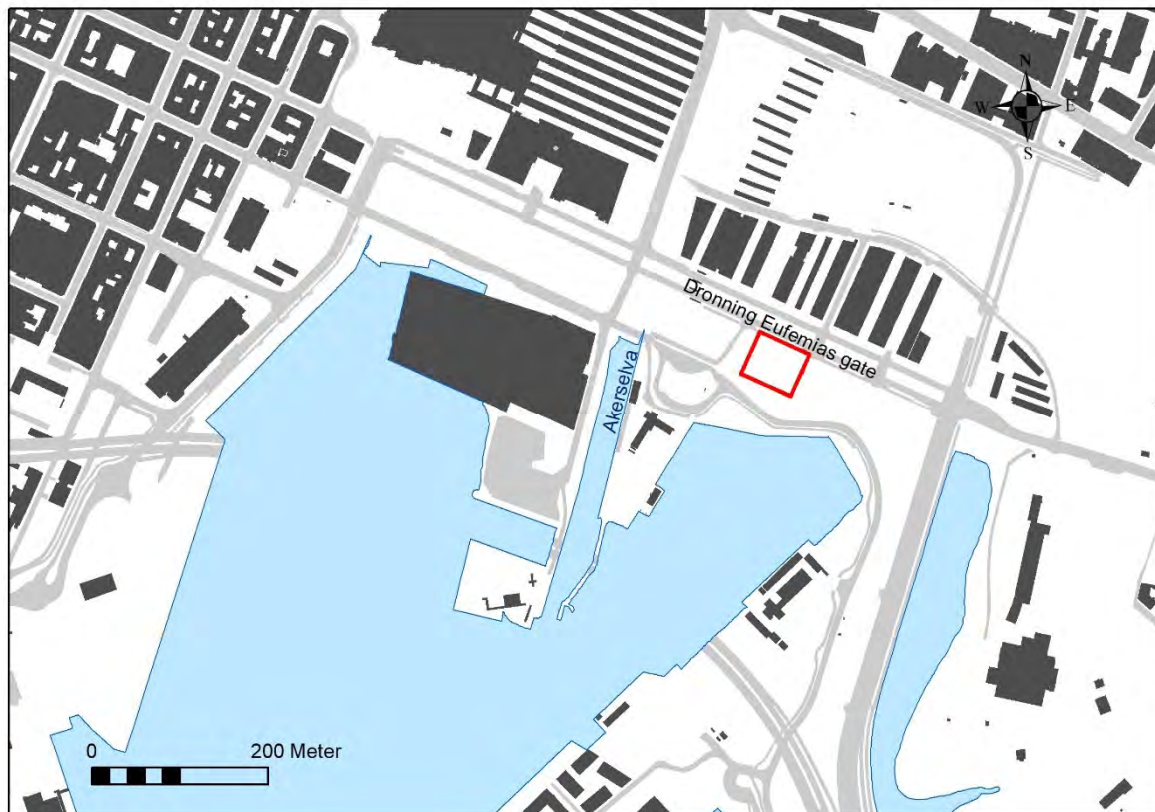


bakgrunn av lignende undersøkelser på nærliggende tomter. Prøvene indikerte at de vernede lagene lå dypere enn kote -4,4 på den østlige siden av tomta, mens de sannsynligvis gradvis ble dypere mot vest. Undersøkelsen av ID 115037 på tomt B2 hadde høyt arkeologisk potensial da det ville ytterligere utvide kunnskapen om utviklingen av Oslo i perioden mellom reformasjonen og landvinningen ved Grunningen på 1800-tallet. Det var også betydelig potensial for å påvise skipsfunn, på bakgrunn av funn på nærliggende tomter.

I brev av 21.11.2016 kom Norsk Maritimt Museum (NMM) med tilrådning om innvilgelse av dispensasjon fra kulturminneloven §14, med vilkår om arkeologiske undersøkelser. Riksantikvaren vedtok i brev av 12.12.2016 (Riksantikvarens referanse 16/02450-3) å gi tillatelse til graving og peling i kulturminnet ID 115037 med visse vilkår. Vilrårene omfattet at arbeidet skulle arkeologisk overvåkes av NMM og at kostnadene skulle dekkes av tiltakshaver. Prosjektet fikk prosjektnummer 2016291 i NMMs database.

4 Området

Felt B2 ligger på sørsida av Dronning Eufemias gate, øst for Akerselva, mellom gateløpet og Bispekaia i Bjørvika. Før utbyggingen tok til i Bjørvika var området dominert av motorvei og trafikkmaskin, og havneområdet har i lengre tid ligget utilgjengelig med begrenset aktivitet. Under de arkeologiske undersøkelsene på B2 pågikk det anleggsarbeid på alle kanter av tomta, med unntak av Dronning Eufemias gate.



Figur 2: Tomt B2 på dagens kart over området. Illustrasjon Marja-Liisa P. Grue, NMM.

4.1 HISTORISK BAKGRUNN

Navnet Bjørvika har opprinnelig betydd Byviken. Bjørvika har siden tidlig middelalder fungert som et sentralt havneområde og et viktig knutepunkt for handel og skipsfart grunnet sin nære forbindelse til industri og ferdsel langs Akerselva og Alnaelva. I middelalderen lå byen hovedsakelig mellom Alnaelva i sør og Hovinbekken i nord. Bryggene lå på vestsiden av bybebyggelsen og har gradvis trolig vokst nordover og vestover utover middelalderen og i tidlig nytid, men det har eksistert lite informasjon om de eldste havneanleggene innerst i Bjørvika.

Havna var naturlig grunn, og dumping av ballast og søppel innerst i havneområdene bidro til at området ble grunnere. Allerede ved Eirik Magnussons tid, med retterbot fra 1282, finner vi forskrifter

om forbud mot kasting av avfall i havneområder (Kjelstrup 1962). Havna var trolig grunn nok til at de minste båtene kunne trekkes opp på stranda mellom sjøboder og brygger. Foran disse var det kanskje kai plasser hvor litt større båter kunne legge til. Lenger ute ankret større fartøyer opp for lossing og lasting fra mindre båter, eller de la til ved laftekasser ute på dypere vann i selve havnebassenget.

Som andre middelalderbyer med tett trehusbebyggelse, ble også Oslo rammet av omfattende bybranner gjennom middelalder og tidlig nytid. Noen branner var rene uhell, mens andre var bevisst påsatt blant annet for å hindre angripere å forskanse seg i byen (Bull 1924:424, 429 fotnote 1). Da store deler av byen brant i 1624 benyttet kong Christian IV anledningen til å befale flytting av byen til vestsiden av Bjørvika, i nærheten av Akershus festning. En skriftlig kilde indikerer derimot at brannen i 1624 ikke brant ned alle bryggekonstruksjonene. Kilden fra 1626 viser at Kong Christian IV beordrer sitt orlogsskip Nassau opp til Oslo for å brenne ned den siste resten av brygger for å forhindre ytterligere utskipping fra dette området (Probst 1996). Om bryggene ble brent ned av orlogsfartøyet sier kilden ingenting om, men den åpner for at noen av bryggekonstruksjonene i Oslos gamle bydel senest ble brent ned i 1626. Etter dette ble byens havneanlegg på østsiden av Bjørvika trolig mer eller mindre forlatt, mens konstruksjonen av nye anlegg tiltok på vestsiden fra 1600-tallet og strakk seg gradvis østover utover 1700-1900-tallet.

På 12-1300-tallet lå Akerselvas utløp omtrent ved Vaterland bru, mens utløpet omkring år 1700 var ved Schweigaards bru. Prosjektets planområde (B2) var på dette tidspunkt mer eller mindre åpent farvann, men var relativt grunt. Rundt 1530 ble oppgangssaga tatt i bruk rundt Oslo, og trelasthandelen ble etter hvert byens økonomiske bærebjelke. En konsekvens av den nye virksomheten var imidlertid enda vanskeligere havneforhold: sagflis fra sagbrukene ble sluppet rett ut i elvene, og ble avsatt i store mengder rundt elveutløpene i Bjørvika. Tilsig av sagflisen samt sedimenter fra Akerselva, i tillegg til ekstra oppgrunning på grunn av Tøyen- og Hovinbakkens utløp, forminsket dybden ytterligere. Området hvor tomt B2 ligger ble del av et større gruntvannsområde kalt Grunningen, som ble



Figur 3: Tomt B2 på kart fra 1774 (Wegner) til venstre og på kart fra 1888 (Krum) til høyre. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.

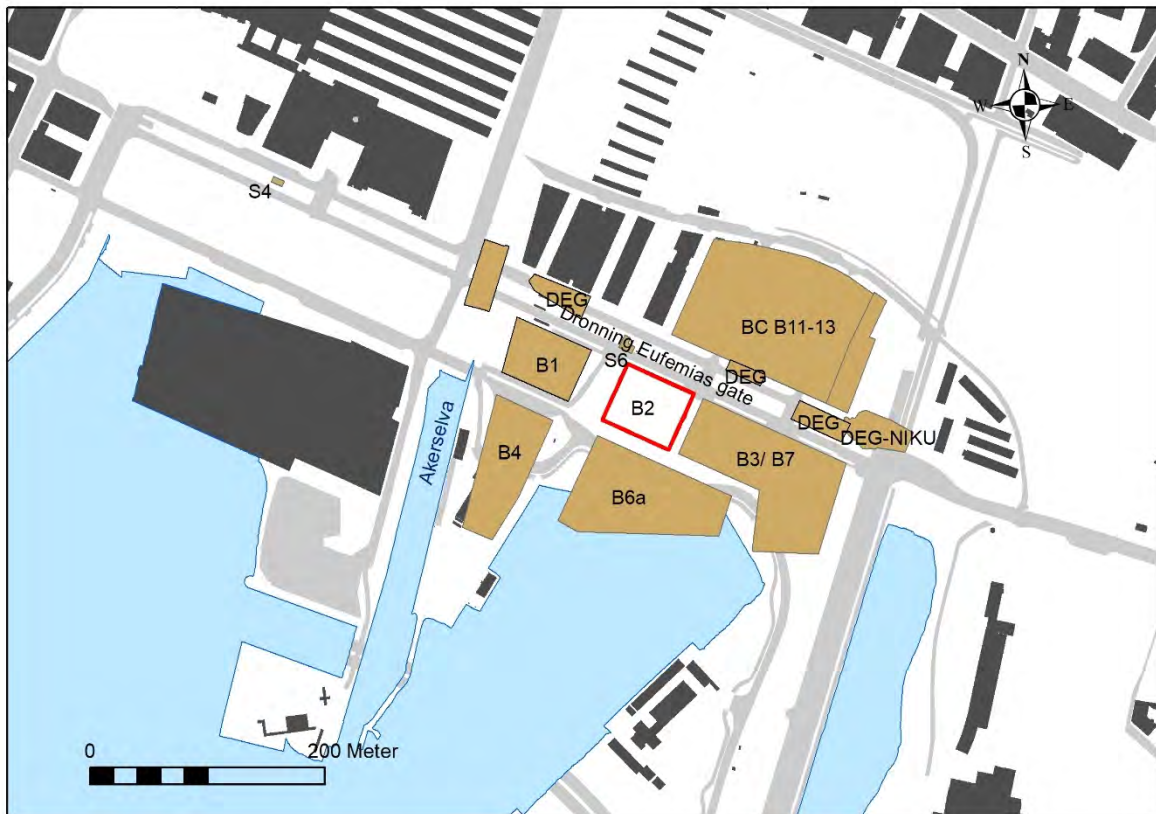
oversvømt ved høyvann. Grunningen var så tilslammet ved midten av 1800-tallet at Ladegårdens eier, Konow, fikk tillatelse til å oppføre en faskinskjerm forsterket med stein for å avstenge Grunningen fra Bispevika (Kjelstrup 1962, 95).

Frem til 1842 fortsatte store tilsig av masser fra elvene, da spesielt sagflis fra sagbrukene som lå langs Akerselva. Dette førte til at deler av havneområder gradvis ble utilgjengelig. I 1738 valgte Havnevesenet og kjøpe inn egne muddermaskiner i et forsøk for å få bukt på problemet (Kjelstrup 1962, 34). I tillegg ble det anlagt innskjermining av Akerselva, for å forsøke å få avsetningene ut på dypere vann. De innkjøpte muddermaskinene var menneskedrevne, noe som tilsa relativt begrenset kapasitet. Rundt 1860 kjøpte Havnevesenet inn to dampdrevne mudringsmaskiner, som førte til en stor økning i kapasitet, og mengde masser som kunne mudres bort. Disse muddermassene ble blant annet benyttet i landvinningsprosjekt som utfyllinger av Grunningen og på jernbanens eiendom på Sørenga. Mellom 1871-1875 ble Bispekaia ferdigstilt foran Grunningen med kaifront i stein mot Bispevika (Kjelstrup 1962, 98). For å hindre ytterligere tilslamming ble det bygget en faskinskjerm dekket av stein foran store deler av Bispevika, med kun 15 meters åpning mot Akerselvas utløp. Dette medførte imidlertid ytterligere oppgrunning ved åpningen inn til havna, og skjermen ble senere fjernet. Bispekaias øst-vest-gående kaifront lå like sør for dagens tiltaksområde. I siste halvdel av 1800-tallet fortsatte også utbygging av jernbane- og kaianlegg i kjølvannet av industrialiseringa. Jernbanelinjer ned til kaifronten og bedre bunnforhold muliggjorde trafikk av større fartøy.

Det var ikke kun avsetningsmasser fra elvene som resulterte i topografiske endringer i Bjørvika, prosessen bestod av en kombinasjon av naturlige og menneskeskapte forhold. Landhevingen etter siste istid har medført en sakte, men stadig flytting av strandlinjen og endring av havneforholdene. Det har vært vanskelig å etablere nøyaktige beregninger av landheving i Bjørvika, blant annet grunnet variert belastning fra overliggende konstruksjoner og masser. En mulig estimering er at den generelle landhevingen i Osloområdet de siste 1000 årene gjennomsnittlig har vært ca. 40 cm per 100 år (Bækken og Molaug 1998). Landhevingen blir derimot motvirket av en kraftig innsynkning i deler av Bjørvika (Karlsrud et al. 2013; Karlsrud 2014). Det vil dermed være lokale variasjoner på graden av innsynkning/landheving områdene i Bjørvika har hatt fra middelalderen og frem til nå.

4.2 TIDLIGERE ARKEOLOGISKE UNDERSØKELSER I OMRÅDET

Det har blitt gjennomført flere større og mindre undersøkelser og registreringer i havneområdet rundt Bjørvika i de senere årene. Undersøkelsene har bidratt til utfyllende kunnskap om bruk og utvikling av Oslo havn og belyser dermed en vesentlig del av periodens byhistorie. For et større innblikk i de forskjellige undersøkelsene henvises det til utgravningsrapportene. De viktigste og mest relevante undersøkelsene for tiltaket på tomt B2 redegjøres kort for nedenunder.



Figur 4: B2 på kart med noen av de nærliggende arkeologiske undersøkelsene gjennomført i området. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.

4.2.1 SØRENGA

Inntil nordsiden av Bispegata ble det i 1994 funnet to vrak; Sørenga 5 og 6, som hadde sunket engang på midten av 1600-tallet. Begge fartøyene virket å ha hatt en lang levetid og var strippet for utstyr før de hadde gått ned. Sørenga 5 ble tolket til å være et lite klinkbygd handelsfartøy med seil. Sørenga 6 ble basert på størrelsen estimert til å være en klinkbygd robåt, men kan ha hatt et mindre seil. Under utgravningen ble det ikke funnet noe tilhørende bolverk, men det ble konkludert med at dette sannsynligvis var i nærheten. Riksantikvarens utgravningskontor gravde i årene 1993-1995 for kummer og grøfter i området under og like syd for Bispegata. I hele området ble det funnet rester av brygger, laftekasser eller fundamenter for sjøboder. Laftekassene ble for en stor del tolket til å være fra 12- og 1300-tallet men også stokker som kan ha vært fundament for yngre konstruksjoner fra 1500-1600-



tallet (Molaug 2002, 26). Laget stokkene lå i hadde også en del trekull og brente trerester som muligens kan stamme fra en av bybrannene og kan være fra samme periode som den etterreformatoriske havna.

4.2.2 BARCODE B11-12 OG BARCODE B13

På Barcode tomt B11-12, nord-øst for det aktuelle feltet, ble det i 2008-2009 gjort et av de største samlede båtfunnene Norge, med i alt 13 skipsvrak fra siste halvdel av 1500-tallet og begynnelsen av 1600-tallet. I tillegg ble det dokumentert havnekonstruksjoner i form av bolverk, og tallrike gjenstandsfunn. Funnene viste til et omfattende havneanlegg som ble bygget i perioden rundt 1570-1620, like opptil den store bybrannen i 1624 (Gundersen 2012). I denne perioden ble det dumpet ballast og konstruert omfattende bolverk. Båtene var generelt godt brukt med flere reparasjoner, hovedsakelig helt strippet for last, og noen virket å være bevisst deponert/senket. Dette relativt omfattende havneanlegget har tidligere ikke blitt skildret verken på kart eller i skriftlige kilder. Funnmaterialet innbydde ikke umiddelbart til entydige og klare tolkninger av bruken av området. Det er kjent at man benyttet deler av vest og østsiden av Akerselva som opplagsplass for trelast allerede fra 1600-tallet og det er ikke usannsynlig at nettopp trelast og trelasthandel er sentrale aktiviteter i sammenheng med Barcodefunnene.

I 2011 ble det foretatt undersøkelser av Norsk Maritimt Museum på nabotomta til Barcode B11-12; Barcode B13. Funnpotensialet ble regnet som meget stort, spesielt i feltets sørlige ende. Det ble gjort noe mindre funn enn forventet, men et konkret resultat var at det massive havneanlegget fra renessansen kunne avgrensnes i dets nord-østlige ende. Noen få 1800-talls konstruksjoner ble dokumentert. Ellers ble det ene mulige løpet av Hovinbekken observert, i tillegg til deler av en mulig laftekasse. Av båtmaterialer ble det funnet mange løse båtdeler i et område hvor det også var en del tjære og eikebiter. Det er derfor tenkelig at området har vært benyttet til reparasjon av båt. En del av en båt (BC16) ble også fremgravd fra samme område. Deler av tomt B13 var innenfor kulturminnet middelalderbyen, og ble utgravd av NIKU. Her ble det funnet et skipsvrak kalt BC17 datert cirka AD 1360 (Id. 161975) i 2013. Skipet ble utgravd av Kulturhistorisk museum.

4.2.3 MIDTGARDSORMEN

I forbindelse med Vann- og avløpsetatens nye kloakksystem *Midgardsormen* foretok NMM undersøkelser ved nedsettelsen av tre kummer i område rundt tomt B2; S6, S5 og S4, i 2010 og 2011 (Edmann 2011; Vangstad og Ahrens 2010; Vangstad og Hobberstad 2010). Kummene lå plassert henholdsvis nord og nord-vest for nåværende tiltaksområde. Undersøkelsen påviste tykke

sagflisavsetninger over sjøbunnsleiren. Over sagflisa ble det lokalisert deler av fundamentering for den senere utfyllingen av området, i form av et fint tilvirket tømmerbolverk som også ble registrert på Barcode B11-12 tomten og et kranfundament direkte sørvest for denne, undersøkt av NMM i 2010 (Vangstad og Ahrens 2010, 18). Sagflisavsetningene kunne dateres til mellom 1530 og midten av 1800-tallet som var den perioden oppgangssagene var i drift langs Akerselva og sagflis ble avsatt rett i elva for deretter å bli ført ut i Bjørvika.

4.2.4 DRONNING EUFEMIAS GATE TOMT 32-33 OG TOMT 29-30

I løpet av perioden juni-oktober i 2012 foretok NMM utgravninger av to felt, kalt felt øst og felt vest, i forbindelse med konstruksjonen av Dronning Eufemiasgate (nord-øst for B2) (Vangstad, Grue og Engen 2016). Feltene hadde en interessant plassering mellom flere tidligere undersøkelsesområder og knyttet sammen mye tidligere innsamlet data. Det ble funnet minst seks laftekasser med dateringer fra overgangen til- og begynnelsen av renessansen/tidlig nytid. Det ble ikke funnet båtvrak, men det ble dokumentert en større mengde løse båtdeler og et stort gjenstandsmateriale som eksempelvis keramikk, kritt Piper og glass, spesielt ved det østre feltet. Sett i sammenheng med de tidligere nevnte Barcodetomtene, illustrerte dette utgravningsfeltet en større utstrekning av havneområdet i Oslo med stor aktivitet. Aktiviteten har sannsynligvis primært vært tilknyttet trelasthandelen, i perioden like før byen blir flyttet i 1624. Havneanleggets sørlige avgrensning ble ikke etablert i dette prosjektet, og det var tydelig at det fortsatte inn i feltene B3 og B7 på sørsiden av Dronning Eufemiasgate.

4.2.5 TOMTENE B3 OG B7

I løpet av sommeren 2015 og frem til våren i 2016 foretok NMM arkeologiske undersøkelser på tomtene B3 og B7. Tomt B7 grenser til B2 i øst. Undersøkelsen fortsatte avdekningen av havneområdet fra siste halvdel av 1500-tallet og frem til 1624, som tidligere var oppdaget under tomtene Barcode B11-12 og under deler av Dronning Eufemias gate. Det ble i alt avdekt 14 skips- og båtvrak, hvorav et ble utgravd av Kulturhistorisk museum og de resterende ble utgravd av NMM. Flere av vrakene var preget av brannskader. I tillegg til vrakene ble det dokumentert et titalls havnekonstruksjoner og samlet inn over 4500 gjenstandsfunn. Undersøkelsen var med å underbygge den massive størrelsen av havneanlegget fra tidlig nytid, men avgrensning i vest mot tomt B2 ble ikke etablert og indikerte at havneanlegget fortsatte.

4.2.6 TOMT B4

Omtrent samtidig som gjennomføringen av undersøkelsene på tomt B2, foregikk det også arkeologiske undersøkelser av tomt B4, gjennomført av NMM. Denne tomten lå like sør-vest for tomt B2. Her ble deler av landvinninga på Akerselvas østre bredd dokumentert, med blant annet utstikkerbrygger og ballastskjermer (Ahrens og Borvik 2018).

4.2.7 TOMT B6A

Fra juni til november 2017 gjennomførte NMM arkeologiske undersøkelser på B6a. Tomta ligger like sør for B2. Her ble det hovedsakelig dokumentert spor etter landvinningen som foregikk i området på 1800-tallet. I tillegg ble det funnet løse båtdeler fra 1500-tallet, ballastlag og 1500-talls keramikk i den østre delen av tomta som ble knytta til renessansehavna dokumentert på tomt B3/B7, Barcode B11-12 og DEG. Trolig har denne delen av havnen delvis blitt ødelagt under mudringsarbeidet, blant annet utført i forbindelse med etableringen av Bispekaia. Renaissance materialet funnet på B6a er trolig rester etter delvis oppmudra, ødelagte og omrotede vrak, kulturlag og brygger (Pettersen 2018).

4.2.8 TOMT B1

Omtrent samtidig som undersøkelsene på tomt B2 og B4, ble det i november 2016 til april 2017 også foretatt arkeologiske undersøkelser på tomt B1, som lå like vest for tomt B2. Konstruksjonene og lagene dokumentert på B1 ble tilknyttet en periode med landvinning og deretter bruk av nyetablerte trelasttomter på østsiden av Akerselva (Grue 2018). Det ble ikke dokumentert konstruksjoner eldre enn fra 1800-tallet, men grunnet begrenset gravedybde ble det ikke gravd ned til steril sjøbunn. Det er derfor mulig at det ligger eldre konstruksjoner og kulturlag bevart på tomta.

5 Problemstilling

Bjørvika har vært Oslos og senere Christianias havn gjennom byens tusenårige historie. I dette tidsrommet har byen, havna og bruken av Bjørvika som ferdselsåre vært i kontinuerlig endring. Fra anleggelsen av enkle utstikkerbrygger og fortøyningskister i byens spede begynnelse til dagens omfattende utfyllinger og solid fundamenterte kaikonstruksjoner som betjener dyptgående passasjerskip har Bjørvika vært av stor lokal og nasjonal betydning, økonomisk og kulturelt. Bjørvika har i det aktuelle tidsrommet «tidlig moderne tid» (mellom middelalder og industrialisering) særlig hatt stor økonomisk betydning som utskipningshavn for internasjonal trelasthandel.



Figur 5: Tomt B2 (i rødt) med omriss av områdene hvor det er dokumentert spor etter Oslos tidligere renessansehavn (BC B11-13, DEG og tomt B3/B7), på kart fra ca. 1700. B2 ligger på vestsiden av det allerede dokumenterte havneområdet. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.

Norsk Maritimt Museum har på 2000-tallet hatt sterkt fokus på å få økt viten om utforming, utvikling og bruk av havneområder generelt og Oslo havn spesielt. Problemstillinger og faglige utfordringer er redegjort for i NMMs «Faglige program for havn» som ble ferdigstilt i 2013 (Falck et al 2013). Museet ønsker å styrke interessen for og forskningen på kulturminner fra tidlig moderne tid knyttet til havneområder og annen maritim virksomhet. NMMs tidligere undersøkelser i Bjørvikaområdet (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, Feltene A8/A9 2014-2015, Feltene B3 og B7 2015-2016, tomt B1 2016-2017, tomt B4 2017 og tomt B6a 2017) og nedre del av Akerselva (Schweigaardsgate 8 2011, Midgardsormen delprosjekt G 2012) har samlet bidratt til økt kunnskap om

periodens sjøvendte kulturhistorie med dokumentasjon av eldre bryggeanlegg, et 50-talls båter, arbeidslekter, båtbyggeri, innskjerming og fundamentering for utfylling, samt mange tusen enkeltgjenstander i form av glass, keramikk, sko, kritt Piper med mer. De unike bevaringsforholdene for organisk materiale i sjøbunnsleira i området gjør at gjenstandsmaterialet fra undersøkelsene ofte er svært rikholdig. Undersøkelsene har i tillegg bidratt til en betydelig bedre forståelse av natur- og kulturprosesser knyttet til sedimentasjon og utfyllinger som har vært avgjørende for utforming og bruk av havneanlegg i tilknytning til Bjørvika og nedre del av Akerselva.

Undersøkelsen av det sjøavsatte kulturlaget ID 115037 på tomten B2 vil ytterligere utvide kunnskapen om utvikling av havneområder i Oslo i perioden mellom reformasjonen og landvinningen i Grunningen på 1800-tallet. En av undersøkelsens hovedproblemstillinger var å finne avgrensningen av renessansehavnen som ble påvist på Barcode B11 og B12, på feltene B3 og B7 og under DEG utgravningen. Hittil var det ikke kjent om de vestligste bolverkene på B11 var den vestlige utstrekningen av havna eller ikke, og bolverkene på B2 kunne avkrefte eller bekrefte dette. B2-undersøkelsene har muligheten til å kaste lys over hva som foregikk i den ytre delen av havna. Korresponderer denne aktiviteten, eller skiller den seg fra aktiviteten som er dokumentert i de indre delene av havna? Samtidig bidrar undersøkelsene av den ytre delen av renessansehavna til et større helhetsbilde av hvordan utbyggingen av havneområdet foregikk og perioden den strakk seg over. Undersøkelsen av de sjøavsatte kulturlagene kan gi oss et innblikk i hverdagen i havna i Oslos tidlige nytid, i tillegg til å gi et unikt stillbilde av havna fra den dramatiske brannen i 1624.

I tillegg til et stort potensiale for å finne skipsvrak tilknyttet renessansehavna var det også et potensial for å finne fartøyer fra 1700- og 1800-tallet på tomt B2. Med unntak av utgravningene på Senketunnel- og Operaprojektet, er dette en periode med få skipsfunn fra Oslo havn. Undersøkelsene på B2 kunne også inneholde rester etter slike vrak og utfylle hull i vår kunnskap om spesielt østlandsk skips- og småbåtbygging på denne tiden.

6 Organisering av prosjektet

Anleggsområdet på B2 hadde en utstrekning på ca. 60 m i øst-vestlig retning og ca. 50 m i nord-sørlig retning. Her var det registrerte kulturminnet ID115037 kun påvist langs den østlige delen av tomta. Grunnen til at kulturminnet ikke ble påvist i vest var trolig fordi borprøvene ikke ble tatt lengre ned enn til kote -5. Det var antatt at massene sank mot den vestlige siden av feltet og at tilsvarende vernede sjøavsatte kulturlag over store deler av tomta lå under registreringsdybden på kote -5. Den eksakte utstrekningen på det sjøavsatte kulturlaget før undersøkelsene på tomt B2 tiltok var derfor ukjent. Den arkeologiske overvåkingen skulle foregå fra under de moderne massene og ned til den maksimale gravedybden på rundt kote -3,1 i øst og rundt kote -4,9 i vest. I tillegg skulle det graves en dypere øst-vest-gående søkegrøft for å kunne avgrense renessansehavnsens vestlige utstrekning gjennom tomta.

6.1 PROSJEKTETS GANG

Gjennomføring av grunnarbeidet og gravingen på tomt B2 ble i stor grad påvirket av grunnforhold og av hensyn til de omkringliggende tomtene. Progresjonen i perioden hvor det skulle foretas arkeologisk overvåking ble planlagt i forskjellige etapper. Grovt sett kunne arbeidene deles inn i:

- Nedsetting av spunt
- Graving av grop til kulvert
- Utgravning av den sentrale delen av byggegropa.
- Graving av en øst-vestgående søkegrøft.
- Etablering av skråavstivere inn mot spunt og seksjonsvis uttak av masser mellom avstiverne
- Graving ned til kote -4,9 i vestre del av feltet
- Borring av betongpeler fra dypeste gravedybde og ned til grunnfjell

Før gravingen kunne starte måtte det rammes ned spunt for å etablere en tørr byggegrop. Det var planlagt å bruke spuntmåler, med rørsjunt som reserveløsning hvis det skulle vise seg vanskelig å få rammet ned spuntmålerne. Det skulle settes spunt rundt hele tomta, med unntak av mot Dronning Eufemiasgate hvor dette allerede var utført. Arkeologer skulle være tilstede og overvåke massene som ble bortgravd under forgravingen til spunten.

Imellom spuntgraving og hovedgraving av byggegropa skulle det graves en kulvert i et mindre innspuntet område i det tilblivende gateløpet for Wismargata, mellom tomtene B2 og B3. Siden kulverten hadde relativt små dimensjoner, skulle det kun bli foretatt arkeologisk overvåking fra bakkeplan.



Når tomta var klargjort med en tørr spunkasse kunne gravingen sentralt i byggegrøpa sette i gang. Her skulle det graves et større sentralt område ned til rundt kote -3,1. Masse med graveskråning skulle bli gjenværende inn mot spunten. Det sentrale området skulle deretter støpes. All graving som skulle graves under kote 0, var planlagt overvåket av arkeologer.

I et forsøk på å etablere den vestlige avgrensningen av renessansehavnen var det planlagt å etablere en søkegrøft fra østsiden og mot vest. Grøften skulle ha graveskråninger slik at arkeologene kunne få adgang til grøften for eventuell dokumentasjon og innsamling av gjenstander. Lengden til grøften skulle etableres ut fra kriteriene teknisk nødvendighet, fremdrift og faglig krav.

Når den store sentrale delen i midten av feltet var ferdigstøpt, var planen å seksjonsvis fjerne de gjenværende massene inn mot spunten. Det skulle monteres skråavstivere fra det sentralt støpte området og inn mot spunten. Deretter kunne massene imellom skråavstiverne fjernes ned til rundt kote -3,1 og så støpes helt inntil spunten. Dette skulle gjentas til alle massene inn til spunten var fjernet og et sammenhengende støpt dekke lå over hele tomta.

I den vestre delen skulle det graves ned 1,6 m dypere enn den østre, ned til kote -4,9. Dette ville også foregå i etapper for å begrense belastningen på spunt og avstivere. Gjennom betonggulvet skulle det til slutt peles ned til grunnfjell hovedsakelig med stålkjernepeler. Dette ville bore igjennom eventuelle kulturlag.

6.2 PROSJEKTETS ORGANISERING

OSU (Oslo S Utvikling AS) er eieren og byggherre for tomt B2. Hoventrepenør var Vedal, med Reiersgård Maskin som underentreprenør med ansvar for graving og annet grunnarbeid. Kontakten mellom arkeologene og tiltakshaver/entreprenør fungerte godt gjennom hele prosjektet. Det rettes en stor takk til all dyktig hjelp og støtte arkeologene fikk fra alle firmaene og deres medarbeidere under de arkeologiske undersøkelsene på B2.

Fra Norsk Maritimt Museum var Sven Ahrens prosjektleder og Kjetil Bortheim var feltleder med ansvar for gjennomføringen av prosjektets feltundersøkelse. Andre feltledere som jobbet med utgravning og dokumentasjon i prosjektet var Solveig C. Thorkildsen, Silje Hårstad, Solveig Lyby, Marja-Liisa P. Grue, Claudia A. Arangua González, Justin J. L. Kimball og Rune Borvik. Illustrasjonene i rapporten er laget av Sven Ahrens, Rune Borvik, Marja-Liisa P. Grue og Elling Utvik Wammer. Rapporten er skrevet av Marja-Liisa P. Grue med innspill av Sven Ahrens og Kjetil Bortheim, og kvalitetskontrollert av Sven Ahrens og Tori Falck.



Per april 2019 er det brukt i alt 2121,7 timer arbeid knyttet til arkeologiske undersøkelser foretatt ved tomt B2. Dette tilsvarer 32,3 % av det som lå til grunn for budsjettet i Riksantikvarens vedtak. Av dette ble det benyttet 1618,8 timer til undersøkelsene i felt, som tilsvarer 35% av den budsjetterte kostnaden for feltarbeidet. Årsaken for den lave tidsbruken er at mengden funn etter Kulturminnelovens §14 var lavere enn opprinnelig forventet.

Tabell 1 Viser timeforbruk i prosjektet relatert til budsjett. En del timer for innmåling i felt og formidling er ført på feltarbeid, så dette framkommer ikke i tabellen. Årsaken til det lave timeforbruket er at mengden funn etter kml §14 var langt lavere enn forventet.

Prosjekt	Forbruk	Budsjett	Avvik
Forarbeid, prosjektleder	1,55	15	13,45
Forarbeid, annet	4,72	22,5	17,78
Feltarbeid, prosjektleder	152	477	325
Feltarbeid, feltleder	1455,31	3660	2204,69
Feltarbeid, innmåling/GIS	11,45	477	465,55
Etterarbeid prosjektleder	46,42	225	178,58
Etterarbeid, Feltleder	338,16	900	561,84
Etterarbeid, innmåling/GIS	31,91	225	193
Konservering	80,17	520	439,83
Formidling	0	40	40
SUM	2121,7	6561,5	4439,7

Det er til sammen fakturert 1.876.961,- for hele undersøkelsen (totalt budsjett 6.600.000,-).



7 HMS

Arkeologiske undersøkelser på et anleggsområde fordrer strenge sikkerhetsregler. Norsk Maritimt Museum har bred erfaring fra denne type arbeidssituasjon og tar HMS (helse, miljø og sikkerhet) på alvor når museet er engasjert i oppdrag av denne art. Tilgang på, og bruk av verneutstyr som synlighetsklær (i henhold til sikkerhetsklasse 471), hensiktsmessige hansker, forskriftsmessig skotøy for alle sesonger, hjelm, hørselsvern og førstehjelpsutstyr er obligatorisk på NMMs prosjekter.

Viktige faremomenter å ta hensyn til i denne undersøkelsen var synlighet (bruk av verneutstyr), fall fra høyde, arbeid i nærhet til store maskiner med blant annet klemfare, utrasing fra omkringliggende masser, adkomst til felt og fallende last fra grabb.

Under utgravningene ved tomt B2 var alle ansatte på NMM underlagt Vedals sikkerhetskrav. Vedals SHA-plan ble fulgt. I tillegg til SJA (sikker jobb analyse), ble arbeidet kontinuerlig vurdert med hensyn til helse og sikkerhet, og oppfulgt med vernerunder og skjemaer for innrapportering av RUH (Rapport om uønskede hendelser).

Det ble ikke meldt inn rapporter om uønskede hendelser fra NMMs side.

8 Metode

8.1 FORUNDERSØKELSE

22. og 26. september i 2016 ble det foretatt en forundersøkelse på tomt B2, i form av analyse av borprøver tatt i samarbeid med Multiconsult (NMM 2016271). 12 borprøver tatt spredt på tomt B2 ble analysert (Bortheim 2016). På bakgrunn av disse ble det dannet en oversikt over områdets avsetningshistorikk.

I tillegg til eldre fyllmasser og sagflis, ble det dokumentert flere sjøavsatte kulturlag vernet etter kml §14 Skipsfunn. Disse fikk samme benevnelsen som det sjøavsatte kulturlaget ID 115037, som er blitt påvist over store deler av den nord-østre delen av Bjørvika. De vernede sjøavsatte kulturlagene bestod blant annet av lys grå sand (ballast). Lagene lå fra kote -4,4 og fortsatte dypere enn kote -5, som var så dypt borprøvene ble tatt. De vernede kulturlagene lot seg ikke avgrense i løpet av forundersøkelsen, men på bakgrunn av prøvene ble det tolket at de vernede kulturlagene fortsatte dypere vestover på tomt B2. I tillegg sannsynliggjorde den dokumenterte lagdelingen at kulturlagene tilknyttet renessansehavna fra tomt B3 fortsatte inn på tomt B2.

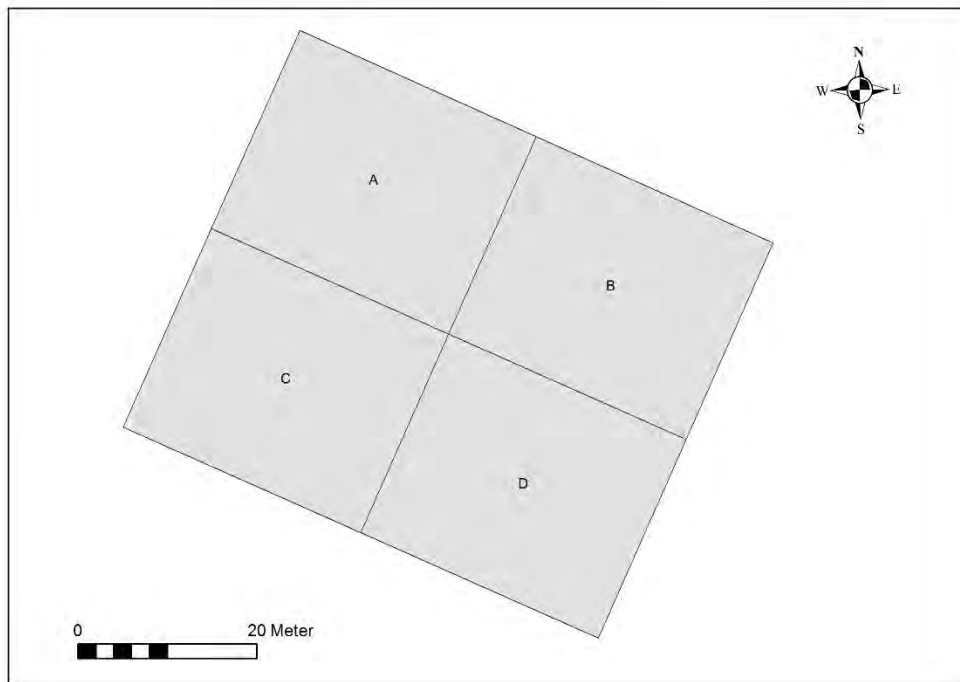


Figur 6: Borriggeren benyttet under forundersøkelser på tomt B2. Foto av Kjetil Bortheim, NMM

8.2 DOKUMENTASJON

For å ha bedre oversikt i dokumenteringen, som måtte foregå relativt effektivt, ble tomt B2 delt inn i fire seksjoner; sek A-D (se fig. 7). Videre ble hver av seksjonene referert til i fire deler; SØ-, SV-, NØ- og NV- del. På denne måten kunne gjenstander og konstruksjonselementer som ikke ble innmålt kobles til delen av seksjonen den ble funnet i.

Nøyaktig dokumentasjon av sjøavsatte kulturlag er en forutsetning for god kunnskapsoppbygging knyttet til områdets aktiviteter, landheving, oppsilting og utfylling. For å oppnå en oversikt over feltets



Figur 7: Tomt B2 med inndelte seksjoner. Illustrasjon av Rune Borvik, NMM.

stratigrafi ble det dokumentert profiler. Der lagene i profilen var lett tilgjengelige, og det var praktisk, tidsmessig og forsvarlig sikkerhetsmessig å rense profilen, ble det tegnet profiltegninger i målestokk 1:10. Lagene ble også dokumentert med foto og beskrevet i NMMs profilskjema. I de tilfellene hvor tilgjengeligheten til profilene var begrenset, eller effektivitetskrav til fremdrift, ble det forsøkt å dokumentere profilene hurtigere ved hjelp av fotogrammetri, skisser og/eller innmåling av lagene i profilen. Fokuset var på å få dokumentert massene relatert til renessansehavnen, og det ble derfor dokumentert flest profiler i den østre delen av feltet.

Graveskråningene og seksjonsvis utgraving skapte utfordringer for dokumentasjonen av både lagene og konstruksjonene. Konstruksjoner ble sjelden dokumentert i sin helhet, men gravd og dokumentert stykkevis, hvor overgangene mellom de forskjellige delene ofte ble skadet og det var utfordrende å etablere hvilke stratigrafiske elementer som hørte sammen. Av de nyere konstruksjonene ble det foretatt noe spredt dokumentasjon, men hovedsakelig kun observasjoner med hensyn til utstrekning og utforming. Ved de eldre konstruksjonene ble det foretatt detaljert oppmåling, i tillegg til at de ble dokumentert fotogrammetrisk. Alle konstruksjoner ble også beskrevet i NMMs konstruksjonsskjema. Konstruksjonene, lag og innmålte funn, deriblant båtdeler, fikk fortløpende



Figur 8: Utfylling av konstruksjonsskjema. Foto av Kjetil Bortheim, NMM

betegnelser ettersom de ble avdekket. Konstruksjonene ble kalt K1, K2 osv., lag L1, L2 osv. og funn fikk benevnelsen F1, F2 osv. Da det ble gravd seksjonsvis, og på varierende deler av feltet, ble det gitt nye nummer til deler av konstruksjoner eller lag hvis det var tvil om strukturene eller lagene hørte sammen med allerede dokumenterte elementer. Disse ble slått sammen i etterarbeidsprosessen.



Figur 9: Innmåling av konstruksjon K8. Foto av Marja-Liisa P. Grue, NMM

Til innmåling ble det anvendt en totalstasjon av typen Leica Viva CS15. Totalstasjonen ble fortrinnsvis brukt til å måle inn konstruksjoner, profiler, lag og spesielle gjenstandsfunn. I tillegg til å bruke totalstasjonen til posisjonering og innmåling, ble det besluttet å benytte fotogrammetri på spesielle konstruksjoner eller funn av interesse. Ved å benytte fotogrammetri kan man hurtig og detaljert dokumentere og posisjonere konstruksjonen i felt. Dokumentasjonen foregår ved at det blir tatt en rekke bilder av konstruksjonen, som senere blir prosessert med programvaren Agisoft Photoscan. Programmet genererer en 3D modell som kan brukes som innmåling og i beskrivelsen av konstruksjoner, være grunnlag for ortofoto, i tillegg til å være meget formidlingsvennlig. Ved hjelp av fastpunkter innmålt med totalstasjon er det mulig å kartfeste og skalere ortofotene. Bildene til fotogrammetrien ble tatt med Nikon D3400 og Nikon D7200 speilreflekskameraer.

I tillegg til tegning, innmåling og annen dokumentasjon, ble det lagt opp til hyppig bruk av fotodokumentasjon igjennom hele prosjektet. Fotograferingen foregikk hovedsakelig med kamera av typen Nikon D3400 og Nikon D7200 speilreflekskameraer. Fotolister ble kontinuerlig ført og bildene importert og lagret på museets server.

Gjenstandsfunn fra sjøavsatte- og eldre aktivitetslag ble samlet inn for senere dokumentasjon. Det ble også tatt inn noen få funn fra lag av yngre karakter for å kartlegge de eldre fyllmassene og igjenfyllingsprosessen i området. Grunnet metoden med utgravning med gravemaskin måtte det medregnes at ikke alle gjenstandene ble oppdaget, men ved å overvåke gravningen ble det samlet inn et representativt utvalg som mer eller mindre reflekterte funnspredningen i de eldre lagene. Gjenstandsfunnene ble vasket og lagt til utvanning for utvasking av salter i bokser i felt.

Det ble hovedsakelig fokusert på én type prøver; dendrokronologi. Ved hjelp av dendrokronologi er det mulig å datere trekonstruksjoner ved å fastsette året (og noen ganger til og med årstiden) treet er felt og derav indikere konstruksjonsår, i tillegg til treverkets vekststed. Muligheten for å gjennomføre naturvitenskaplige analyser av interessante sjøavsatte lag og ballastlag ble holdt åpen for å kunne indikere faktorer som ballastmassenes proveniens.

8.3 ETTERARBEID

Etterarbeidet ble forsøkt gjennomført kontinuerlig gjennom prosjektet, i ventetid når det ikke foregikk arkeologisk relevant gravning. Det resterende etterarbeidet ble gjennomført på museet etter endt gravning.

Alle profiletegningene ble digitalisert ved hjelp av programvaren Adobe Illustrator. På bakgrunn av innmålinger i felt ble det fremstilt oversiktskart over blant annet konstruksjoner og utstrekninger av lag i plan. Til dette ble programvaren ArcGIS benyttet. Alle fotogrammetriene ble kjørt i Agisoft Photoscan og det ble generert ortofoto som grunnlag for Adobe Illustrator tegninger av noen av konstruksjonene.

Gjenstandsfunn ble etter ferdigstillelse av feltarbeidet tatt med inn til museet hvor det ble gjort et utvalg basert på gjenstandens alder, vitenskapelige verdi, vern og kontekst. Gjenstandsmaterialet ble katalogisert, lagt inn i museets database Filemaker og et utvalg ble avbildet. Gjenstandsmaterialet av yngre karakter, som kunne klassifiseres som industrielt massemateriale, ble kassert etter faglig vurdering. Dette materialet ville verken ville tilføye relevant informasjon til prosjektets problemstillinger, eller hadde verdi for utstilling eller annen publikumsrettet formidling. De gjenværende gjenstandene ble konserverte og tatt inn i museets samling. Lag, konstruksjoner og tegninger ble også lagt inn i museets databaser. Bildematerialet fra utgravningen ble lagt inn i museets fotodatabase, Fotostation.

9 Den arkeologiske undersøkelsen av B2

De arkeologiske undersøkelsene begynte 10. januar 2017 og ble ferdigstilt 20. juni. Den arkeologiske overvåkingen foregikk i forskjellige etapper av prosjektet med varierende funn av arkeologisk interesse og bemanningsbehov. I store deler av undersøkelsen på B2 foregikk det andre arkeologiske prosjekter parallelt på omkringliggende tomter. Det var derfor mulig å hente inn ytterligere personale fra de andre undersøkelsene da det var nødvendig, og dette bidro til høy effektivitet. Fremdriften i prosjektet var viktig for tiltakshaver og det ble derfor jobbet i skift for å kunne følge progresjonen av gravearbeidet som foregikk mellom kl. 07-19, med unntak av fredagene som oftest var noe kortere arbeidsdager.

Starten på prosjektet foregikk på vinteren, noe som skapte ekstra utfordringer. På begynnelsen og slutten av dagen var det vanskelig å ha en tilstrekkelig oversikt over de massene som ble gravd grunnet begrenset eller manglende dagslys. Dette la også begrensninger på fotodokumentasjonen, som ikke ble optimal. Problemene med lyset avtok gradvis utover våren.

9.1 INNLEDENDE GRAVEARBEID

Før spuntene kunne slås ned ble det forgravd for å fjerne eventuelle hindringer. Dette foregikk ved at en gravemaskin gravde en sjakt i spunttrasen, noe bredere enn bredden på gravemaskinas skuff. Grove masser og konstruksjoner ble fjernet og fine masser ble fylt inn i grøfta. Forgravningen til spuntene ble overvåket av Kjetil Bortheim i perioden 5. oktober til 17. oktober. Det ble gravd rundt hele tomten, med unntak av mot Dronning Eufemiasgate. Fokuset for den arkeologiske overvåkingen av spuntgrøften var å observere lag og konstruksjon, i tillegg til å se etter funn vernet etter kulturminneloven, som skipsfunn.



Figur 10: Forgraving til spuntene rundt tomt B2. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.

Før gravingen på tomt B2 tiltok ble det gravd et mindre innspuntet område i det tilblivende gateløpet for Wismargata, mellom tomtene B2 og B3. Det ble først gravd ned med en rundt 20 tonns gravemaskin, før det ble heist ned en mindre maskin for å jevne ut bunnen av spunkassa. Massene i spunkassen var øverst delvis omrotede, gjenfylte masser fra forgravingen til spunten, men mot bunnen i spuntgrøfta ble det observert parallelle stokker med overliggende sagflis som befant seg på dypeste gravenivå. Stokkene antas å tilhøre til kulturlag fra renessansen som ble observert på samme dybde på felt B3. Disse restene etter konstruksjoner ble observert fra bakkeplan, på toppen av spunkassa, og det var dermed ikke mulig å foreta en detaljert dokumentasjon. Situasjonen i den trange spunkassen ble vurdert som for farlig for arkeologiske undersøkelser og gravearbeidet måtte gjennomføres raskest mulig for å forhindre at spunten ble presset inn i gropen.

Etter et lite opphold uten graving av arkeologisk interesse ble gravingen ned til kote 0 igangsatt den 18. januar. Her ble det gravd med en rundt 20 tonns gravemaskin og stedvis måtte det benyttes maskin med pigg for å fjerne betong. Massene bestod for det meste av moderne masser som veidekker, grus, stein og sand. Disse massene ble kun tidvis overvåket av arkeologene, hvor maskinførerne varslet om de oppdaget noe de mente kunne være av interesse.

9.2 GRAVING AV SENTRALE DEL AV GROPA

Den 27. januar startet gravingen av den sentrale delen av gropa ned mot kote -3,3. Gravingen foregikk hovedsakelig fra den vestre delen av tomta og østover. Masser inn mot spunten ble gjenværende med en skråning ned fra spuntveggen for å avlaste trykket på spunten. Den arkeologiske overvåkingen foregikk ved at arkeologene fulgte gravemaskinene og hadde mulighet til å stoppe disse hvis de observerte noe som måtte undersøkes nærmere. Det ble brukt to gravemaskiner, hvor den ene



Figur 11: Overvåking av masser som blir gravd vekk i den sentrale delen av tomta. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.



hovedsakelig grovgravde og lastet opp masse, mens den andre rettet ut skråninger, gravde ned mot bunnen og foretok eventuelle fingravinger av konstruksjoner profiler ol.

I områder hvor det kun ble funnet konstruksjoner og lag av yngre datering ble det forsøkt å dokumentere disse med minst mulig forstyrrelser eller forsinkelse av gravearbeidet. Derfor ble de fleste av konstruksjonene og lagene i det øvre sjiktet kun delvis dokumentert, hvor det ble forsøkt å observere konstruksjonenes utstrekning og konstruksjonselementer. Hovedsakelig ble konstruksjonene og profilene grovgravd med gravemaskin. Kun to konstruksjoner ble finrenset for hånd i løpet av prosjektet; renessansebolverkene K7 og K8. Profiler med renessanselag ble finrenset før dokumentasjon, mens profiler med yngre lag ble noe grovere renset. I et forsøk på å spare tid ble det også besluttet at noen av profilene kunne dokumenteres ved hjelp av innmåling eller fotogrammetri.

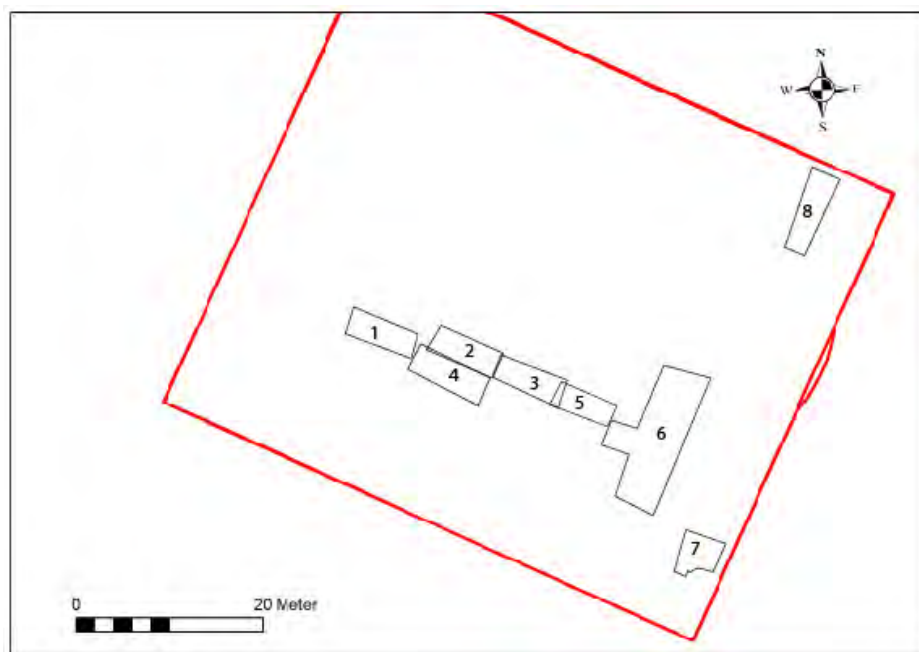
Siden utgravningen foregikk på vinterstid var det ekstra utfordringer med tilstrekkelig lys for å observere og dokumentere på begynnelsen og slutten av dagen. I de periodene det var frost var det også ekstra utfordrende å rense frem funn, strukturer og profiler, da massene frøs om de stod avdekt. Dette ble gradvis bedre utover våren.

Det var fortsatt en del betong o.l. som måtte fjernes. Dette førte til en del dødtid for arkeologene. Denne tiden ble benyttet til andre arbeidsoppgaver i den grad det var mulig. Disse bestod i å oppdatere dokumentasjonsarbeid, funnbehandling, eller jobbe på andre tomter hvor det pågikk arkeologiske undersøkelser. Den 17. februar var gravingen i den sentrale delen av tomta ferdig og støpningen av den sentrale betongplate kunne tilta for fullt.

9.3 INSPEKSJONGRØFT

Inspeksjonsgrøfta som skulle graves i et forsøk på å etablere den vestlige avgrensningen på renessansehavna var planlagt gravd ned til kote -4,8, ca. NV-SØ-gående, parallelt med spunten. Dette var rundt 1,5 m. under gravenivået ellers på tomta. Istedenfor å vente med gravingen av inspeksjonsgrøfta til den sentrale delen av gropa ble ferdigstilt ned til rundt kote -3,3, ble det besluttet å grave denne fortløpende i mindre etapper for å kunne ferdigstille til støping og for å garantere stabiliteten av massene innenfor spuntgropen. Grøftene ble gravd i lengder på rundt 6-8 m og bredde på rundt 2- 2,5 m. I alt ble det gravd seks grøfter i den sentrale delen, hvorav to av dem lå plassert ved siden av hverandre (det ble også gravd ytterligere to sjakter under den seksjonsvise gravinga inn mot spunten, beskrevet i neste kapittel). Øst i feltet ble grøfta utvidet både nord- og sørover grunnet konstruksjonsfunn. Planen var at grøfta skulle ha graveskråninger slik at arkeologene kunne få adgang

til grøften for eventuell dokumentasjon og innsamling, men dette var avhengig av dybden og det ble gjort forløpende vurderinger i felt.



Figur 12: Illustrasjon av inspeksjonsgrøftene gravd ved tomt B2. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.



Figur 13: Graving og dokumentasjon av inspeksjonsgrøft. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.

Grøftene ble gravd tidvis i perioden 3. februar- 17. februar. I sjakt 1, helt i vest av feltet, ble det hovedsakelig kun dokumentert sjøavsatte lag i form av sagflis og leire, men fra sjakt 2 ble det funnet keramikk og videre østover ble det dokumentert ballast (L16), et sjøavsatt kulturlag (L15) og ytterligere gjenstandsfunn. I den østligste grøfta ble det også funnet rester av renessansebolverk og grøfta ble som nevnt utvidet, etter drøftelse med entreprenør og Riksantikvaren. Alle funnene ble dokumentert før grøftene ble gjenfylt. Etter ferdiggravingen av sjakt 6 med bolverket var området sentralt i gropa ferdigstilt.



Figur 14: Fremrensing av renessansebolverk K7 for hånd. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.

9.4 SEKSJONSVIS GRAVING INN MOT SPUNTEN

Det ble en lengre periode med opphold etter gravingen av det sentrale området og inspeksjonsgrøftene var ferdigstilte. Den 20. mars, etter området sentralt i feltet var ferdig støpt, ble den seksjonsvise gravingen inn mot spuntveggene igangsatt. Dette foregikk med større perioder med opphold for å blant annet ferdigstille støpningen i det gravde området. Hovedsakelig ble det også her gravd ned til kote -3,3, med



Figur 15: Overvåking av den seksjonsvise gravingen av masser inn mot spuntten. Foto av Marja-Liisa P. Grue, NMM.



Figur 16: Fremrensing av rensesansebolverk K8 for hånd, inn mot den nordre spunten. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.

unntak av to mindre sjakter som ble gravd ned til kote -4,8 i det sør-østre og nord-østre hjørnet grunnet konstruksjonsfunn (kalt sjakt 7 og sjakt 8).

Inn mot sørspunten var det mulig å grave større områder av gangen grunnet at spunten var festet med bakenforliggende stag. Områdene ble litt mindre inn mot Dronning Eufemiasgate, for å forhindre for mye bevegelse i de omkringliggende massene. Mot vest og øst ble det gravd 1 -2 fakk mellom stakene av gangen. I det sør-østre hjørnet ble det gravd dypere i et forsøk på å finne bolverket K7s sørlige avgrensning. Avgrensningen ble forstøkt foretatt ved å grave kun grave små områder av gangen, som ble utvidet hvis det var nødvendig. Dokumentasjonen ble meget utfordrende grunnet stor innstrømning av vann, og kun grov innmåling var mulig. Sjakten som ble gravd i det nord-østre hjørnet avdekket bolverk (K8), som ble dokumentert.

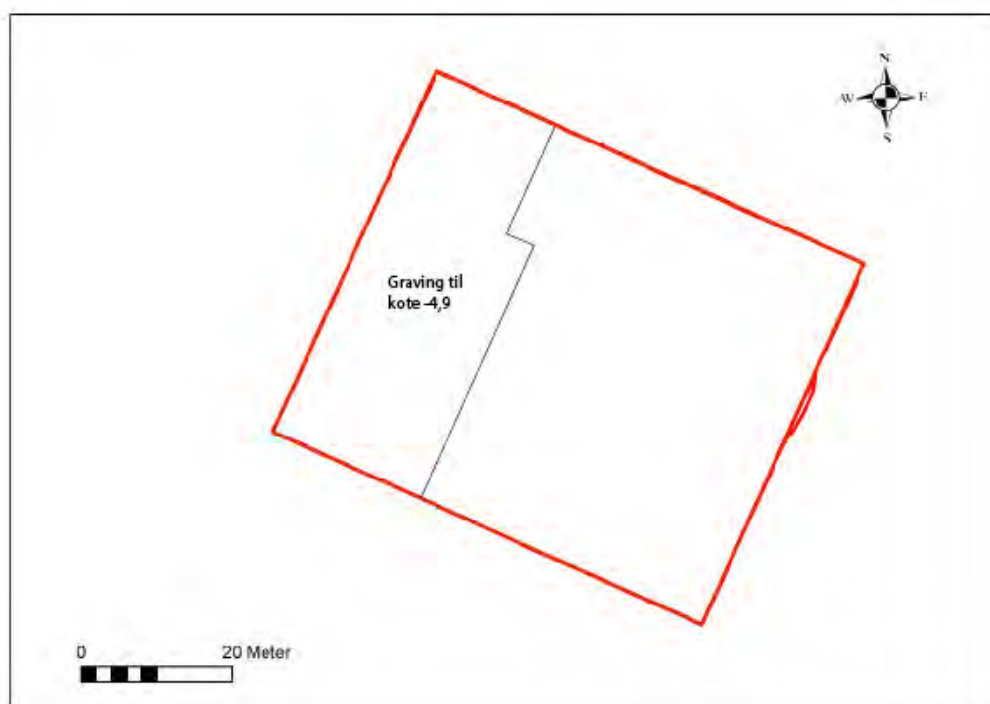


Figur 17: Vanntilstrømning i starten av gravingen av det vestre området. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.

Tidvis måtte denne gravingen foregå meget hurtig for å få foretatt støpningen og stabiliseringen av området radig nok. Det var derfor ofte ikke mulighet til å

gjennomføre noen form for dokumentasjon, annet enn observasjoner. Der hvor massene uansett ble stående igjen til neste seksjon skulle graves, ble det benyttet muligheten å tegne enkelte profiler. Den arkeologiske overvåkingen av gravingen inn mot spunten ble ferdigstilt 3. mai.

9.5 GRAVING AV VESTRE DEL AV FELT



Figur 18: Illustrasjon som viser området i vest som ble gravd ned til kote -4,9. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.

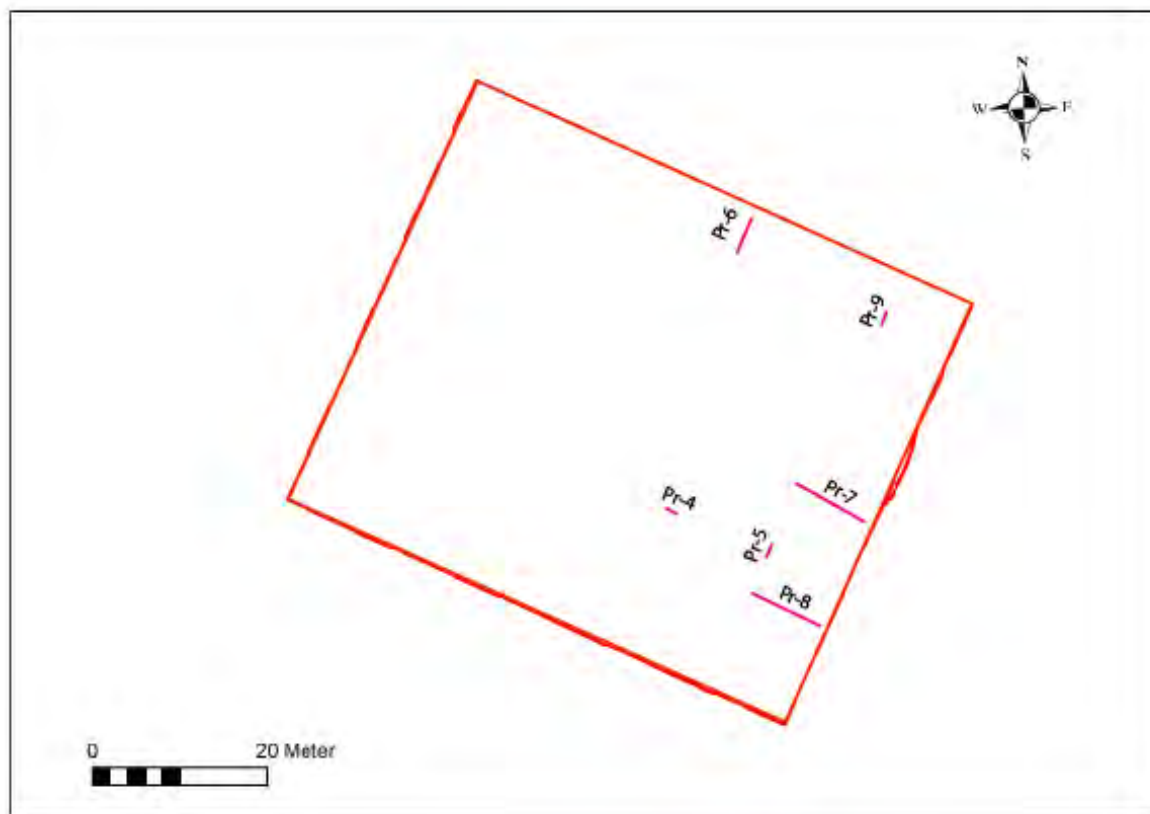
Den 7. juni startet arbeidet med å grave ned til kote -4.9 (1,6 m dypere enn resterende) i den vestre delen av feltet. Det nedgravde området strakk ca. 20 m ut fra den vestre spunten i sør og rundt 17 m fra den vestre spunten i nord. Området ble gravd i åtte seksjoner. Også her var det større perioder med arbeid av lite arkeologisk interesse, da betongen gradvis skulle fjernes og klargjøres til neste område som skulle graves.

Igjen var det problemer med stor innstrømning av vann og det krevdes flere pumper for å holde vannet nede. Da vanntilstrømningen var under kontroll var det mulig å gjennomføre en enkel dokumentasjon hvor fokuset lå på om det var mulig å finne den vestre avgrensningen av rensesansehavna og eventuelle sjøavsatte kulturlag tilknyttet havna. Gravingen av den vestre delen av feltet var ferdig den 20. juni og dermed var de arkeologiske undersøkelsene på tomt B2 avsluttet.

10 Stratigrafi

Det ble i alt dokumentert ni profiler, hvorav to kun ble skissemessig dokumentert, fire ble målt inn, en ble tegnet og en ble tatt fotogrammetri av. Årsaken til de forskjellige metodene var å teste om det var mulig å dokumentere profiler mer effektivt i felt, spesielt i de tilfellene hvor profilene kun inneholdt yngre lag. Utplasseringen av profilene konsentrerer seg til den østre delen av tomta, grunnet funnene som ble gjort der. Profilene fra den sør-vestre delen av tomta var kun skisser av 1800-talls lag.

Det ble gravd ned mot rundt kote -3,3 øst i tomta og kote- -4,9 i en vestre del av tomta, og dermed ikke ned til steril grunn. Det ble i alt dokumentert 42 lag. Lagene kan grovt deles inn i moderne masser, eldre fyllmasser, sjøavsatte lag og aktivitetslag. I tillegg kommer ballastlagene, som vanligvis i Bjørvika kan opptre både som sjøavsatte lag og som del av eldre fyllmasser, men som grunnet vernestatus i henhold til kulturminneloven (§14) ble skilt ut som en egen gruppe lag.



Figur 19: Oversikt over alle profiler dokumentert på tomt B2, utover de som kun ble skissert i felt. Illustrasjon Marja-Liisa P. Grue, NMM.

10.1 MODERNE LAG

Lagene definert som moderne lag på tomt B2 omfatter masser som sprengstein, sand, grus og forskjellige typer veidekke. Lagene var deponert hovedsakelig i forbindelse med fylling og veidekke de

siste tiårene av 1800-tallet og utover 1900-tallet. Lagene viser til en periode hvor området ble benyttet som del av en bryggekant og senere som del av veisystemet i Bjørvika.

Før gravingen startet på B2 lå bakkeplan mellom kote 1,2 til 2,8. De moderne lagene ble hovedsakelig gravd vekk uten arkeolog til stedet. Det er dermed usikkert eksakt hvor langt ned de moderne lagene befant seg. De eldre fyllmassene ble dokumentert opp til kote -0,4, men disse kan også ha fortsatt noe høyere opp. Rundt kote -1 ble det observert et brosteinslag inntil den vestre spunten. Plasseringen samstemmer bra med løpet til Bispegata som ble forlenget vestover og tilslutt over Akerselva rundt 1887. Brosteinen har trolig vært et veidekke i Bispegata og indikerer også et av de eldste moderne lagene. Brosteinlagets dybde under havnivå illustrerer godt den enorme innsynkingen som har skjedd i området, siden det er sikkert at brosteinlaget i sin brukstid lå et godt stykke over havnivå. De moderne lagene har dermed trolig ligget ned til minst rundt kote -1,0 og trolig stedvis noe dypere, grunnet lag lagt ned i forbindelse med brolegningen (sand ol.). Noen steder lå de moderne massene litt dypere, som del av moderne nedgravninger/tiltak som eksempelvis rør.



Figur 20: Brosteinslag inntil vestre spuntvegg. Foto mot NNØ av Kjetil Bortheim, NMM.

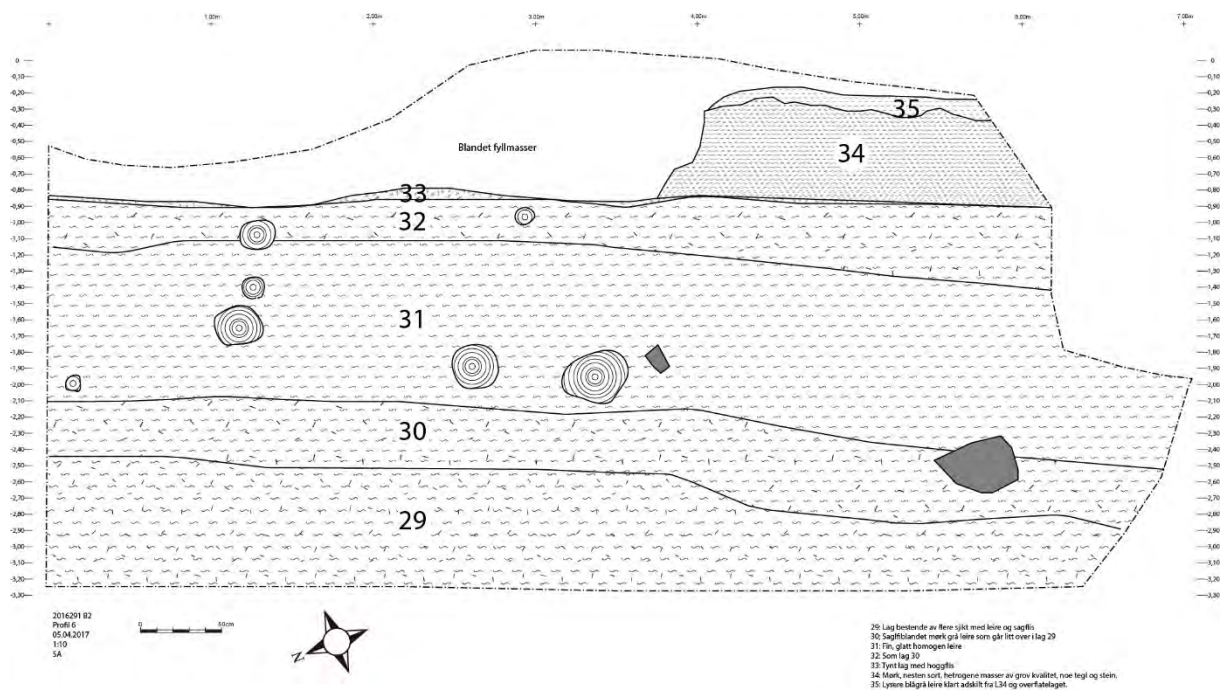
10.2 ELDRE FYLLMASSER

Eldre fyllmasser er i dette prosjektet betegnelsen på lag tilknyttet landvinningen som pågikk i området i siste halvdel av 1800-tallet. I denne perioden ble det dumpet større mengder masser i den indre delen av havna i Bjørvika for å fylle igjen grunne områder og flytte havnefronten ut mot dypere farvann.



Figur 21: Profil 7 med oppmudret leire benyttet som fyllmasse like over den sjøavsatte sagflisa. Foto mot NØ av Silje Hårstad, NMM.

Massene som ble brukt varierte fra avfallsmasser fra by og industri, dumping av ballast, og oppmudrede sjøavsatte masser som leire. I området hvor tomt B2 ligger bestod landvinninga hovedsakelig i å fyller igjen et allerede grunt område kalt Grunningen og konstruere en bryggefront, Bispebrygga, vestenfor.



Figur 22: Illustrasjon av profil 6 med eldre fyllmasser over sjøavsatte lag. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.

Det ble i alt dokumentert 13 lag benyttet som fyllmasser på tomt B2. Mens fyllmassene dokumentert på omkringliggende tomter varierte en del, bestod hoveddelen av fyllmassene på tomt B2 av oppmudret leire, stedvis med innblanding av sagflis. Disse massene ble anskaffet i forbindelse med utdypninger av deler av havna, hvor de oppmudrede massene ble benyttet som fyllmasser. Bruken av tidligere sjøavsatte lag som fyllmasser gjorde det tidvis vanskelig å skille mellom eldre fyllmasser og sjøavsatte lag. Der det var mulig å fastsette, lå de eldre fyllmassene fra under de moderne massene og ned til mellom kote -2,0 og -2,4. Skillet lå oftest like under eller rundt bunnen av bolverkskonstruksjoner som kunne knyttes til landvinningsprosessen. I de øvre lagene, fra over kote -1, var det stedvis også noen lag bestående av avfall fra byen på 1800-tallet med blandingsmasser med litt tegl, og stein (eksempelvis L34 i profil 6).

En annen type masse som ble dokumentert i sjiktet med eldre fyllmasser var tynne lag med høy konsentrasjon av hoggflis (L2, L8 og L10). Hoggflisen var ofte konsentrert i nedre sjikt av bolverkene, eller like under de nederste stakkene i bolverkene. Disse lagene ble også tilknyttet landvinningsprosessen. Trolig er lagene rester etter konstruksjonen av bolverkene, hvor det ble brukt øks til å tilpasse stakkene.

10.3 SJØAVSATTE LAG

Sjøavsatte lag er masser som er blitt avsatt i sjø, hvorav noe av massene også er deponert fra omkringliggende elver. Gruppen omfatter lag som er naturlig dannet og deponert, som grus, leire og sand. I tillegg er det enkelte lag som har spor av menneskelige påvirkning, men som er deponert i vann, som sagflis og hoggflis. Sagflisa er avfallet etter de vandrevne sagene, oppgangssagene, som var etablert langs Akerselva. Hoggflisa vitner ofte om byggeaktivitet i nærområdet, for eksempel på isen om vinteren eller på brygger og sjøboder.

Det ble i løpet av undersøkelsene på tomt B2 dokumentert 15 sjøavsatte lag, fordelt i to sjikt. Det øverste sjiktet lå mellom kote -2,0- -2,2 og ned til -3,7- -4,0 i øst, like under de eldre fyllmassene. I vest ble det dokumentert færre lag, men tendensen var at toppen av det øverste sjiktet med



Figur 23: Profil 1 med sagflislag med tynne striper med grå sand, leire og silt mot bunnen av profilen. Bilde tatt mot VNV av Marja-Liisa P. Grue, NMM.

sjøavsatte lag helte nedover i vest og startet først rundt kote -3. Bunnen av sjiktet i vest lå ned mot kote -4,6- -4,8.

Det øvre sjiktet med sjøavsatte masser bestod hovedsakelig av gul sagflis med tynne striper av grå silt, leire og sand. Stedvis var det også relativt homogene leirelag med litt iblanding av sagflis og noen få større flis/trebiter. Disse massene ble avsatt i perioden etter brannen i 1624 og frem til siste halvdel av 1800-tallet, da området ble fylt igjen.

Toppen av det andre sjiktet med sjøavsatte masser lå under aktivitetslaget fra rundt kote -4,4



Figur 24: Profil 5 under K7. Mot bunnen av profilen er det sjøavsatte leirelag og ballastlag. Foto mot SØ av Kjetil Bortheim, NMM.

til -4,5 i øst, mens det i vest gikk dypere enn det var mulig å dokumentere, da tiltaket kun innebar graving ned til kote -4,9. Forskjellen i høyden på toppen av de sjøavsatte lagene fra øst mot vest, viser til den naturlige utformingen av sjøbunnen med helling nedover mot vest. Massene i det andre sjiktet bestod av grå leire, stedvis med litt skjell og litt rester av organisk materiale (trolig sjøgress). Helt i toppen av de sjøavsatte massene under renessansebolverkene, var det også noe iblanding av hoggflis som trolig var omroting fra overliggende lag. I området hvor tomt B2 er plassert er det mer enn 20 meter med masser ned til grunnfjell, noe som innebærer at den sjøavsatte leiren hovedsakelig fortsetter ned mer enn 15 meter under gravedybden til denne undersøkelsen. Disse massene har akkumulert gjennom en lengre periode fra istiden og frem til begynnelsen av 1500-tallet.

10.4 BALLAST

Ballast er vernet i henhold til §14 i Lov om kulturminner, så det ble forsøkt å prioritere dokumentasjonen av disse lagene i løpet av undersøkelsens på tomt B2. Ballast er masser benyttet til å stabilisere fartøy som seilte med lite eller ingen last. Ballasten ble tatt om bord på avreisested og

dumpet der tyngre last ble losset på fartøyet. Innenfor havneområder var det ofte designerte steder for dumping av ballast, for å unngå at havnebassengene skulle gjenfylles. Av samme grunn var det også ofte ulovlig å dumpe massene utenfor de designerte områdene. Ballastmassene bestod oftest av sand og/ eller stein.

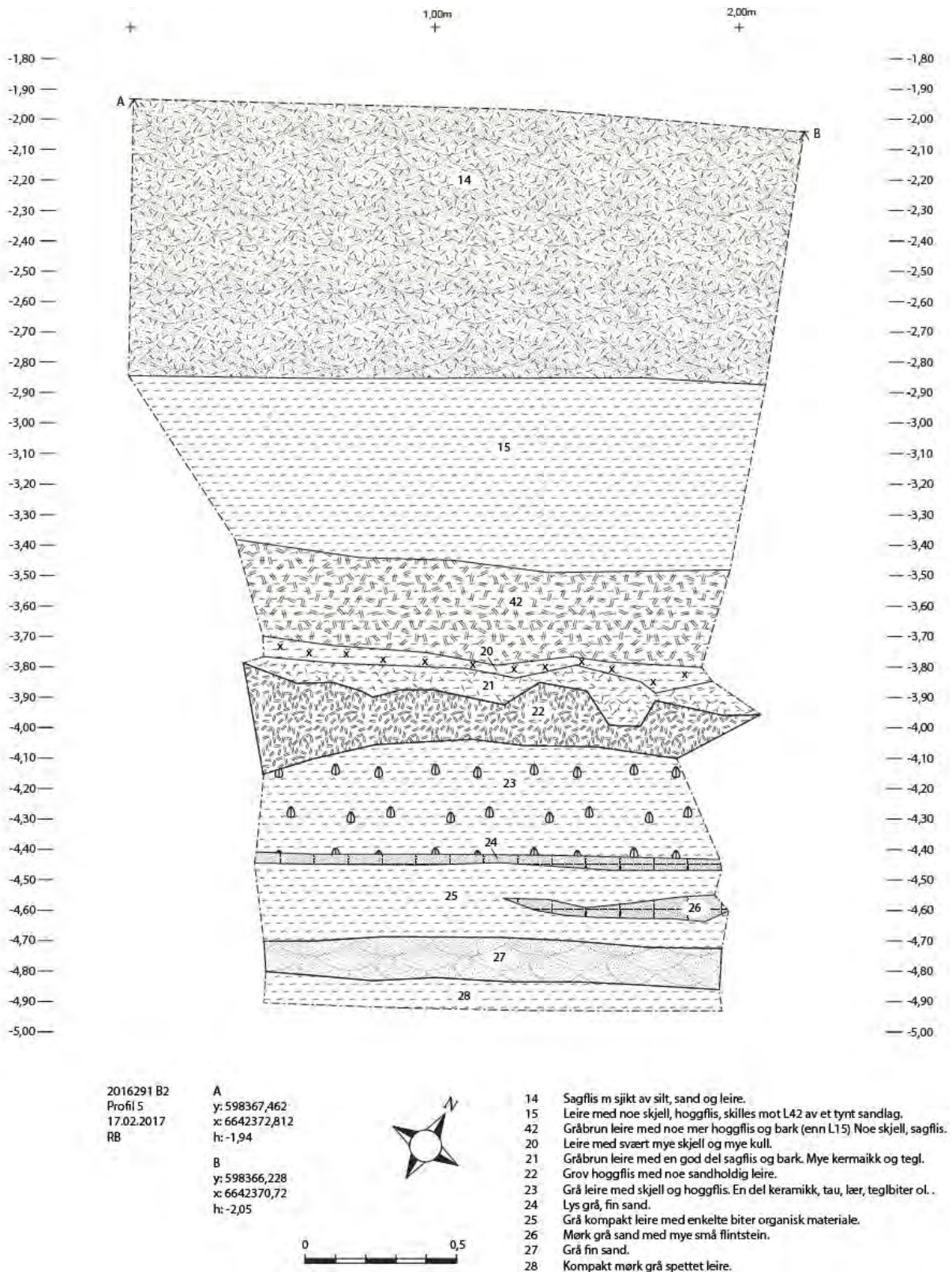
Det ble i alt dokumentert syv ballastlag (L6, L16, L18, L24, L26, L27, og L41) på tomt B2. Selv om ballast kan opptre både som sjøavsatte lag og som del av eldre fyllmasser i disse områdene av Bjørvika var alle ballastlagene dokumentert på tomt B2 sjøavsatte. De virket også å være deponert over en lengre tidsperiode.

L16, et lag bestående av finkornet lys grå sand, ble dokumentert i aktivitetslag L17 rundt kote -4,6, like vest for bolverket K7. L17 kunne tilknyttet bruksperioden til bolverk K7 (datert 1616-17) og var dermed trolig fra det siste 10-året før brannen i 1624. I denne perioden hadde det pågått en større utvidelse av renessansehavna frem til og med bolverk K7. Ballastlaget L16s ligger nært K7 og det er dumpet i bruksperioden til bolverket har trolig vært en enkel måte å få dumpet ut ballast så nært som mulig til hvor fartøyet skulle laste opp handelsvarer. Denne formen for deponering av masser i et område som det trolig var viktig å holde farbart, kan ikke ha foregått i stor skala før det ble ubeleilig.



Figur 25: Ballastlag L16 i inspeksjonsgrøft 3. Foto mot NØ av Silje Hårstad, NMM.

Et noe eldre ballastlag var L18, også dokumentert like vest for K7. Laget bestod av grå sand som lå på kote -4,7 under L17, aktivitetslaget tilknyttet bolverk K7. Laget er dermed trolig deponert i perioden like før konstruksjonen av K7, kanskje i perioden hvor brygger lengre inn mot østsiden var i aktivitet. Det er usikkert om dette var en ulovlig dumping, eller om det har vært mulig å dumpe ballast i området i dette tidsrommet.



Figur 26: Profiltegning P5, med ballastlag i sjøavsatte masser under bolverk K7. Illustrasjon Rune Borvik, NMM.

Under bolverk K7 dukket det opp flere sjikt med ballastlag; L24, L26 og L27 (i profil 5). Ballasten lå mellom sjøavsatte masser rundt kote -4,4, -4,5 og -4,7. Selv om disse lagene lå høyere enn flere av lagene beskrevet over, skyldes det at den originale sjøbunnen helte nedover mot vest, og dermed lå lagene høyere i øst. L24 og L27 bestod av finkornet grå sand og L26 av mørk grå sand med mye små

flintstein. Mens L24 og L26 fremstod som litt mindre lag, med gjennomsnittlig maks tykkelse på under 5 cm, hadde L27 en maks tykkelse på litt over 15 cm. Disse lagene vitner om forskjellige adskilte hendelser med ballastdumping i perioden før byggingen av bolverk K7 og trolig tilbake til middelalderen. Videre vestover ble det ikke gravd dypt nok til å se om lagene med ballast fortsatte. Unntaket var helt i vest hvor gravingen til den dypere kjelleren avdekket et ballastsandslag rundt kote -5, kalt L41. Det er ikke usannsynlig at det ligger ballastlag under store deler av tomt B2, som ikke ble avdekket under denne undersøkelsen da de lå under maksimal gravedybde. De tre lagene i profil 5, i tillegg til L16 og L41, kan vitne om et område hvor det igjennom en lengre periode ble dumpet ballast. Dette kan igjen indikere at det ikke var forbudt, i alle fall ikke før utbyggingen av havna hadde kommet så langt vest. Ballastområdet lå kanskje langt nok vest for de da operative bryggene til at det ikke ble sett på som et problem for havneforholdene.

I tillegg til de dokumenterte lagene ble det også observert en konsentrasjon av små og mellomstore ballastflint da den sør-vestlige delen av K7 ble gravd (arealet ble gravd vått). Trolig har ballasten enten ligget like inntil, under eller i mellom de nederste stakkene i bolverket, men det var vanskelig å dokumentere grunnet vannet.



Figur 27: Ballastflint grav opp rundt den sør-vestlige delen av bolverk K7. Foto av Kjetil Bortheim, NMM.

Mens de foregående ballastlagene kan tilknyttes perioden fra renessansen og bakover i tid er det grå ballastsandslaget L6 av noe yngre datering. Det ble dokumentert i det øvre sjiktet med sjøavsatt sagflis rundt kote -3. Dette laget har trolig blitt deponert i meget grunt vann en gang mellom siste del av 1700-begynnelsen av 1800-tallet. Dette kan ha vært en tilfeldig handling, eller så var området frigitt til å tømme ballast grunnet planlagt oppfylling.

10.5 AKTIVITETSLAG

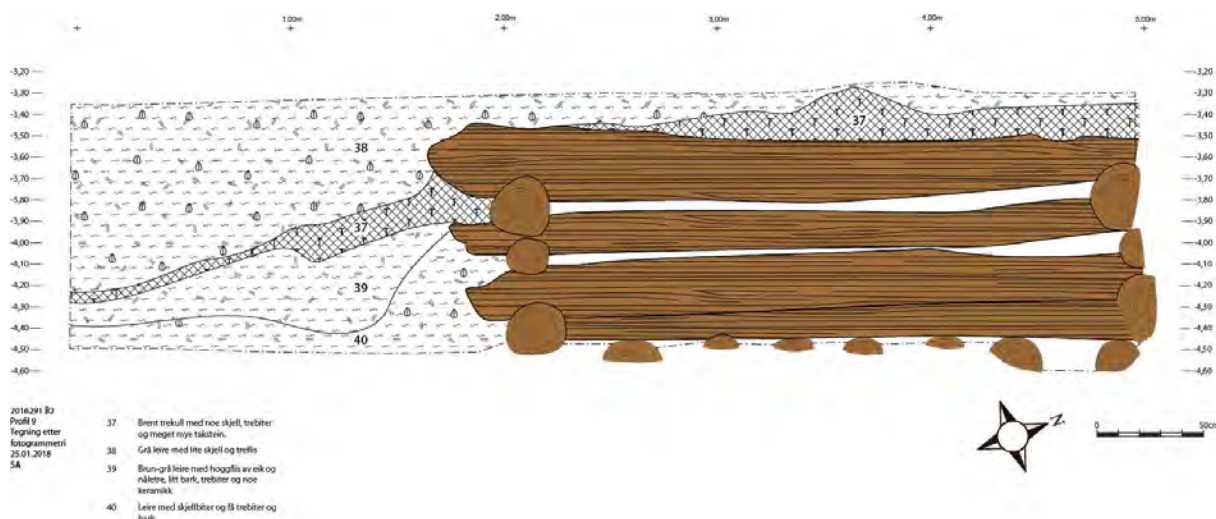
Aktivitetsslag er i dette tilfellet betegnelsen på sjøavsatte lag med forskjellig grad av spor etter menneskelig aktivitet tilknyttet bolverkenes bygging og bruksperiode i renessansen. Dette kan eksempelvis være gjenstander som er kastet/mistet fra fartøy og/eller fra brygger, eller spor etter aktiviteter som hoggflis og trebiter. Ved tomt B2 ble det dokumentert et sjikt med aktivitetsslag, som fikk fem lagnummer; L17, L21, L22, L23 og L39. I tillegg ble det like over aktivitetsslagene i øst dokumentert brannlag som i felt ble dokumentert som L20 og L37.

Hovedbestanddelene i aktivitetsslagene var grå leire, med et unntak hvor hovedbestanddelen var hoggflis. Sjiktet hadde en sammensatt karakter, med stedvis konsentrasjoner av eksempelvis gjenstander, tegl, hoggflis, kvist, skjell eller lignende. Lagene vitner om mye aktivitet, hvor restene av denne aktiviteten har havnet i vannet og over flere år blandet seg sammen på sjøbunnen. Laget som skilte seg ut var L22, som var kompakt hoggflis iblandet litt sandholdig leire. Dette laget lå like under og rundt de nederste stakkene til renessansebolverk K7. Laget varierende noe i tykkelse, men var på det tykkeste 30 cm tykt. Hoggflisa var trolig restene etter konstruksjonen av bolverket eller sjøbod på bolverket hvor det var brukt øks til lafting av stakkene. Laget kan derfor kalles et konstruksjonslag. Mengden hoggflis indikerer at bolverket enten ble bygget i sin helhet i samme området som det ble utplassert, eller at hoggflisa oppsto ved bygging av konstruksjoner på bolverket.



Figur 28: F6, en blokk, funnet i aktivitetsslag L39, like ved bolverk K8. Aktivitetsslaget rundt inneholder også mye skjell, tegl, hoggflis og keramikk. Foto mot NNØ av Marja-Liisa P. Grue, NMM.

Inkludert brannlagene lå aktivitetssjiktet i den østre delen av B2, fra rundt kote -3,7 til -4,4 ved K7. Rundt renessansebolverk K8 lå sjiktet mellom kote -3,8 og -4,4. Videre vestover sank laget betraktelig og minsket en del i tykkelse. Like vest for K7 lå laget fra kote -4,0 til -4,6, mens det helt vest i tomta ble observert rester av aktivitetslaget rundt kote -5 til rundt -5,4. Laget virket her å gradvis bli mindre omfattende og vanskeligere å oppdage. Dette indikerer at aktivitetslaget kan ha sluttet ved den vestre spuntten til tomt B2, eller like vestenfor denne.



Figur 29: Illustrasjon av profil 9 med bolverk K8, brannlag L37 og aktivitetslag L39. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.

Lagene representerer en tid med aktivitet like etter middelalderen, fra rundt slutten av 1500-tallet, til byen brant ned i 1624. Selv om det hovedsakelig var vanskelig å knytte deler av sjiktet med aktivitet til mer spesifikke tidsperioder, er L23 et unntak. Det er et aktivitetslag dokumentert under konstruksjonslag L22 og bolverket K7. Laget stammer dermed fra perioden før konstruksjonen av bolverket, datert til rundt 1616-17. Laget består av leire med skjell, hoggflis, litt tau og lær og teglbiter. Laget gjenspeiler sannsynligvis aktivitet i den ytre delen av havna frem til K7 ble bygd, hvor fartøy kunne ligge oppankret og aktivitet foregikk ved bryggene lengre øst, og delvis nordover, i renessansehavnen. Dette laget hadde dermed ikke like mye spor etter aktivitet som aktivitetslaget som lå rundt renessansebolverkene K7 og K8 (bygd helt i slutten av 1500-tallet), respektive L21 og L39. Spesielt helt inntil bolverkene ble det funnet mye flis, trebiter og gjenstandsfunn (se senere kapittel for beskrivelser av gjenstandene). Her har båtene ligget inntil brygga og aktiviteten stammer fra bryggene og båtene, hvor gjenstander trolig både med og uten hensikt har havnet på havbunnen. Følger vi aktivitetslaget vestover (da kalt L17) blir sporene etter aktivitet gradvis mindre, men her var det ikke mulig å grave ned til bunnen av aktivitetslaget, så det er mulig at det egentlig lå mer i laget på et dypere nivå. Helt i vest inneholder aktivitetslaget noen teglstein, hoggflis, eikebiter, noen få biter av keramikk og brent bein og tre. Desto lengre vestover og fra bryggene, desto mer sannsynlig er gjenstandene i laget blitt deponert fra fartøy.



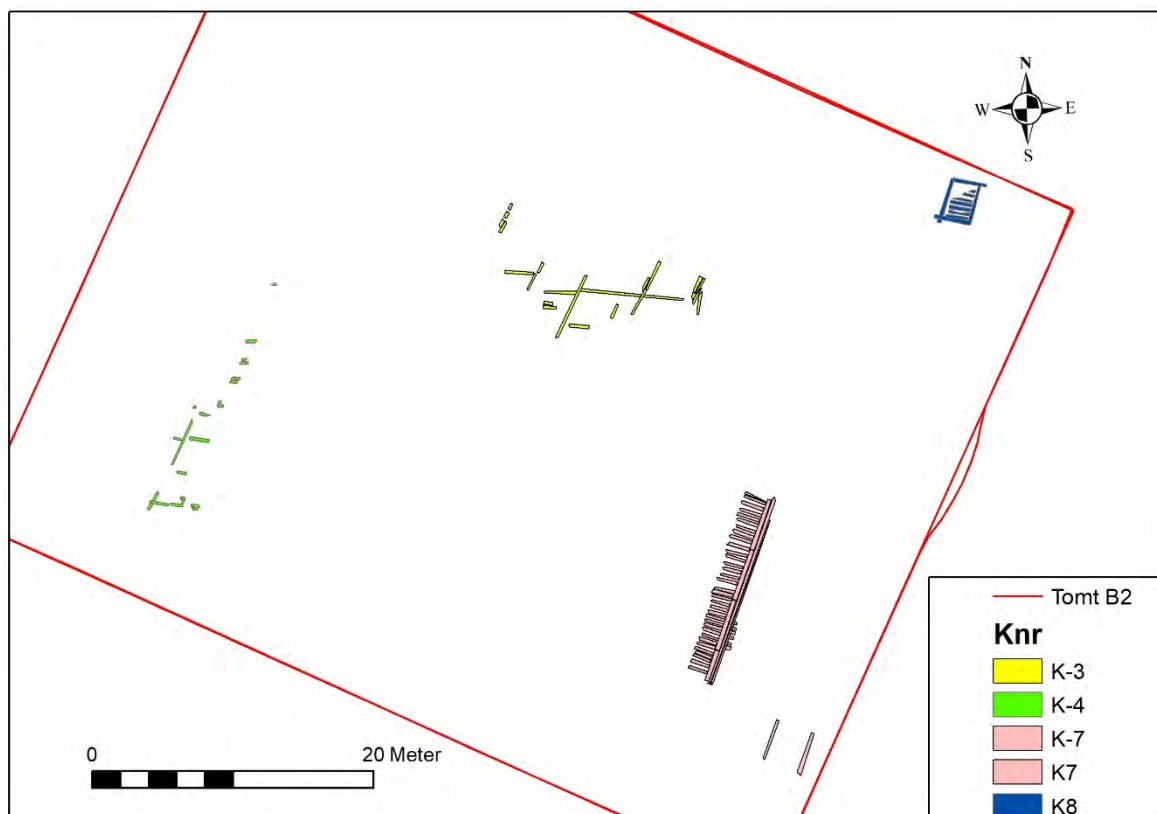
I 1624 brant byen ned. Sporene av brannen kunne sees i brannlag L20 over bolverk K7 og L37 over bolverk K8. Begge lagene bestod av trekull og brente trebiter. I tillegg var det noe kritt og mye takstein i L37. Krittet kan være restene av en last som lå på K8 under brannen, mens taksteinene kan være restene etter et bygg som stod på brygga da den brant. På bakgrunn av mengden kull virker begge bryggene å ha gått med i brannen og det blir ikke funnet spor etter aktivitet over brannlagene, noe som stemmer godt med at byen da ble flyttet til andre siden av Bjørvika på ordre av kong Christian IV. Manglende brannlag videre vestover i tomte indikerer at det her ikke har stått noen konstruksjoner i nærheten som brant i 1624-brannen.

11 Konstruksjoner

Det ble i alt dokumentert åtte konstruksjoner på tomt B2. Alle disse var bolverk, i tillegg til noen påler som ikke fikk K-nr i felt. Bolverkene kan deles inn i to forskjellige perioder, hvor tre av bolverkene hører til den tidligere registrerte renessansehavna. De resterende fem bolverkene var betraktelig yngre og kan knyttes til landvinningen i området som foregikk på 1800-tallet.

Bolverk			
1800-talls		Renessanse	
K-nr	Samme som?	K-nr	Samme som?
K2	K3, K4, K5, K6(?)	K7	-
K3	K2, K4, K5, K6(?)	K8	-
K4	K2, K3, K5, K6(?)	K1?	-
K5	K2, K3, K4, K6(?)		
K6	K2, K3, K4, K5(?)		

Figur 31: Tabell som viser konstruksjonene dokumentert på tomt B2 og hvilke konstruksjoner som eventuelt hører sammen.

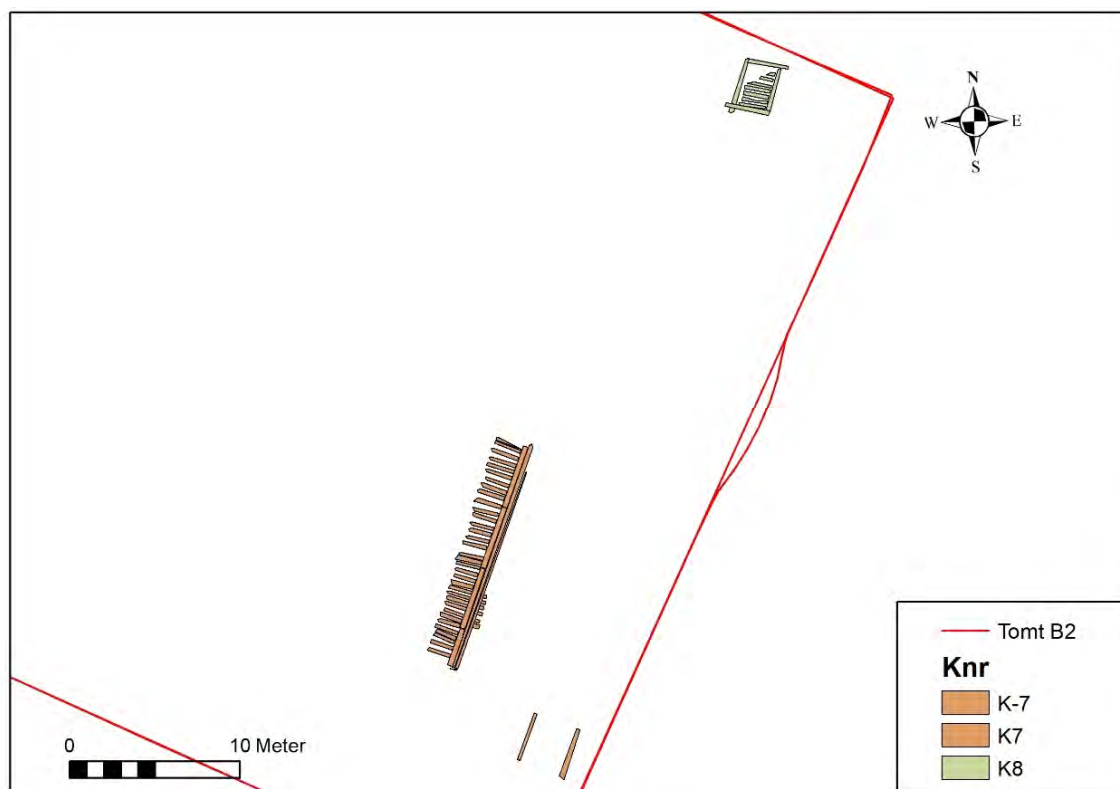


Figur 30: Illustrasjon over alle innmålte konstruksjoner på tomt B2. Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.

Bolverk er tømmerkonstruksjoner som kan ha variert utforming, noe som også var tilfellet ved bolverkene dokumentert på tomt B2. Fellesnevnerne for alle bolverkene var at de bestod av tømmerstokker hvor barken var bevart og med varierende utformede laftehugg. Ellers hadde bolverkene fra de to periodene forskjellig utforming, dimensjon og anvendelse.

11.1 BOLVERK TILKNYTTET RENESSANSEHAVNA

Helt øst i feltet, nord-øst i seksjon B og nord-øst i seksjon D, ble det dokumentert deler av to bolverk som ble oppdaget i to av inspeksjonssjaktene (se Figur 32). Disse fikk benevnelsene K7 og K8, og lå på henholdsvis kote -3,5 til -4,1 og kote -3,5 til -4,5. Det ble også observert stokker under gravingen i det mindre område i det kommende gateløpet for Wismargata, nord for kulverten mellom tomtene B2 og B3. Stokkene ble kalt K1. Det ble spekulert i om disse stokkene kunne være deler av et bolverk, men det var ikke mulig å konkludere i felt. K1 kan dermed være løse stokker som har falt ned fra K7 etter brannen, eller stokker fra et annet bolverk.

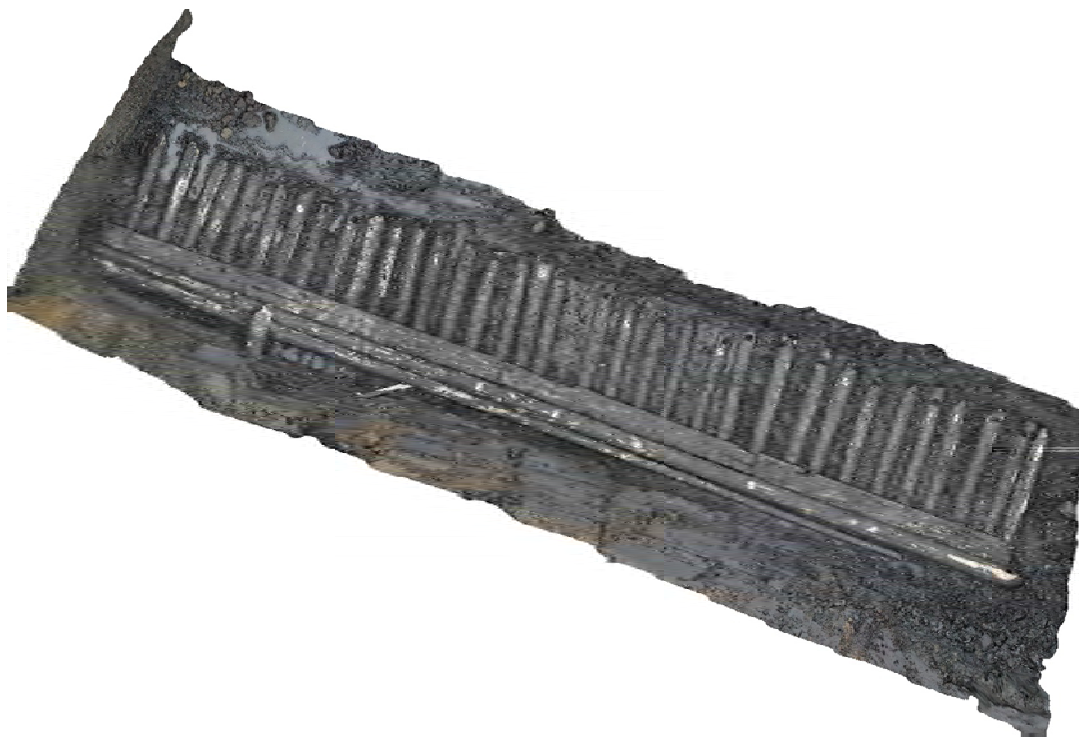


Figur 32: De dokumenterte delene av bolverk tilknyttet renessansen fra tomt B2. Illustrasjon Marja-Liisa P. Grue, NMM.

11.1.1 K7 (OG K1)

Under gravingen av sjakt 6 i den nord-østlige delen av seksjon D dukket det opp tettliggende stokker. Disse ble gradvis avdekket, men kun den vestre avgrensning var mulig å etablere. Det ble besluttet å utvide grøften noe, hvor også den nordre enden av stakkene ble lokalisert. Den søndre utstrekningen ble observert i en senere sjaktgraving inn mot spunten, hvor det var store utfordringer å gjennomføre detaljert dokumentasjon grunnet stor vanninnstrømning. Den midtre delen av bolverket ble ikke avdekt, grunnet dens dype plassering og beliggenhet tett inntil spunten. I stedet ble det forøkt å fokusere på å etablere bolverkets utstrekning. I løpet av de forskjellige små undersøkelsene av K7 ble den vestre, nordre og søndre avgrensningen etablert. Bolverkets østlige utstrekning har trolig vært like innenfor den østlige spunten rundt tomt B2.

Hele utstrekningen av K7 ble dermed ikke avdekt under undersøkelsen på tomt B2, hvor



Figur 33: Ortofotograf av vestenden av K7. Foto av Justin Kimball, NMM.

konstruksjonen fortsatte videre østover mot tomt B3. Den bevarte delen av K7 bestod av minst 38 ØNØ-VSV-liggende stokker (det var vanskelig å telle stakkene i sør grunnet kraftig vanninnstrømning). Stakkene var av noe ulik dimensjon, fra 17 til 26 cm, og lå tett, men med ujevne mellomrom, fra 3 til 46 cm. Alle stakkene hadde en relativt jevn avslutning i vest. De var festet sammen med overliggende NNØ-SSV-gående planker, som var montert til stakkene med en spiker i metall per stakk, med unntak av et tilfelle hvor det ble benyttet to spikre. I lengden lå det i alt fire planker, like inntil hverandre i kortenden, og fremstod til sammen som en lengde.



Figur 35: Oversiktsbilde av vestenden av K7. Foto tatt mot ØNØ av Justin Kimball, NMM.

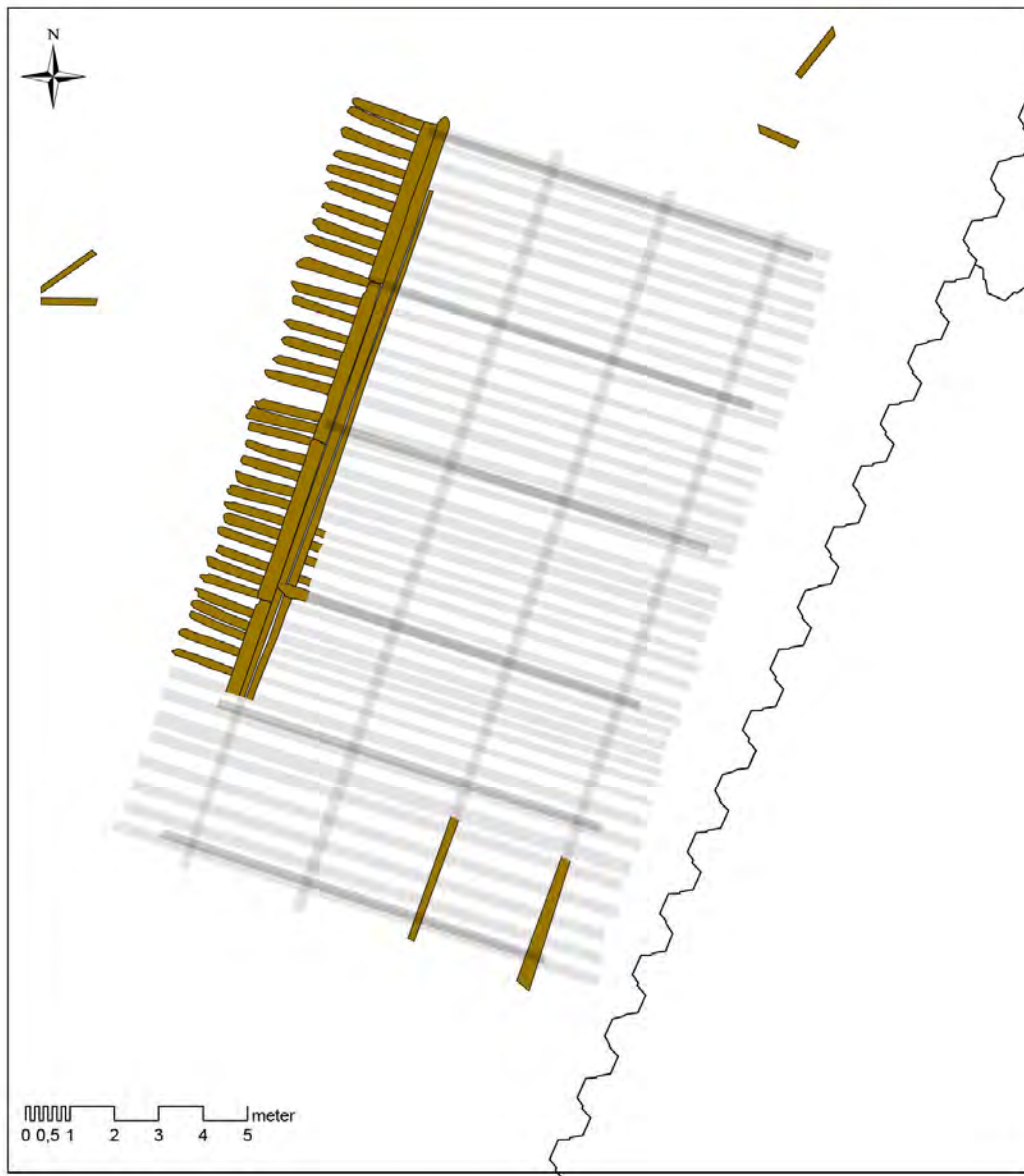
Til sammen utgjorde stokkene en slags flåte som har fungert som et fundament. Av det som originalt har vært plassert over flåten, var det relativt lite bevart. Parallelt med plankene lå det en NNØ-SSV-gående stokk like over flåten, i hele flåtens bredde. Like over den NNØ-SSV-gående stokken stakk små deler av to ØNØ-VSV liggende stokker frem, ved den NNØ-SSV-gående stokkens søndre del. Over den nordre delen var det derimot ingen synlige overliggende, tverrgående stokker. Det var heller ingen tydelige laftehugg, eller avtrykk etter ytterligere overliggende stokker. Mangelen på laftehugg er derimot ikke entydig med at det ikke tidligere har eksistert ytterligere ØNØ-VSV liggende stokker, da det kun var tydelig laftehugg i en av de overliggende stokkene, kun noen laftehugg ned mot flåten, og ikke under de overliggende stokkene i den NNØ-SSV-gående stokken. Det virker derfor som om stokkene i bolverket kun enkelt var laftet sammen, og stedvis kun lagt over hverandre. Det ble også dokumentert et hull etter en treplugg, eller trenagle i den lange



Figur 34: Hull i den lange NNØ-SSV-gående stokken. Mulig til bruk i eksempelvis festing av stokkene eller under fløting. Foto av Solveig Thorkildsen, NMM.

NNØ-SSV-gående stokken. Hvis funksjon har vært å holde noen av stokkene sammen under konstruksjon og utplassering, burde flere ha blitt observert i felt. En annen mulighet er at hullet stammer fra noe annet, eksempelvis fra fløtingen av stokkene fra der de ble felt.

Like inntil østsiden av den lange NNØ-SSV-gående stokken, lå det en tynnere stokk i samme retning. Det var usikkert om denne lå *in situ* eller hadde trillet ned. Hvis begge stokkene lå *in situ* er det trolig snakk om en lang skjøt, hvor den tynneste delen av stokken ikke er kuttet vekk, men ligger inntil. Så mens den vestligste av de to stokkene strekker seg helt til den nordre enden, har trolig den østligste stukket seg helt til sørenden av bolverket.



Figur 36: Illustrasjon som viser hvordan K7s originale utforming kan ha vært. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.

Under den videre avdekningen, for å etablere den sørlige utstrekningen av K7, ble det dokumentert ytterligere to NNØ-SSV- liggende stokker, som lå over tømmerflåten. Det vil si at over tømmerflåten ble det i alt funnet tre NNØ-SSV-gående stokker og to overliggende ØNØ-VSV liggende stokker som innenfor tomt B2 dekket et område på rundt 18 x 12,5m. Hadde hele K7 blitt avdekt, hadde det trolig vært mulig å observere at de ØNØ-VSV- og NNØ-SSV-liggende stakkene dannet firkantede rom, som observert ved de andre bolverkene fra renessansehavna. Da ville sannsynligvis flere ØNØ-VSV-liggende stokker også blitt avdekt i den nordre delen av konstruksjonen. Ut ifra de allerede dokumenterte bolverkene i renessansehavna og basert på mellomrommet mellom de to ØNØ-VSV liggende stakkene, kan det originalt ha vært rundt fem rom i K7s lengde (NNØ-SSV), i bredden var det tre sikre rom. Innenfor tomt B2, kan det ha vært bevart tre rom i bolverkets bredde (ØNØ-VSV), og det er trolig at det ikke var noe mer av bolverket på østsiden av spuntveggen til tomt B2 (se fig 36). Originalt har høyden til K7 fortsatt opp over vannflata med mange nivå av stokker, som ikke lengre var bevart. Over vannflata har det ligget et flatt dekke, brukt til brygge. Løse stokker som kan ha tilhørt K7 originalt, ble dokumentert som K1 under gravingen til en kulvert mellom tomt B2 og B3, like øst for K7. Kun deler av tre stokker ble observert og lite kunne dokumenteres. Høydene samstemte mens retningen var litt avvikende, noe som passer hvis stakkene ikke lengre lå *in situ*.



Figur 37: Laftehugg midt i bilde, i tillegg til avtrykk av etter underliggende stokker på høyre side av laftehugget. Foto av Solveig Thorkildsen, NMM.

Alle stakkene og plankene som var en del av K7 var av nåletre. Syv stokker ble analysert, hvorav alle var av gran, men andre stokker kan ha også ha vært furu. Det var minimalt med spor etter tilvirkning på stakkene, hvor blant annet deler av barken ennå var intakt. Av bearbeidinger som var mulig å dokumentere på stakkene i felt var det noen enkle avrundede- og stedvis litt kantete laftehugg. Det var også flere tilfeller hvor det ikke var hogd til laft, men kun var avtrykk etter hvor stakkene hadde vært plassert over hverandre. I tillegg var det bevarte fellingshugg og fløtehull på stakkene. Årsaken til den lave graden av bearbeidelse er usikker. Bevaringen av barken kan ha vært tidsbesparende under konstruksjonen, men det er også mulig at det å beholde barken har vært et bevisst tiltak for å øke

stokkenes egenvekt. Det ville i så fall kunne være gunstig under plasseringen av bolverket på sjøbunnen.

K7 lå fra kote -3,6 til kote -4,2, i et tykt lag med hoggflis av nåletré (L22). Dette er trolig restene etter konstruksjonen av K7. Over vestenden av flåtestokkene ble det funnet en del keramikk. Disse ble funnet i L21, som var aktivitetslaget som knyttet seg til perioden hvor bolverket var i bruk som brygge. Aktivitetslaget var mellom 5-15 cm tykt. Det lå over og imellom flåtestokkene, og fortsatte videre rundt bolverket. Det ble også dokumentert store mengder skjell på stokkene. Disse indikerer at stokkene trolig har ligget åpent i sjøen, hvor skjellene har vokst, før de har sunket ned i sjøbunnen eller ble dekket til av sedimenter. Like over aktivitetslaget var L20, som bestod av svært mye skjell og trekull. Dette var trolig rester etter en brann. Under K7 lå leirelaget L23. Her var det også noe spor etter aktivitet i form av blant annet hoggflis og litt teglbiter. Dette laget viser trolig til aktiviteten ved havneområdet før K7 ble bygget. Videre nedover lå det tre adskilte lag med



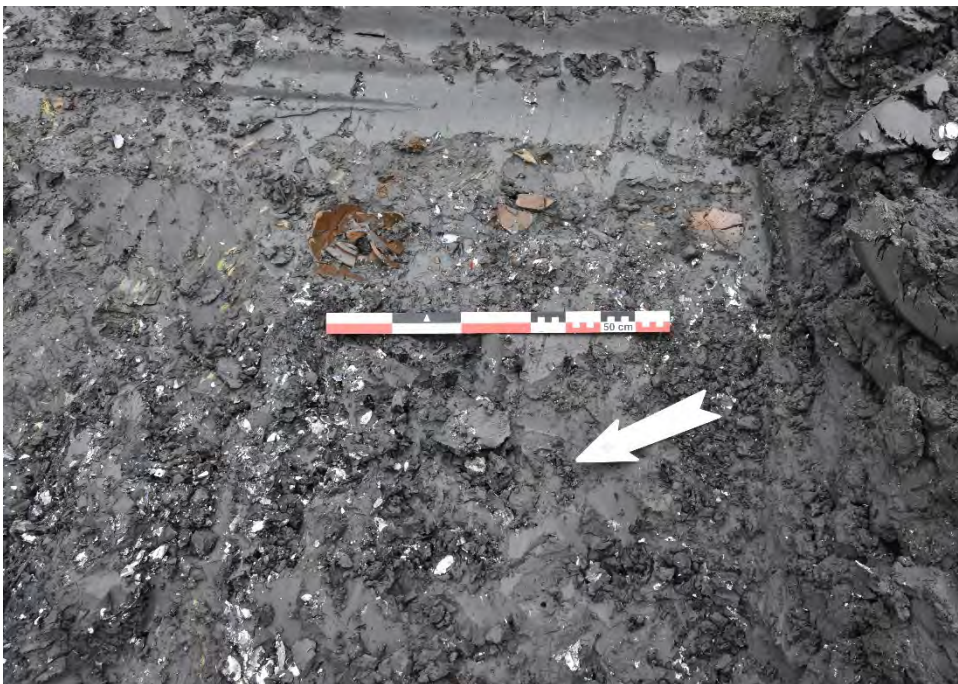
Figur 39: Eksempel på fløtehull i stokkene i tømmerflåten til K7. Foto mot NNØ av Justin Kimball, NMM.



Figur 38: Profil 5, over og under K7 (stokkene i midten av profilen). Foto mot SØ av Kjetil Bortheim, NMM.

ballastsand og litt flint (L24, L26 og L27), delt av leirelag L25. Ved gravingen lengre sør-øst i bolverket ble det også oppdaget ballastsand og flint mellom noen av bolverksstokkene (P14).

Det ble sendt inn seks dendrokronologiske prøver fra K7, fem fra tømmerflåten og en fra de overliggende stokkene. Stokkene var alle av gran. Fem av prøvene hadde bevart barkkant og fellingene av disse kan settes til vinter eller tidlig vår i årsskiftet 1616-17 (Daly 2017, 3). Det er sannsynlig at K7 ble konstruert raskt etter at treverket ble felt, når treverket fremdeles var fuktig og dermed tungt. Proveniensen på treverket var sannsynligvis Østlandet, i innlandet, ikke for langt fra Oslo (Daly 2017, 3), men materialet korrelerer ikke veldig godt med materialet som ellers er datert fra renessansehava (fra Barcode B11-12, DEG og B3/B7).



Figur 40: Keramikk som ligger rett over den vestre enden av tømmerflåten til K7. Foto mot SØ av Kjetil Bortheim, NMM.

Orienteringen til K7 samstemmer godt med observasjonene av bolverkene på tomt B3/B7 og Barcode B11-12, spesielt bolverkene på B3, med underliggende ØNØ-VSV-liggende flåte og overliggende bolverk. En av de største forskjellene var at så lite av bolverket over tømmerflåten var bevart. Det ble funnet en høyere konsentrasjon av gjenstander, spesielt keramikk, like over vestenden av flåtestokkene, noe som indikerer at det har vært en del aktivitet tilknyttet K7, bare i en kortere periode. Brannsjiktet over K7 med trekull indikerer også at det stod noe her som gikk med i brannen i 1624. Det kan være at restene av bolverket K7 etter brannen stod noe mer utsatt til enn flere av de andre bolverkene, i tillegg til at den noe kortere brukstiden kan ha ført til at bolverket ikke fikk satt seg like dypt ned i leira som flere av de andre bolverkene. Dette kan ha ført til at mindre av bolverket over tømmerflåten lå bevart.

11.1.2 K8

I det nord-østre hjørnet av tomt B2 dukket en liten del av et bolverk opp da sjakt 8 ble gravd noe dypere ned inn mot i nord-østre hjørne av tomta. Kun et rom i bolverket ble avdekt, med originale ender på stokkene kun mot sør og øst. Bolverket har opprinnelig fortsatt videre vestover og nordover, under Dronning Eufemiasgate. Det var ikke mulighet å avdekke mer av K8, men det kunne observeres en del konstruksjonsdetaljer fra dette ene rommet, det sør-østre hjørnet av bolverket.



Figur 41: Ortofotograf av det sør-østre hjørnet av K8. Foto av Sven Ahrens, NMM.

I likhet med K7, hadde K8 en underliggende tømmerflåte som trolig har fungert som konstruksjonens fundament. Stokkene i flåten lå tett, i tilnærmet lik orientering og parallelt i VNV-ØSØ-retning. I løpet av undersøkelsen ble det avdekket ni stokker fra flåten, tilsvarende et område på 3,3 x 2,7 m, som trolig kun er en liten del av den opprinnelige utbredelsen. På samme måten som ved flåten



Figur 42: Rester av overliggende planke som holde flåtestokkene sammen, like over flåtestokkene og under de overliggende stokkene. Foto tatt mot øst av Sven Ahrens, NMM.

dokumentert i bolverk K7, var flåtestokkene festet sammen med en NNØ-SSV-liggende planke som var spikret fast over hver av flåtestokkene.

Over tømmerflåten lå det bevart i alt syv omfar med stokker, tre VNV-ØSØ-liggende og fire i NNØ-SSV-retning. Alle stokkene virket å være av nåletre. Fem av stokkene ble analysert og bekreftet å være av furu, men det kan også ha blitt brukt noe gran. Toppen av de bevarte stokkene lå rundt kote -3,4, mens bunnen var rundt kote -4,6. Opprinnelig vil det ha vært flere nivå med stokker i bolverket, til noe over normal vannstand. Øverst vil det trolig ha vært



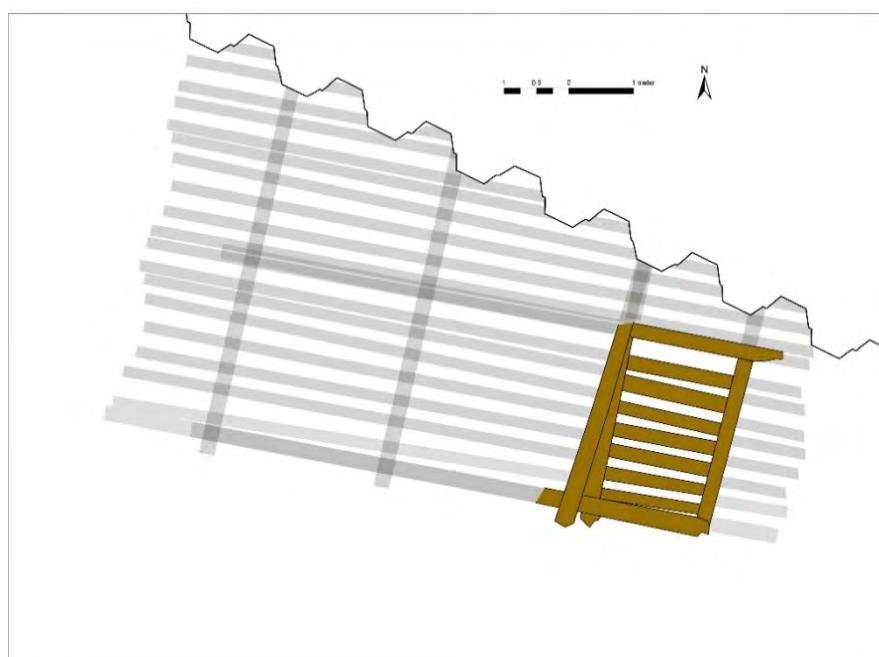
Figur 43: Eksempel på fellingshugg, i tillegg til godt eksempel på bruk av trestokker med meget varierende dimensjoner. Foto mot NNØ av Sven Ahrens, NMM.



Figur 44: K8 sett mot NV. Foto av Sven Ahrens, NMM.

et flatt dekke, enten uten ytterligere konstruksjoner med plass til oppbevaring av varer, eller kanskje med en sjøbod.

Stokkene som var brukt i konstruksjonen varierte en del i størrelse, fra diameter på 10-40 cm. Som ved K7 var det lite bearbeidingsspor på tømmerstokkene, hvor barken flere steder fortsatt var intakt på



Figur 45: En mulig rekonstruksjon av hvordan resten av K8 kan ha sett ut på innsiden av tomt B2. Illustrasjon av Sven Ahrens, NMM.

stokkene. Fellingshuggene var intakt, og stokkene virket å være bevart i sin fulle nedhogde lengde, uten tilpasninger. Laftehuggene mellom stokkene bestod av enkle avrundede innhugg.

Mens de VNV-ØSØ-liggende stokkene lå relativt jevnt over hverandre, virker de NNØ-SSV-liggende stokkene å ha glidd ut litt. Det var usikkert om dette har skjedd under konstruksjonen, bruksfasen, eller i ettertid. Siden kun det sør-østre hjørnet var bevart er det usikkert hvor stort bolverket faktisk har vært. Ved å gå ut ifra størrelsen på nærliggende bolverk som er bygd i samme periode kan det ha hatt tre rom i bredden (VNV-ØSØ) og fem til seks rom i lengden (NNØ-SSV).

Fra profil 9, som var plassert like sør for K8, ble lagene tilknyttet K8 dokumentert (se fig 29). Rundt nedre del og like under K8 lå L40, som var et leirelag med skjell, trebiter, hoggfliis og bark. Konsentrasjonen av hoggfliis var størst like rundt flåtestokkene og kan være restene etter konstruksjonen av K8, eventuelt omfattende tilpasninger av bolverket. Rundt de nederste stokkene i bolverket er det også en stor ansamling av skjell. Dette kan indikere at stokkene ikke har sunket rett ned i leira når K8 ble satt ned, men i en periode har ligget i åpent farvann. L40 representerer perioden like før K8 ble bygget og under konstruksjonen. Over L40, og like inntil stokkene i bolverket, lå L39. Dette var et brun-grått leirelag med hoggfliis av eik og nåletre, litt bark og trebiter, i tillegg til gjenstandsfunn av keramikk, lær, metall og en blokk (beskrivelse av gjenstandene i senere kapitel). L39 representerer bruksperioden av K8 med aktivitet på brygga og på fartøyene som lå inntil havneanlegget. Like over K8 og L39 lå det et lag med en stor konsentrasjon av trekull, brent tremateriale og litt kritt, L37. Laget varierte i tykkelse, men var opp mot 20 cm tykt. Over K8 skrådde brannlaget bratt ned på utsiden, sørsiden, av bolverket. L37 var trolig rester etter den store bybrannen i 1624. I brannlaget var det også en konsentrasjon av takstein av typen enkelkrummet vingetegl. Det er usikkert om disse kan stamme fra en last som lå på brygga da den tok fyr og brente ned i 1624, eller om de kan være rester av en bygning som stod på brygga da det brant. Over brannlaget lå L38, et sjøavsatt grått leirelag med litt skjell og trefliis. Dette laget akkumulerte etter havneanlegget ble forlatt etter brannen, i en periode med lite aktivitet på østsiden av Bjørvika.

Det ble sendt inn fem dendrokronologiske prøver, hvorav to av prøvene var fra tømmerflåten og tre var fra bolverksstokkene. Alle prøvene var av furu og hadde bevart barkkant. Det var derfor mulig å datere fellingen av de to stokkene fra tømmerflåten til vinteren 1593-94 og vinteren 1594-95 (Daly 2017, 1). De tre stokkene fra bolverket var felt vinteren 1595-96 (Daly 2017, 1). Sannsynligvis stod bolverket kort tid etter det. Proveniensen til treverket brukt i K8 korrelerer bra med prøvene som er sendt inn fra tidligere prosjekter hvor deler av renessansehavna har blitt avdekt (Barcode B11-12, DEG og B3/B7) (Daly 2017, 2).

K8 minner om bolverkene observert på omkringliggende tomter med underliggende tømmerflåte og overliggende lafta tømmerstokker. Med en byggedato like før år 1600, vitner det omkringliggende aktivitetslaget om havneaktiviteten over vel 20 år, før bryggeanlegget brant ned i 1624. K8 virker å ha representert den vestlige utstrekningen av renessansehavna, hvor bolverket lå såpass dypt at mellomstore fartøy kunne legge seg inntil å laste av og på varer.

11.2 BOLVERK TILKNYTTET LANDVINNINGSPROSESSEN

Over store deler av tomt B2 ble det funnet et nivå av tømmerstokker. Da stokkene lå såpass høyt i terrenget ble det raskt klart at disse måtte stamme fra yngre konstruksjoner, trolig tilknyttet landvinningsprosessen på 1800-tallet. Grunnet konstruksjonens unge alder, ble det benyttet meget begrenset tid på å dokumentere for å unngå unødig opphold i progresjonen til prosjektet. Kun mindre deler ble målt inn, noe fotografert, og beskrivelser ble gjort mens tømmerstokkene ble gravd bort. Det ble dermed ikke foretatt noen detaljert dokumentasjon, og kun generelle observasjoner kan gjengis.



Figur 46: De dokumenterte 1800-talls bolverkene fra tomt B2, med en antatt utbredelse av bolverkene basert på observasjoner i felt (stiplet sort linje). Illustrasjon Marja-Liisa P. Grue, NMM.

Bolverkskonstruksjoner ble dokumentert ved flere anledninger under K-nr K2, K3, K4, K5 og K6. Trolig var alle disse del av et omfattende tømmerfundament konstruert over en kort periode. Bolverkskonstruksjonen virket å dekke hele område i vest, nord og sør. Unntaket var i den østligste delen av tomt B2 hvor det ikke ble dokumentert et tilsvarende sammenhengende bolverk. Det er usikkert om det kan ha blitt forstyrret senere, eller om dette representerer den originale utstrekningen. Bolverket virker også å fortsette videre sørover, vestover og nordover, utenfor det spuntede område av tomt B2.



Figur 47: Deler av bolverk K5 med parvise stokker plassert over hverandre. Foto mot NØ av Silje Hårstad, NMM.

Konstruksjonen av 1800-talls bolverkene skilte seg ut fra de eldre bolverkene. Stokkene i bolverket lå ikke vinkelrett på hverandre, men mer i form av et parallelogram. Stokkene i hvert nivå lå hovedsakelig parvis i tilnærmet Ø-V- og NNØ-SSV- retning, og dannet firkantede diamantformede rom. De parvise stokkene var festet sammen horisontalt ved hjelp av en kile. Kilene var rundt 50 cm lange og fra 10 til 16 cm brede. Innhogg til kilene ble observert både vertikalt og horisontalt og har dermed trolig også blitt benyttet til å holde noen stokkene sammen vertikalt. Høyden til bolverket varierte, men på det meste var det bevart fem nivåer med stokker i NNØ-SSV -retning og tre nivåer i Ø-V -retning, til sammen fem omfar. Bolverket ble dokumentert mellom kote -0,8 og -1,9 på tomt B2, hvorav litt over en meter var den best bevarte høyden av bolverket.

Stokkene brukt i bolverket virket å være av nåletre med minimale spor etter bearbeiding, med unntak av innhogg til kilene. Imellom noen av nivåene med stokker lå det planker ved siden av hverandre som en form for gulv. Disse gulvene kan ha blitt brukt i nedsenkningen av bolverket, hvor noen av rommene kan ha blitt fylt opp og ført til at bolverket sank ned. Fundamentet til bolverkene fremstod, i alle fall stedvis, som parvise stokker som var kilt fast i hverandre, lagt ca. Ø-V under bolverksstokkene.



Figur 48: Eksempel på kile som holder to parvise stokker sammen horisontalt i K4. Foto mot øst av Solveig Thorkildsen, NMM.



Figur 49: Eksempel på hjørne av en rom i bolverk K3. Viser nivået med bevarte stokker. Foto tatt mot SØ av Silje Hårstad, NMM.

Den omfattende bolverkskonstruksjonen lå like over, eller hadde stedvis sunket noe ned i, sjøavsatte lag med en blanding av gul sagflis og leire. Rundt bunnen av stokkene var det et tynt lag med hoggflis (kalt L2, L8 og L10). Plasseringen av laget med hoggflis indikerer at det kan være produksjonsrester etter konstruksjonen av bolverket. Dette indikerer også at bolverket ble bygd i samme området som det ble plassert, kanskje på isen før det sank ned når isen tinte. Massene som lå i og rundt stokkene i bolverket bestod hovedsakelig av homogen leire. Dette er trolig masser som ble oppmudret fra den indre delen av Oslo havn og brukt som fyllmasser.

Det ble sendt inn fire prøver til dendrokronologisk analyse, hvorav tre lot seg datere. Barkkant kunne ikke bekreftes, så fellingsdatoen for treet ble satt til etter 1851 (Daly 2017,3). Prøvene fra K4 samstemmer best med datasett fra Norge, men lar seg ikke stedsbestemme nærmere.

Bolverkene hadde lik utforming som de dokumentert på tomt B6a (Petterson 2018, 18) og ved gravingen av pumpestasjon S6 til ledningssystemet Midgardsormen (Vangstad og Ahrens 2010, 9-12). Trolig kan bolverkene på alle tre tomter knyttes til utfylling av Grunningen gjort i forbindelse med konstruksjonen av Bispekaia i 1871-1875. De virker å ha blitt plassert rett ned i et grunt område med sjøavsatte masser, før utfyllingen av området tiltok, eventuelt like etter de første massene var fylt inn i området. Deretter startet påfyllingen av masser for fullt og bolverket fungerte stabiliserende for fyllmassene. Bruken av store mengder leire som fyllmasse samstemmer godt med to nyinnkjøpte



dampdrevne muddermaskiner som på begynnelsen av 1860-årene mudrer opp ca. 19000 m³ i løpet av 3 år (Kjelstrup 1962, 97-98).

11.3 PÅLER OG ANDRE TREKONSTRUKSJONER

Det eneste annet av konstruksjoner, utover bolverkene som ble dokumentert ved undersøkelsene av tomt B2, var enkelte påler i den vestre delen av tomta. Pålene ble observert i den nedre delen av tomta fra kote -1,9, oftest i grupper av fire tettstilte påler. Alderen til disse pålene er uviss. Trolig har de vært en del av et fundament satt ned en gang i løpet av slutten av 1800-tallet, eller 1900-tallet til eksempelvis en overliggende vei, jernbanestrekning eller bygning. Plasseringen av påler i klynger av fire heller mer mot den sistnevnte tolkningen, da slike er observert andre steder i Bjørvika.

12 Gjenstandsfunn

Det ble totalt tatt inn og katalogisert 74 funnposter fra den arkeologiske undersøkelsen på tomt B2. Fokuset under innsamlingen lå på gjenstander fra sjøavsatte lag og aktivitetslag fra renessansen, mens de eldre fyllmassene fra 1800-tallet og yngre masser ble nedprioritert. Alt av gjenstandsmaterialet fra 1500- og tidlig 1600-tallet som ble observert under maskingravningen og ved finrensningen av konstruksjonene ble samlet inn. Det må medregnes at gjenstandsfunn har gått tapt under maskingravningen, men at det innsamlede materialet er et representativt utvalg av de gjenstandene som eksisterte rundt de tidlige renessansebryggene.

Kun syv gjenstander fikk funnummer i felt og ble målt inn. Hovedsakelig var dette båtdeler, to metallgjenstander og en del av en skål. Resten av gjenstandene ble tilknyttet konstruksjoner og lag. Typen av funn kan deles inn i syv grupper; keramikk, kritt Piper, organisk, metall, bygningsrester, båtdeler og gjenstander av stein. Totalt er den største gjenstandsgruppen keramikk. Den videre fordelingen kan sees i fig 50.

Type gjenstand	Antall	
Keramikk	36	49%
Kritt Piper	1	1%
Organisk	11	15%
Metall	2	3%
Båtdeler	6	8%
Bygningsrester	17	23%
Gjenstander av stein	1	1%
Totalt	74	100%

Figur 50: Tabell som viser de forskjellige gruppene gjenstandsfunn fra tomt B2.

12.1 KERAMIKK (KODE 03)

Keramikk materialet var den største funngruppen fra tomt B2, med nesten 50 % av funnpostene. I alt ble det funnet 242 skår som tilhørte 36 gjenstander. Disse gjenstandene kunne deles opp i tre materialgrupper basert på typen gods, og temperatur på brenningen benyttet i produksjonen; 032 steintøy, 033 leirgods og 034 fajanse. Videre deles keramikken inn på bakgrunn av dekor, glasur og produksjonssted, der dette kunne fastsettes (se fig 51).

Materialgruppe	Undergruppe	Antall	
		Antall	Totalt
032 Steintøy	03211 Westerwald blå/grått steintøy	1	2
	032121 Bartmannskrukke	1	
033 Leirgods	0331 Leirgods m hornmaleri	4	32
	0333 Kokekar	21	
	033 Udefinert	7	
034 Fajanse	0342 Fajanse polykrom dekor	1	2
	034 Udefinert	1	
Totalt		36	

Figur 51: Fordelingen av keramikk i undergrupper.

12.1.1 LEIRGODS (KODE 033)

Leirgods er i denne sammenheng definert som grovere leirgods (*coarse earthenware*). Dette godset er kun brent på 900-1200°C, som resulterer i et noe grovt og porøst gods. Ofte er det også synlige magringskorn. Godsets farge kan variere fra lys kremfarge til mørkt rødt. Det grovere leirgodset blir ofte fremstilt ved hjelp av dreieskive. Leirgods datert før 1550 var oftest blyglasert på utsiden, mens det etter 1550 hovedsakelig var glasert på innsiden for å bidra til at leirgodset kunne holde på veske, eller både på inn- og utsiden. Designelementer innenfor leirgods, kan være vanskelig å datere, da noen former og dekor har blitt brukt over lengre tidsperioder. Glasuren kan komme i forskjellige farger som blant annet hvit, grønn og klar, med dekorerte motiv, eller ingen dekor utover glasuren. Leirgodsets

funksjon var som bruksgjenstander, blant annet til tilberedning, oppbevaring og servering av mat, i tillegg til eksempelvis vegg- og gulvfliser.

Leirgods var den desidert største materialgruppen innenfor keramikken innsamlet ved B2, med i alt 220 skår fordelt på 32 funnposter. Av disse ble syv gjenstander kun definert som leirgods uten noen ytterligere undergruppering. Seks av disse funnpostene var deler av skåler, hvorav to var øreskåler. To av skålene hadde grønn glasur på hvit begitning innvendig og har trolig et hollandsk opphav. Flere av de andre skålene har også sannsynligvis kommet fra Holland. Den siste gjenstanden kun definert som leirgods, var trolig en liten del av en kanne.

12.1.1.1 Kokepotter

Hoveddelen av leirgodset kan tilknyttes matlaging, i form av kokekar. Av 21 kokekar var 13 kokepotter og åtte panner. Pottene hadde tre bein så de kunne stilles over ildstedet. Av de fem som hadde bevarte bein, hadde tre korte bein, mens to hadde lange. De bevarte håndtakene varierte noe. Tre hadde rester av to horisontale ører, to hadde vertikalt stilt rundt øre, og en hadde en stjert. Der nok av pottene var bevart til å måle, varierte diameteren på pottene mellom 14 til 21cm. Av de åtte pannene var det kun en større bevart del av en panne, ellers var det kun skår. Pannene hadde rett håndtak, med diameter på 24- 25cm der det lot seg måle.



Figur 52: Kokekar 03010153X001. Foto av Pål Thome, NMM.

Der hvor det kunne fastsettes var åtte av pottene og fire av pannene brukt, trolig på bryggene eller om bor på fartøyene som lå til kai. Seks av kokepottene var ubrukt og kan ha vært del av lasta som ble importert til Oslo. Trolig ble pottene hovedsakelig importert fra Holland, men noen kan også ha hatt andre opphav. Dateringen på pottene kan på bakgrunn av deres kontekst trolig plasseres innenfor slutten av 1500-tallet og begynnelsen av 1600-tallet.

12.1.1.2 Leirgods med hornmaleri

De fire siste gjenstandene av leirgods fra tomt B2 var med hornmaleri. Dette er dekor med forskjellige fargetilsetning som bli påført gjenstanden ved hjelp av enten et malerhorn eller pensel. Vanlige former for dekor var stempelinntrykk, marmorering, innriss, hemring, dekorative furer og dreieriller. Designen på europeisk hornmaleri var meget lik i perioden 1550-1900, noe som gjør det utfordrende å fastsette proveniens og datering.

De fire gjenstandene er alle deler av skåler. Dekoren varierer noe fra bølgete linjer og bånd, konsentriske sirkler og parallelle linjer. Det ene fatet har sin opprinnelse i Weser, Tyskland og kan dateres til perioden 1570-1630. De andre har en datering fra slutten av 1500-tallet til begynnelsen av 1600-tallet, kun basert på sin kontekst, og deres opphavssted er usikkert.

12.1.2 STEINTØY (KODE 032)

I steintøy er leiren brent på høye temperaturer mellom 1200 og 1350°, noe som resulterer i et hardt, sintret og vanntett gods. Deretter glaseres godset med saltglasur i fargeskalaen fra grå til mørk brun. Ytterlige farge kunne oppnås ved å legge farge under glasuren. Ved noe steintøy ble det også benyttet alkalisk glasur, eller godset ble brukt uglasert. Andre dekorasjonsmetoder kunne bestå av dreieriller, stemplet relieffdekor og risset dekor.

Produksjonen av steintøy i Europa startet i Tyskland på slutten av 1200-tallet og det tidligste steintøyet var overveiende tysk. Produksjonen spredte seg til andre europeiske land på 1400-tallet og blir enda produsert i dag. Godset egner seg ikke til bruk over åpen ild, men er hovedsakelig blitt benyttet til oppbevaring, og servering av mat og drikke.

Kun to gjenstander av steintøy ble funnet på tomt B2, 11 skår av en bartmannskrukke (03010153X004) og seks skår av et krus i Westerwald blå og grått steintøy (03010153X034). Bartmannskrukker er krukker eller flasker med et skjeggete mannshode pålagt på halsen eller skulderen av gjenstanden. Utformingen av mannsansiktet har en reaktivt god typologi, som kan indikere datering. Kun en liten del av krukken fra B2 var bevart og den hadde ingen spor etter et ansikt med skjegg. Det var derimot

del av en medaljong på siden av krukka. Det er uvisst hvilken våpenskjold som er avbildet, men det minner om et skjold datert til rundt 1600 fra Frechen, Tyskland.

De seks skårene som trolig stammer fra et krus er dekorert med reliefflinjer med en koboltblå farge. Produksjonen av denne typen steintøy begynte på midten av 1500-tallet. Produksjonen flyttet til Westerwald på slutten av 1500-tallet og det er trolig herifra kruset fra B2 kommer fra. Dateringen på kruset er usikker, men basert på dens kontekst stammer den trolig fra siste tiår av 1500-tallet eller helt på begynnelsen av 1600-tallet.

12.1.3 FAJANSE (KODE 034)

Fajanse blir i denne sammenhengen definert som tinnglasert, finere leirgods som er brent på temperaturer rundt 1100-1200°C. Tinnglasert fint leirgods ble produsert i den arabiske verden og spredt til Europa på 1200- 1300-tallet. I Europa blir fajansen videreutviklet blant annet i Spania og Italia, og utover 1500- og 1600-tallet igangsettes produksjonen av tinnglasert keramikk i Frankrike, England og Nederland, respektivt kalt *faïence*, *delfware* og *delft*. Fremstilling foregår enten ved bruk av dreining, sjablongdreining eller støpning. Fajansen har nesten alltid tinnglassur på inn- og ut-siden av gjenstanden. Dekoren består ofte av blåmalte motiver, tidvis også med polykrom dekor.



Figur 53: Fajansefat, 03010153X012. Foto av Pål Thome, NMM.

Det ble kun funnet to gjenstander i fajanse fra tomt B2. Begge gjenstandene var deler av fat, hvor det ene bestod av kun fire skår (03010153X006) og det andre hadde 11 skår (03010153X012). Mens det ene fatet ikke var så godt bevart hadde fatet, 03010153X012, en diameter på 39 cm og polykrom dekor. Dekoren bestod i hovedsakelig blå og gul dekor med et solsymbol i midten og konsentriske sirkler og bølgelinjer ut mot fanen. På fanen var det ytterligere noe blomsterdekor og hvelv. Fajanse-gjenstandene er trolig de yngste gjenstandene som ble katalogisert fra den arkeologiske undersøkelsen på B2. Basert på konteksten kan X006 være fra tidlig 1600-tallet, mens X012 trolig er noe yngre, fra 1700-tallet, og har blitt deponert på B2 gjennom landvinninga på 1800-tallet.

12.2 KRITTPIPER

Krittpiper ble produsert i England og Nederland fra 1500-tallet, da tobakken var kommet til Europa. Produksjonen spredte seg senere til andre land, deriblant Norge. Det ble hovedsakelig fortsatt å produsere piper enten av Engelsk eller Hollandsk type i landene som produserte krittpiper. Rundt midten av 1800-tallet ble produksjon betraktelig forminsket grunnet inntoget av sigaretter, sigarer og piper av andre materialer.

Utformingen av stilkene, og utformingen og dekor av pipehode blir brukt til å datere krittpipen. Mens stilkens utforming, med blant annet størrelsen på røykhullet, kun kan gi indikasjoner, kan typologien av utformingen og dekor på hode ofte datere krittpipene innenfor et relativt avgrenset tidsrom. Noen av pipene har også små produksjonsstempel på knasten som både kan indikere opphav og datering.

Den lille krittpipestilken funnet ved undersøkelsene på B2 var det ikke mulig å datere eller finne opphav til på bakgrunn av utforming. Den ble derimot funnet i et lag som indikerer en datering til siste halvdel av 1500- til begynnelsen av 1600-tallet. Innsamlingen av gjenstander fra B2 var hovedsakelig fra lag med tilsvarende tidlig renessanse datering, i en periode hvor røyking ennå var relativt nytt i Norge. Det er derfor naturlig at det ikke ble funnet flere piper i dette materiale.

12.3 ORGANISK

Det ble i alt katalogisert 11 objekter laget av organisk materiale på tomt B2. Av disse var fem del av bekledning, mens seks poster var av bein. Alle funnpostene kommer fra lag som kan dateres til siste halvdel av 1500- til begynnelsen av 1600-tallet.

Funksjonskategori	Brukstype	Totalt
06 Bekledning	061 Sko	4
	06 Bekledning	1
099 Annet	Beinmateriale	6
Totalt		11

Figur 54: Tabell over organiske funn ved tomt B2.

12.3.1 LÆRGJENSTANDER

Lærgjenstandene bestod for det meste av deler av fire sko og en tynn del som trolig kan ha vært del av et bånd eller belte, 01030153X069. Ingen av skoene var komplette, hvorav de fleste kun var deler av såler med små deler av overlær. Lengden på sålene var 22-27 cm, som indikerer skostørrelser fra 34-41, trolig hovedsakelig damesko. Ved tre av de bedre bevarte skoene var det rester etter en innersåle av never. Never er trolig benyttet til å isolere mot kulden.



Figur 55: Sko X072 med såle i never. Foto av Kristina Steen, NMM.

X069 og to av skoene (01030153X067 og 01030153X072) kom fra aktivitetslaget tilknyttet bolverk K7, som er deponert før bybrannen i 1624, og er derfor trolig fra siste halvdel av 1500-tallet til begynnelsen



av 1600-tallet. Det samme er tilfellet for de resterende skolene, X070 og X071 som ble lokalisert like ved renessansebolverk K8.

12.3.2 BEINMATERIALET

Det ble i alt samlet inn seks bein fra undersøkelsen, hvorav fem var klart slakteavfall. Disse kom alle fra aktivitetslagene fra renessansen og stammer trolig fra måltider inntatt på bryggekanten eller om bord i fartøyene som lå til kai. Ett av beina har spor av bearbeiding og kan ha hatt en funksjon, men det er usikkert hva dette i så fall har vært.

12.4 METALLGJENSTANDER

Det ble funnet to gjenstander av metall på tomt B2. Den ene var en korrodert metallklump (03010153X073), den andre var en smal metallgjenstand (03010153X011). Den 22 cm lange korroderte klumpen ble tatt røntgenbilde av, hvor deler av en større ring i jern ble synlig. Det er usikkert hva denne ringen har vært en del av.

Den smale metallgjenstanden X011 er 22,2 cm lang og har en rund til oval diameter på 0,8 cm. Den er helt eller delvis laget av bly. I hver kortende var det to små hull. X011 kan ha vært en form for nål. Den ble funnet like sør for bryggefundamentet K8 og har trolig blitt mistet eller kastet i vannet da bryggen var operativ på slutten av 1500-tallet til begynnelsen av 1600-tallet.

12.5 BÅTDELER

Det ble i alt funnet seks tredeler (X063, X064, X065, X066, X067 og X074) som i løpet av etterarbeidsprosessen ble tolket til å være båtdeler. Noen var relativt dårlig bevarte. Ingen av båtdelene var festet sammen og dermed ble alle tolket som løse båtdeler uten tilknytning til et kjent vrak.

Alle båtdelene, med et unntak, var av eik. Unntaket var X074, som trolig var laget av furu. X074 var 1,22 m lang, 10,5 cm bred og hadde en tykkelse på 3,4 cm. Mens delen hadde tre originale kanter, var



Figur 56: X074, del av en åre. Foto av Silje Hårstad, NMM.

den avrevet i lengden. X074 hadde også merker etter pelekreps. Tverrsnittet var svakt diamantformet. Utformingen på delen indikerer at dette har vært en del av en åre hvor kun bladet av åren er bevart, mens skaftet er brekt av. Åren ble funnet noe vestenfor K7, i et aktivitetslag tilknyttet bruksfasen av bolverket. Trolig er åra deponert fra et fartøy som er har vært inne i Oslos renessansehavn.

Den best bevarte båtdelen var X066 som var en mer eller mindre intakt blokk. Blokka var 13,5 cm lang, 12,5 cm bred på det bredeste og 6 cm tykk. Utformingen var tilnærmet en dråpeform med et hull til rep som var plassert et stykke over midten. Hullet hadde noe slitasjespor, som indikerer at blokka har vært i bruk. Utformingen er noe ujevn mot toppen hvor det ser ut som blokka har kuttmerker. X066 ble funnet like sør for K8 i aktivitetslaget. Blokka kan ha vært en del av riggen til et fartøy som lå til kai ved K8.

Like ved K8 ble det også funnet en kileformet eikedel, X063, i aktivitetslaget. Den var 15,7 cm lang, 4 cm bred på sitt bredeste og 1,4 cm tykk. Den var tydelig tilspisset i den ene enden, mens den bredeste delen hadde et rektangelformet tverrsnitt. Delen har trolig hatt en klar funksjon, grunnet utformingen og kan ha vært brukt om bord på en båt eller på en brygge.

De siste trebitene var kun dårlige bevarte deler av noe som en gang har vært båtdeler. X064 var en 32,5 cm lang, 7,4 cm bred og 2,2 cm tykk del med 2 spikerhull. Delen var av eik, men var meget



Figur 57: X066, blokk. Foto av Kristina Steen, NMM.

oppsprukket og spist av pelekreps. X065 var en enda dårligere bevart del, med få intakte originale ender og delen hadde skader både av pelemark og pelekreps. Delen som var bevart var 32 cm lang, 6,4 cm bred og 6,4 cm tykk. Den siste av båtdelene, X067, var 32,5 cm lang, 7,5 cm bred og 1,9 cm tykk, men igjen var det meget få originale ender bevart. Det var rester av et trenaglehull og tre spikerhull, og ellers mye spor etter pelekreps. Mens X064 kan være en del av et ribbord og X065 kan være en liten del av et band, er det usikkert hvilken funksjon X067 har hatt. Delene ble funnet rundt renessansebolverkene og kan være rester etter reparasjonsarbeid eller utskiftning av båtdeler mens fartøyene lå til kai.

12.6 ANNET

Av andre gjenstander som ble katalogisert fra undersøkelsene på tomt B2 var det en del teglstein, bestående av noe murstein og noe takstein, i tillegg til en bryne.

Bryna var 13 cm lang, 2,7 cm bred og 2,5 cm tykk. Steinen bryna er laget av er fra Eidsborg og den har to slipeflater som viser at den har vært i bruk. Den ble funnet like vest for renessansebolverket K7. Bryna har trolig enten blitt deponert fra bygga eller et fartøy som lå til kai på begynnelsen av 1600-tallet.

12.6.1 BYGNINGSRESTER

I løpet av undersøkelsen på tomt B2 ble det tatt inn eksempler på teglstein fra forskjellige kontekster, 17 funnposter totalt. Av disse var ni stykker takstein, mens de resterende var deler av rektangulære teglstein. Taksteinene hadde rødt gods og der hvor det var mulig å måle tykkelse varierte denne fra 0,9 til 1,5 cm. Ingen takstein var bevart med original bredde eller lengde. To av taksteinene var sekundært brent og det er sannsynlig at de kan ha blitt brannskadet under 1624-brannen. Selv om ikke alle delene av taksteinene er like godt bevart virker alle å være enkeltkrummet vingetegl.

Dimensjonen på teglsteinene tyder på at de fleste kan dateres til renessansen. Én av teglsteinene (X038) er mye tykkere med sine 7,3 cm, og med en bredde på 14,1 cm. Denne er trolig en type fra middelalderen. To av teglsteinene har gult gods og kan komme fra Nederland. Kun en har intakt lengde på 16,8 cm og bredde på 8,3 cm. Tykkelsen på steinene er 3,6 og 4 cm. De resterende delene av teglsteinene har rødt gods. Kun en har bevart lengde på 16,5 cm, de bevarte breddene ligger mellom 8,2 -8,5 cm og tykkelsen mellom 3,7-4,2 cm.

Teglsteinene kom fra forskjellige kontekster på tomt B2, både fra konsentrasjoner av tegl, hvor det kun ble plukket ut et par eksempler, og enkeltfunn. De fleste ble funnet i nær tilknytning til renessansebolverkene K7 og K8, og noen i konsentrasjoner av tegl lokalisert helt i den vestre delen av tomta hvor det ble gravd et dypere kjellernivå. En av teglsteinene hadde bevart mørtel og har dermed vært i bruk. Det er vanskeligere å si noe om de andre, som både kan ha vært en del av en last med teglstein som kom inn til havna, eller vært en del av konstruksjoner som originalt har stått på bryggene. Dette gjelder spesielt konsentrasjonen av teglstein som ble funnet i tilknytning bolverkene. Konsentrasjonen av teglstein i vest var derimot mer sannsynlig del av en last som har gått tapt, med mindre det er ytterligere nærliggende renessansebolverk som ikke er blitt avdekket.

12.7 OPPSUMMERING GJENSTANDER

De 74 funnpostene tilknyttet de arkeologiske registreringene på tomt B2 er delt inn i 11 forskjellige lag og kontekster (se underliggende tabell). Hoveddelen kan knyttes til de to bolverkene fra renessansen, K7 og K8. Dette har trolig en sammenheng med at begge konstruksjonene delvis ble gravd for hånd, hvor gjenstander lettere ble oppdaget, men er samtidig trolig en representativ fremstilling, hvor det har vært mer aktivitet i direkte tilknytning til bryggene.



Konstruksjoner og andre kontekster		L34	L15	L36	Kulvert mellom B2/B3	L17 vest for K7	L21 ved K7	L24 under K7	L37 over K8	L39 ved K8	L40 ved K8	Kjeller vest
Keramikk	Steintøy						1			1		
	Leirgods	1	1			3	9			15	1	2
	Fajanse	1	1									
Kritt Piper	Udefinert						1					
Organisk	Sko					2				2		
	Bekledning					1						
	Beinmateriale				1		2			2		
Metall								1		1		
Båtdeler			1			1				1		1
Annet	Bryne						1					
	Bygningsrester		2	2	2	2	4		3	1		2
Totalt		2	5	2	3	9	18	1	3	23	1	5

Figur 58: tabell som viser fordelingen av gjenstandsfunn i 11 forskjellige kontekster og lag på tomt B2.

I tilknytning bolverk K7 ble det funnet i alt 28 gjenstander. De fleste ble funnet på vestsiden av K7, like over flåtestokkene og like vest for stokkene, i aktivitetslaget som ble benevnt L17 og L21 i felt. En meget korrodert metallgjenstand ble også funnet i et ballastlag (L24) som lå under K7, men denne kan ha sunket ned i laget på grunn av tyngden. Det ble ikke gravd dypt nok nord for bolverket for å kunne finne eventuelle gjenstander. Sør for bolverket gjorde vanninnstrømning det vanskelig å finne eventuelle gjenstander. Trolig kan gjenstandene som ble lokalisert i kulverten mellom tomt B2 og B3 også tilknyttes aktivitetslaget like ved bolverk K7. Selv om det tidvis var vanskelig å etablere om alle gjenstandene har vært brukt, eller er ubrukte, hadde de fleste gjenstandene tilknyttet K7 spor etter å ha vært i bruk. Mens de brukte gjenstandene representerer ting som ble brukt i hverdagslivet i havna og om bord på fartøyene, kan de ubrukte ha vært en del av en last som endte på havbunnen uten å bli tatt i bruk. Av brukte ting ble det funnet kokekar og fat, et bryne, sko og bygningsrester. Et par tilfeller, som kokekarene X002, X010 og X014, virker ubrukte og kan være del av en last som ikke kom seg trygt

i havn, eller brekkasje fra last. Hoveddelen av gjenstandene er keramikk av leirgods som passer godt med bruksperioden til K7 på begynnelsen av 1600-tallet.

Den andre store funnkonsentrasjonen ble funnet i tilknytning bolverk K8, til sammen 27 funnposter. De fleste ble funnet i aktivitetslaget L39 rundt den delen K8 som ble utgravd, hovedsakelig på sørsiden av bolverket. Funnmønsteret er likt det dokumentert ved bolverk K7, med hverdagslige gjenstander som hovedsakelig vitner om livet i havna, om bord på fartøy og på brygger i siste halvdel av 1500-tallet og de første tiårene av 1600-tallet. Igjen var det to eksempler på skår av ubrukke kokekar som sannsynligvis er del av last. I tillegg ble det funnet en mulig liten nål av bly, som kan ha vært brukt til å fikse sko, seil, eller noe annet på bryggekannten. Det som skilte seg ut fra K7 var en større konsentrasjon av teglstein like over K8, i brannlag L37 (hvorav bare et par eksempler ble samlet inn). Disse gir et innblikk i et situasjonsbilde under brannen i 1624 hvor det enten har ligget en last med teglstein på brygga, eller stått en sjøbod med tegllagt tak som brant ned.

Det sjøavsatte kulturlaget med spor etter aktivitet fra siste halvdel av 1500-tallet og frem til brannen i 1624 sank betraktelig ned mot vest av tomten og grunnet den begrensede gravedybden var det ikke mulig å undersøke laget utover søkegrøftene i øst og den dypere gravingen vest. Den dypere kjelleren som ble gravd i vest avdekket noen biter med keramikk, små konsentrasjoner av teglstein og en båtdel. Dette vitnet om det fortsatt var spor etter renessansehavna helt i vestkanten av tomten. Det ble ikke funnet noen spor etter bryggeanlegg, så her har trolig gjenstandene blitt mistet fra fartøy.

De resterende gjenstandsfunnene ble funnet i to sjøavsatte lag, L15 og L36, i tillegg til fra et lag med eldre fyllmasser, L34. De sjøavsatte lagene lå litt over brannlaget fra 1624 og ble trolig deponert i perioden fra brannen og utover 1700-tallet. Det ble funnet noen rester av takstein, noen få biter med keramikk og en båtdel. Siden lagene var sjødeponerte og det da må medregnes noe omroting i massene, kan noen av funnene ha en tidlig renessansedatering, men hovedsakelig er disse funnene noe yngre. De to bitene med keramikk fra fyllmassene i L34 er trolig sent 1700- og 1800-talls og var del av byavfall benyttet når området aktivt ble gjenfylt.

13 Naturvitenskaplige analyser

Det ble i alt sendt inn 15 prøver til dendrokronologisk analyse. Prøvene ble sendt til Dendro.dk og analysert av Aoife Daly. 14 av prøvene lot seg datere og de samlede resultatene kan sees i figur 59. Ingen andre naturvitenskapelige prøver er enn så lenge gjennomført av materialet fra B2.

Prøvenr.	Konstruksjon	Treslag	Proveniens	Datering
P1	K4 bolverk	Furu	Norge	AD 1846?
P3	K4 bolverk	Furu	Norge	Etter 1850
P4	K4 bolverk	Furu	Norge	Etter 1851
P7	K7 bolverk	Gran	Oslo omegn	Etter 1615
P8	K7 flåte	Gran	Oslo omegn	Vinter 1616-17
P9	K7 flåte	Gran	Oslo omegn	Vinter 1616-17
P10	K7 flåte	Gran	Oslo omegn	Vinter 1616-17
P11	K7 flåte	Gran	Oslo omegn	Vinter 1616-17
P12	K7 flåte	Gran	Oslo omegn	Vinter 1616-17
P15	K8 bolverk	Furu	Lokalt rundt Oslo(?)	Vinter 1595-96
P16	K8 bolverk	Furu	Lokalt rundt Oslo(?)	1595-96
P17	K8 bolverk	Furu	Lokalt rundt Oslo(?)	Vinter 1595-96
P18	K8 flåte	Furu	Lokalt rundt Oslo(?)	Vinter 1593-94
P19	K8 flåte	Furu	Lokalt rundt Oslo(?)	Vinter 1595-95

Figur 59: Tabell som viser resultatet av den dendrokronologiske analysen.

Mens de fleste prøvene hadde bevart barkkant og kunne gis en spesifikk datering, fikk noen en datering «etter» et årstall grunnet manglende barkkant. Fastsettelsen av proveniens tilsvarer det datasettet det samlede datamaterialet fra en konstruksjon best samstemmer med.

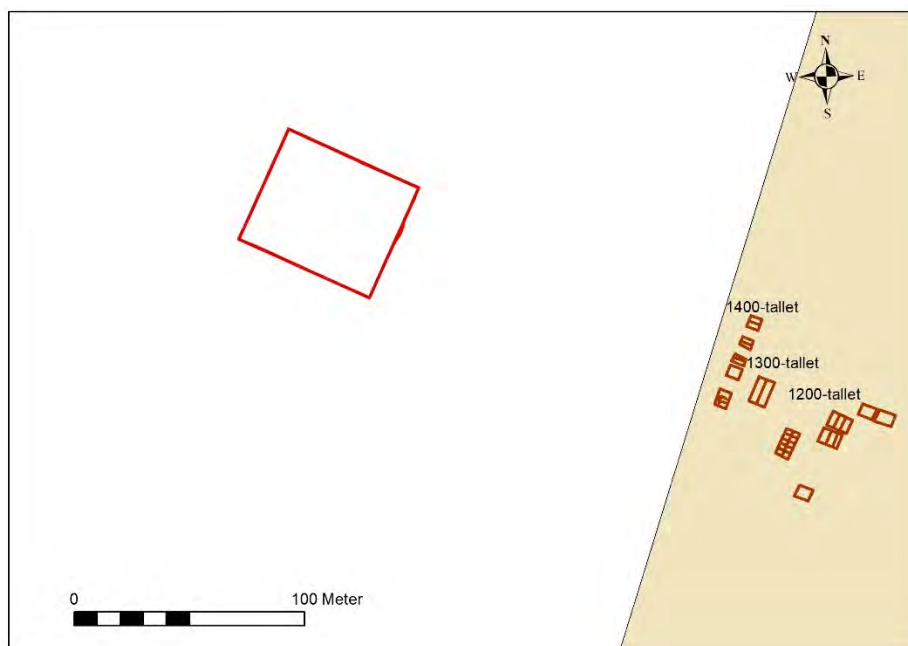
14 Oppsummering og kulturhistoriske tolkninger

Resultatene fra undersøkelsene fra tomt B2 belyser en periode på over 400 år i en liten del av Oslos havneområde. Innenfor denne perioden endrer bruken av område seg betydelig. Det ble gjort interessante funn som bidrar til å belyse problemstillingene stilt ved prosjektets igangsettelse, spesielt i tilknytning til den omfattende renessansehavna avdekket øst og nord-øst for tomt B2. Resultatene presentert under er hovedsakelig basert kun på undersøkelsene fra tomt B2 og vil sees i en større sammenheng når de resterende undersøkelsene av omkringliggende tomter er ferdig tolket og publisert. Det er sammen med disse resultatene at undersøkelsen av tomt B2 har størst verdi.

14.1 HAVNEOMRÅDET I MIDDELADLEREN

Det har trolig ligget en form for tettsted i Oslo allerede fra før midten av 1000-tallet (Nedkvitne og Norseng 2000, 22). Før dette har det vært spredt bebyggelse hvor det har vært liten maritim aktivitet som har satt spor i de sjøavsatte lagene ved tomt B2.

Oslo blir regnet som by fra første halvdel av 1100-tallet og fortsatte å vokse gjennom høymiddelalderen (Nedkvitne og Norseng 2000, 73). På denne tiden og en stykke fremover lå bykjernen konsentrert mellom Tøyenbekken i nord og Alnaelva (Loelva) i sør. Utformingen og plasseringen av de eldste byggene tilknyttet byen er noe usikker, men utover i middelalderen lå de, plassert med noe varierende utforming og utbredelse, på byens vestside, ut mot Bjørvika.



Figur 60: Tomt B2 (i rødt) med bolverk fra middelalderen dokumentert ved Bispeallmenningen innenfor kulturminnet Middalderbyen (beige området). Illustrasjon av Marja-Liisa P. Grue, NMM.

På denne tiden lå tomt B2 relativt langt ute i havnebassenget, et godt stykke fra bryggene. Området hadde dermed ingen aktiv rolle, men kan ha blitt benyttet til dumping av ballast. I løpet av middelalderen foregikk det noe import og eksport fra Oslo, selv om handelen trolig har vært mindre enn både Tønsberg og Bergen (Molaug 2002, 16). I de tilfeller hvor det som skulle fraktes til Oslo var lettere enn det som skulle fraktes derfra, ble fartøyene fylt med ballast for stabilitet. Denne måtte dumpes før tyngre varer kunne lastes på i havna. I grunne havner som Oslo vil ballastdumping ha vært et problem, og mens noe ble tatt i land og gjenbrukt der, har det trolig vært utpekte steder hvor det har vært lov å kvitte seg med ballasten. Mengden av ballast sand og flint, spredd ut over de delene av tomt B2 som var mulig å dokumentere, indikerer at dette kan ha vært et utpekt sted hvor det var lovlig å dumpe ballasten fra fartøyene før de la til bryggene i Oslo.

14.2 RENESSANSEHAVNA

14.2.1 REFORMASJONEN OG ØKT HANDEL I OSLO

I første halvdel av 1500-tallet pågår det store omveltninger i Nord-Europa, også i Oslo. Reformasjonen fører med seg et betraktelig maktskifte, hvor kirken mistet stordelen av sin innflytelse, mens adel og kongemakt styrket sin posisjon. Dette førte blant annet med seg en nedbygging av monumentalbygg som kirker, kloster og bispeborgen, og har vært knyttet til økonomisk nedgang generelt i samfunnet. Basert på det som er dokumentert av massiv havneutbygging fra midten av 1500-tallet og frem til 1624 på Barcode B11-12, den østre delen av Dronning Eufemias gate, tomt B3/B7 og nå østkanten av tomt B2, er det tydelig at en eventuell tilbakegang etter reformasjonen ikke kan ha vart lenge før andre aktører benyttet anledningen og nyttiggjorde nye muligheter.

Oslos handelsborgerskap tilegnet seg nye områder rundt Oslo og skapte seg et større nettverk med kontroll over land, skog og trelast perioden etter reformasjonen (Ekroll 2015, 270). Det var også viktig å ha kontroll på sager, da de vassdrevne sagenes inntog på tidlig 1500-tall i området rundt Oslo, førte til en revolusjon innen trelast og eksport av denne. Til tross for by- og tollregnskapene er noe ufullstendig fra denne perioden, vitner de om til sammen en fem-seksdobling av tonnasje i fartøy som ankom Oslo i perioden fra rundt 1560 til 1617 (Bull 1924, 437). Denne økningen av lastekapasitet som ankom Oslo kan vanskelig forklares med en annen eksport eller importvare enn trelast, da andre varer ikke trengte like stor plass eller ble handlet med i slike kvantum.

Trelasteksporten foregikk først direkte mellom bønder og utenlandske fartøy, men osloborgerne fikk gradvis igjennom reguleringer som fordret handel mellom handelsmenn og de utenlandske fartøyene og tilslutt forbød direktehandel med bøndene (Sprauten 1992, 22). Handel fikk dermed en gradvis større betydning for Oslos inntekter utover 1500-tallet hvor antallet sager eid av Oslos borgere

virket å få særlig oppsving i tiden etter 1580 (Sprauten 1992, 29). En medvirkende faktor til den økte handelen, og investeringene som medfulgte, kan være at Oslo hadde en rundt 40 års lang periode fri fra krig og branner etter syvårskrigen avslutning i 1570 (Ekroll 2015, 277).

Det noe begrensede skriftlige kildematerialet fra denne perioden beskriver noen av forholdene i Oslo i denne perioden med blant annet økt handel og andre aktiviteter i byen. Det er derimot få kilder som beskriver hvordan dette utspilte seg i havna. Utvidet salg av trelast vil ha ført med seg økning i skipsanløp til Oslo. For å tilpasse seg økningen av skipsfart og til oppbevaring av import og eksportvarer vil det ha blitt nødvendig å ta nye arealer i bruk. Disse ble bygd vestover ut fra byen i en relativt grunn del av det østre Bjørvika. Renaissancehavna som så langt er avdekt vitner om en massiv utbygging i forskjellige stadier og i forskjellig omfang. Mens mye av havnematerialet fra den østre delen av havna ikke er ferdig tolket og publisert, belyser undersøkelsesresultatene ved tomt B2 den vestlige delen av havna og hva som har foregått der. Undersøkelsen er derfor en viktig brikke for vår mulighet til å rekonstruere helhetsbildet av havna på denne tiden.

14.2.2 UTFORMINGEN AV DEN VESTRE DELEN AV OSLOS HAVN I TIDLIG RENESANSSE

Renaissancebolverkene K7 og K8 passer godt inn i perioden med stor vekst i trelasteksporten i Oslo. K8 ble bygd rundt 1595-96, i en periode med økning i trelasteksporten. Samtidig indikerer det arkeologiske materialet også en større utbygging av havna i denne perioden. I tillegg til K8 var blant

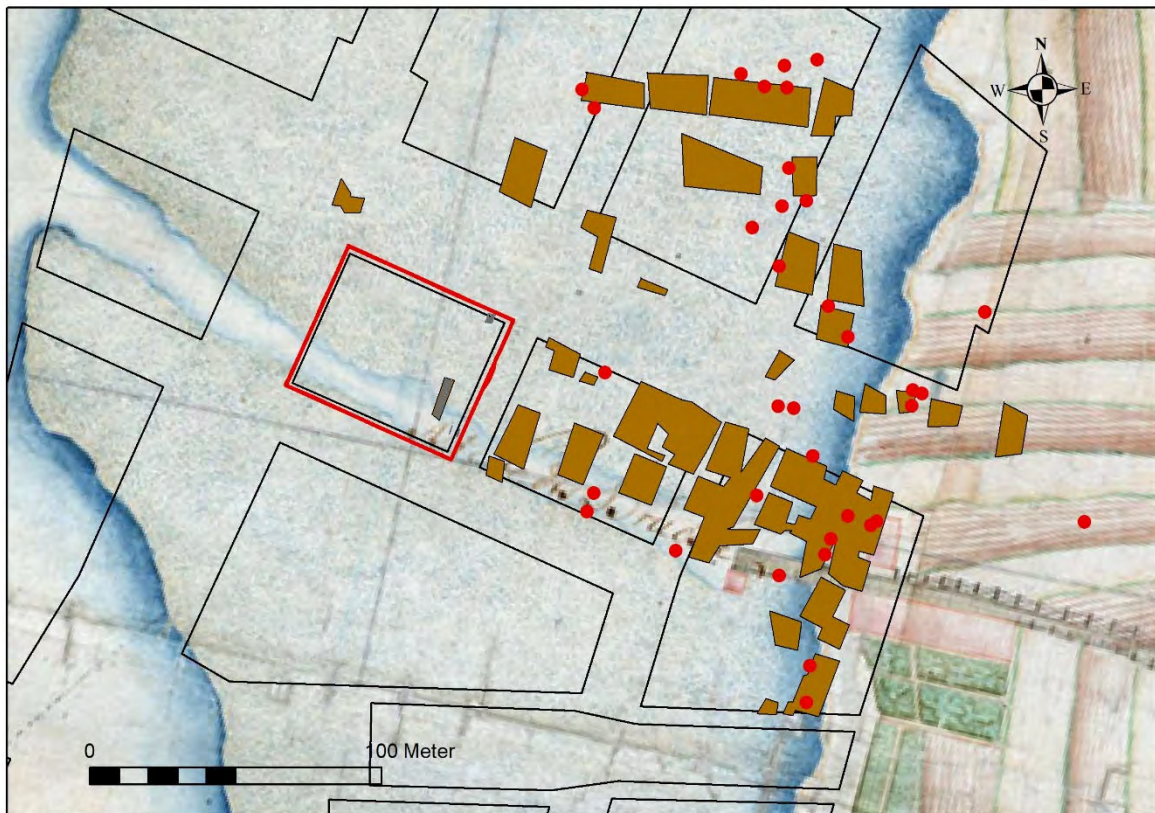


Figur 61: I venstre hjørne K2002 fra DEG vest. Foto tatt mot NV av Kristina Steen, NMM. I høyre hjørne K8 fra B2. Foto tatt mot NNV av Sven Ahrens. Nederst K2000 fra DEG vest. Foto tatt mot SØ av Kristina Steen, NMM.

annet bolverkene K2000 og K2002 fra DEG-undersøkelsene bygd i samme periode, med treverk hogd henholdsvis i 1592-93 og 1595-96 (Daly 2013, 1). K8, K2000 og K2002 var alle bygd med underliggende flåter, med god tilgang til nåletrær og fremstod som relativt enkelt konstruerte med blant annet enkle avrundede laftehugg, bevart bark, fellingshogg og fløtehull. Samtidig var bolverkene bygd innenfor en veldig kort tidsperiode og var orientert parallelt. Dette vitner om en planlagt utbygning som krevde vesentlige ressurser og forutsatte stor etterspørsel. Etter at bolverkene ble bygd vitner aktivitetslaget rundt bryggene om høy aktivitet, med rester etter håndverk, bruksgjenstander og importvarer. Dette strekker seg et godt stykke ut fra bryggene, blant annet under K7 (L23) som vitner om aktivitet også i dette området før bolverket K7 ble bygd. Dette kommer trolig fra fartøy som var ankret opp i havna.

Utbygningene i havna stoppet ikke opp, men fortsatte utover 1600-tallet og helt frem mot brannen og flyttingen av byen i 1624. Så sent som rundt 1616-17 ble bolverk K7 bygd, som var en av de seneste utvidelsene av renessansehavna i Oslo. Tilsvarende vitner aktivitetslaget rundt K7 om mye aktivitet også etter dens konstruksjon (L21) og videre minst 40 m vestover i havna hvor det ikke ble funnet ytterligere bryggekonstruksjoner.

Havneanlegget fortsatte videre østover og nordøstover, inn mot land, hvor det har blitt avdekt adskillige bryggekonstruksjoner/bolverk, både etter-reformatoriske og med datering fra



Figur 62: Renaissancebryggene på tomt B2 (rød firkant) sett i sammenheng med bolverkskonstruksjonene og skipsvrakene (de røde prikkene) funnet på Barcode 11-12, DEG og tomt B3/B7. Bakgrunnskart er fra rundt 1700. Illustrasjon av Elling Utvik Wammer og Marja-Liisa P. Grue, NMM.

middelalderen. Plasseringen og orienteringen av bolverk K7 samstemte godt med konstruksjoner funnet lengre innover/østover i bryggeanlegget. Orienteringen til bolverk K8 var så å si likt bolverk K7. På bakgrunn av orienteringen fremstår de som en naturlig anleggsutvidelse videre vestover/utover fra de allerede eksisterende bryggene, for å komme ut på dypere vann, for å få større arealer, eller begge deler. For K8s del sannsynligvis som en del av en betydeligere utbygging i en større del av havna (som de nevnte bolverkene under DEG-vest og nord på B3/B7), mens K7 virker å være en vestlig forlengelse ytterst i havna. Sammenlignet med bolverkene som ble undersøkt på Barcode B11-12, ligger det vestligste Barcode bolverket like langt vest som K7 (se fig 62), som er med å underbygger at dette kan være den vestlige utstrekningen av havneanlegget i renessansen.

De undersøkte bryggene fra rundt reformasjonen til brannen i 1624 dekket et område rundt 160 m øst-vest og 220 m i nord-vest. Dette området har trolig vært noe større, da det stedvis ikke er blitt foretatt arkeologiske undersøkelser, områder har blitt mudret bort på 1800-tallet, i tillegg til området ved tomt B8a som ennå ikke er undersøkt. Resultatet av undersøkelsene på B2, indikerer at den vestre grensen for renessansebryggene er påvist, men dette er ikke definitivt siden gravedybden på B2 ikke var tilstrekkelig. Her har fartøy ligget inntil de ytterste bryggene eller ankret opp like utenfor og blitt losset og lastet der. I denne ytre delen av havna har det vært yrende liv helt frem til brannen i 1624.

14.2.3 KORT OM KONSTRUKSJONEN AV BOLVERKENE K7 OG K8.

Bolverkene enkle konstruksjon og lagene rundt kan gi indikasjoner på hvordan bolverkene ble bygd. Utbyggingen krevde mye tømmer, og dette var varer som allerede ble transportert inn til Oslo, blant annet fra skogsområder eid av borgere i Oslo (Sprauten 1992, 22). Det ble benyttet hovedsakelig furu til bolverkene og noe gran (som alle prøvene fra K7), som virker å ha kommet fra områder i nærheten av Oslo (Daly 2017, 1-3). De bevarte fløtehullene indikerer at stokkene ble fløtet i alle fall deler av veien mot byen. Under konstruksjonen av bolverket ble det foretatt minimalt med tilpasninger av tømmeret. Fellingshugg og fløtehull ble i all hovedsak bevart og lite tilpasninger ble foretatt i stokkenes lengde. Hovedsakelig ble det hogd til et enkelt avrundet laftehogg hvert sted stokkene krysset hverandre i bolverket, men som ved K7 var det flere eksempler på manglende laftehugg og kun avtrykk etter hvor stokkene hadde ligget over hverandre.

Den underliggende flåten og den overliggende kasse-konstruksjonen ble bygd som to forskjellige deler. Flåtestokkene ble enkelt festet sammen med en overliggende planke, mens stokkene over flåten må ha blitt holdt sammen av et overliggende dekke som har gitt nok press nedover i konstruksjonen til at stokkene holdt seg sammen. Rundt bunnen av K7 ble det funnet et massivt hoggflislag (L22). Ved K8 ble det også funnet en del hoggflis, men laget var godt blandet med aktivitetlaget og lot seg ikke like

lett skille ut (L40). Hoggflisen indikerer at bolverkene ble bygd på stedet. Et sannsynlig scenario er dermed at man bygde bolverkene på isen om vinteren. Ved å bevare barken på stokkene, kan stokkenes egenvekt ha økt, blant annet grunnet mindre inntørking. Kanskje har det også blitt lagt ytterligere vekt på toppen av bolverket. Når isen tinte må bolverket ha blitt ledet ned på planlagt sted. Dette kan ha blitt gjennomført med «styrepinner» eller lignende anordninger.

14.2.4 RENESSANSEHAVNAS VESTRE FLANKE



Figur 63: Forslag til rekonstruksjon av Bjørvika anno 1624. Tegningen er basert blant annet på resultater fra arkeologiske undersøkelser. Tegning av arkitekt Ole A. Krogness (fra Riksantikvaren 2016)

Det var en stor økning i import av teglstein, deriblant takstein, i takt med økningen av eksport av trelast (Ekroll 2015, 269). Dette kom av bedring økonomisk oppgangstid og at bruk av takstein kunne være et tiltak for å minske brannfaren. I løpet av undersøkelsene av renessansehavna er det blitt dokumentert brent og ubrent takstein rundt og over flere av bolverkene (Vangstad, Grue og Engen 2016, 129), noe som også var tilfellet på bolverk K8. Dette kan enten være spor etter laster med takstein som akkurat var lastet over fra fartøy til bryggene, eller rester av takene på eventuelle sjøboder som stod på toppen av bryggene. Det å lage takene på sjøbodene av takstein såpass langt ut i havna, kan ha vært preventive tiltak for å forhindre spredning av branner fra byen eller fra de indre delene av havna ut til de ytre bryggene.

Mens brannlaget over K7 var rundt 5 cm tykt, var brannlaget over K8 opptil 20 cm tykt (se fig 29). Dette er en klar indikasjon på at mye mer gikk med i brannen ved K8 enn på K7 og underbygger teorien om at taksteinene i brannlaget kan stamme fra en sjøbod med steinlagt tak. Sannsynligvis har noen av bolverkene hatt sjøboder hvor eksempelvis varer som måtte lagres tørt kunne oppbevares, mens andre som K7, kan ha vært brygger med dekke til oppbevaring av varer som kan ligge ute og som

opptar mye plass, som trelast. I tillegg kan det ha vært lite oppbevart last på K7 den dagen brannen startet, eller last som ikke etterlot seg mye rester da den brant opp.

Med tanke på tyngden av sjøboder og trelasten, i tillegg til de meget ustabile grunnforholdene, har det vært nødvendig med de tettstilte flåtestokkene under bolverksstokkene for å øke konstruksjonens bæreevne. Likevel har bolverkene sunket ned i leirmassene, noe som har ført til at bunnen av bolverket var bevart. Forskjellen i bevaringsgraden på K7 og K8 varierer betydelig da K7 kun hadde den underliggende flåten og deler av første omfar bevart, mens K8 hadde syv bevarte omfar samt flåten intakt. Dette var trolig påvirket av at K8 var rundt 20 år eldre enn K7 og dermed har hatt lengre tid til å synke ned i sedimentene, men kan også indikere at K7 ikke var brukt til veldig tunge varer eller bygninger i sin relativt korte bruksperiode. Det vil derimot ikke si at det ikke har vært stor aktivitet rundt K7. Bolverket virker å ha blitt godt brukt i sin korte bruksperiode, med utgangspunkt i det omkringliggende aktivitetslaget.

Bryggene lå ikke i direkte sammenheng til hverandre men med mellomrom på rundt 23 m. Dermed kan noen av bryggene ha vært frittliggende og kun vært tilgjengelig ved hjelp av båt, mens andre kan ha hatt enkle sammenbindende konstruksjoner som kun lå over og mellom bolverkene, eller på små påler eller lignende som senere er blitt borte. Spesielt ved bryggene lengre inn i havneområdet kan det ha vært fordelaktig at bryggene var sammenkoblet, slik at varer lett kunne fraktes innover i de grunnere delene av havna.

Fartøyene i Oslo havn har vært av forskjellige nasjonaliteter. Det var mindre lokale fartøy, og mot begynnelsen av 1600-tallet en del større handelsfartøy som borgerskapet i Oslo eide (Sprauten 1992, 38-40). Det har trolig også vært vanlig med danske og tyske fartøy, men gjenstandsmaterialet som kan proveniensbestemmes fra B2 vitner om tilknytning til Nederland. Dette samstemmer godt med at Hollenderne fra siste halvdel av 1500-tallet var byens viktigste handelspartner (Sprauten 1992, 22). I begynnelsen av 1600-tallet kom det gjennomsnittlig rundt 50 hollandske skip i året, mens det fra Tyskland bare kom rundt halvparten så mange og fartøyene var mindre (Bull 1924, 438).

Toppen på de underliggende flåtene på K7 og K8 lå på henholdsvis kote -4 og -4,5, lengst ut i havna. Forskjellen i nivå forklarer trolig av at K8 har sunket lengre ned i massene enn K7. Etter bolverkens bruksperiode har det både vært landheving og stedvis store, men varierende innsynkninger i massene. Derfor er det vanskelig å vite hvor dypt det var rundt disse bolverkene tidlig i renessansen. En estimering av landhevingen er at den gjennomsnittlig har vært rundt 5 mm per år (Karlsruud 2015, 14). Som et motstykke til landhevingen har det vært stedvis stor innsynkning i massene i Bjørvika grunnet tunge konstruksjoner som er plassert over ustabile masser bestående av leire og sagflis (Karlsruud 2015). Årsaken til de varierende setningene er både variabel dybde til fjell og forskjellig tyngde på

eventuelle overliggende konstruksjoner som ikke er pela til grunnfjell. Det er dermed vanskelig å vite eksakt hvor mye innsynkning som har funnet sted på tomt B2. Det er sannsynlig at innsynkningen etter innfyllingen i andre halvdel av 1800-tallet var to meter, mens landhevingen mellom 1624 og 1850/70 kan ha vært opp til 60 cm. Dermed kan dybden rundt bolverkene i renessansen har vært rundt -3,0. Hvis dette er tilfellet har dette vært en av de dypere delene av havna hvor noe større fartøy har hatt mulighet til å legge til.

Det er uvisst om utvidelsen av havna vestover har vært grunnet den gradvise sedimenteringen i det indre havneområdet og det var nødvendig med nye brygger som var mulig å legge til med båt, om kapasiteten var sprengt ved de andre bryggene og en utvidelse var nødvendig, eller at bryggene var en tilpasning så større fartøy kunne legge direkte til bryggene. Det er ikke usannsynlig at det også kan være en blanding av to, flere eller også andre årsaker. Til forskjell fra lengre inn i havna, vil fartøy av noe større dimensjoner hatt mulighet til å legge til kaia og laste direkte opp fra- og ned på brygga. Dermed vil bryggene trolig ha vært brukt til tunge eksport og importvarer som vanligvis ville krevd fartøy av en viss størrelse for å frakte, eksempelvis trelast til eksport og takstein som ble importert.

14.2.5 BRANN OG FLYTTING

I 1624 gikk hele Oslo by opp i flammer i en brann som varte i tre dager (Bull 1924, 521). I tillegg til byen, brant den massive investeringen i Oslos havn ned til vannlinjen og mye av det som lå på bryggene av import og eksportvarer, sjøboder og annet gikk opp i røyk. Stillbildet som dannes ved utgravningen av brannlaget vitner om en meget aktiv og omfattende havn, med flerfoldige brygger som stod i brann. I tillegg til investeringene i bryggene gikk det med importvarer som lå på bryggene klare til å fraktes videre inn til byen.

I den ytre vestre delen av renessansehavna vitner brannlaget om at mye gikk med i brannen over bolverket K8 og noe gikk med i brannen over bolverk K7. Manglende observasjoner av et brannlag videre vest i tomte er med å underbygge at konstruksjonene øst i B2 sannsynligvis er de konstruksjonene lengst vest i havna, da det ikke er rester av konstruksjoner som brant lengre vest. Utbyggingen av havna fortsatte tett opptil brannen og det er sannsynlig at det fantes planer for ytterligere utvidelse vestover, men at brannen hindret gjennomføringen.

Det som stod igjen etter brannen var fundamentene til bryggene under vannet. I et brev til kongen 20. september fortalte borgermesteren og byrådet om de massive ødeleggelsene brannen førte med seg (Bull 1924, 521-522). Samtidig ble det ettertrykkelig lagt vekt på alle de anleggene som fortsatt var intakt og lett kunne repareres. En av de tingene som blir påpekt er bolverkene til sjøbodene. I stedet for å flytte byen mente borgermesteren og rådet at det ville føre med seg adskillig mindre kostnader å



bygge opp enn å flytte byen som de visste den danske kongen ville (Bull 1924, 521-522). Kong Christian IV hadde derimot bestemt seg og byen ble flyttet til andre siden av Bjørvika. Tilbake på østsiden lå bolverkene nå avsides allfarvei. Etter en kort periode begynte en gradvis utglidning av stokker, ettersom det overliggende dekket ikke lenger holdt bolverksstokkene sammen. Utrasingen av stokker fortsatte samtidig som sedimenteringen av området fra de nærliggende elvene og tilkomsten av sagflis fra oppgangssagene ble ved. Til slutt lå kun den tildekkede bunnen av bolverkene igjen, mens den blomstrende havneaktiviteten som oppstod i Oslo etter reformasjonen ble flyttet over til den vestre siden av Bjørvika. Først i andre halvdel av 1800-tallet ble området igjen benyttet aktivt som en del av byens havneområde da området ble fylt igjen med bolverk og oppmudrede masser og Bispebryggen ble konstruert.



15 Avslutning

Undersøkelsene ved tomt B2 har gitt økt kunnskap om Oslos tidlige renessansehavn ved blant annet å belyse utbyggingsmønsteret mot havnas vestsida og ved å sannsynligvis påvise den vestre avgrensningen av havna. Havna har omfattet et stort areal, med spor etter mange aktiviteter og representerer en stor investering som gikk med i brannen i 1624. Det massive havneanlegget var trolig primært tilknyttet trelasteksporten fra Oslo i andre halvdel av 1500-tallet og begynnelsen av 1600-tallet, og er med å underbygge og illustrere en markant økning av eksportaktiviteten. Videre vitner havneanlegget om et yrende havneliv i full oppblomstring og de tidlige konturene av en trelastby, hvor trelasteksporten ga premisene for byens økonomi og utforming.

Undersøkelsene fra tomt B2 avslørte interessante aspekter i seg selv. Videre vil resultatene settes i en større sammenheng med de omkringliggende tomtene og de resterende undersøkelsene av Oslos tidlige renessansehavn, hvor store deler av havneanlegget kan sees under ett. Den tidlige renessansehavna i Oslo kaster lys på en meget interessant periode i Oslos historie mellom reformasjonen og da byen flyttet, som det tidligere har vært begrenset med informasjon om. Samfunnet var i endring og endringene materialiserte seg blant annet tydelig i havna. Videre undersøkelser av havna trengs for å fortsette studien av en meget interessant periode i Oslos utvikling og historie.



16 Litteratur

- Ahrens, S. og R. Borvik. 2018. *Arkeologisk utgravning av ballastplassen på felt B4*, Oslo, Bjørvika. Saksnummer: 2015303. Norsk Maritimt Museum - arkeologisk rapport nr. 2018:6.
- Bortheim, K. 2016. *Arkeologisk registrering for Bjørvika tomt B2, Oslo kommune, Borprøver*. Saksnummer 2016271. Norsk Maritimt Museum, Oslo.
- Bull, E. 1924. *Kristianias historie. Bind 1. Oslos historie*. J. W. Cappelen. Oslo
- 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.
- Daly, A. 2013. *Dronning Eufemiasgate, Oslo*. København.
- Daly, A. 2017. *Dendrochronological analysis of timber found at Bjørvika B2 Oslo, Norway. Dendro.dk report 2019:48*. København.
- Edmann, T. M. 2011. *Norsk Maritimt Museums arkeologiske undersøkelse i forbindelse med Midgardsormen pumpestasjon S5, Oslo kommune. Saksnummer 2008164*. Norsk Maritimt Museum, Oslo.
- Ekroll, Ø. 2015. «Oslo mellom reformasjon og ruin 1537-1624» i *En aktivist for Middelalderbyen Oslo: festskrift til Petter B. Molaug i anledning hans 70-årsdag 19. desember 2014*. Novus Forlag. Oslo
- Falck, T., K. Løseth, P. Nymoene, D. Nævdal, H. Vangstad. 2013. *Faglig program. Problemstillinger knyttet til arkeologiske havner. Saksnummer 2010385*. Norsk Maritimt Museum - arkeologisk rapport nr. 2013:1. Oslo
- Grue, M-L P. 2018. *Arkeologisk overvåkning av tomt B1, Bjørvika, Oslo. Saksnummer 2014297*. Norsk Maritimt Museum - arkeologisk rapport nr. 2018:9. Oslo
- Gundersen, J. 2012. "Barcode Project: Fifteen Nordic Clinker-Built Boats from the 16th and 17th Centuries in the City Centre of Oslo, Norway". I: *Between Continents. Proceedings of the Twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology Istanbul 2009*. Ege Yayınları. Istanbul
- Karlsrud, K., Hauser, C., Woldesailassie, H. og Myrvoll, F. 2013. «Vurdering av setninger of forskyvninger forårsaket av byggevirksomhet rundt Oslo S og Bjørvika – er byen på vei til havs?» i *Fjellspregningsdagen Bergmekanikk/Geoteknikk 2013:42.1 – 42.29*.
- Karlsrud, K. 2014. «Follobanen - innføring Oslo S. Setninger Oslo S – Sammenstilling og vurdering av målinger». *NGI rapport 20130559-06-R*. Norsk geoteknisk institutt, Oslo.



- Karlsruud, K. 2015. «Follobanen - innføring Oslo S. Setninger Oslo S – Sammenstilling og vurdering av målinger». *Rev/oppdatering av tidligere rapport 20110540-34-R*. Norsk geoteknisk institutt, Oslo.
- Kjelstrup, Y. 1962. *Oslo Havns historie: for tidsrommet inntil 1954*. Oslo havnevesen.
- Molaug, P. 2002. *Oslo havn i middelalderen. NIKU strategisk instituttprogram 1996-2001 Norske Middelalderbyer*. Norsk institutt for kulturminneforskning. Oslo.
- Nedkvitne, A. og Norseng, P. G. 2000. *Middelalderbyen ved Bjørvika*. J. W. Cappelens Forlag as. Oslo.
- Petterson, S. 2018. *Arkeologisk undersøkelse, tomt B6A, Bjørvika, Oslo*. Saksnummer: 2016160. Norsk Maritimt Museum - arkeologisk rapport nr. 2018:8.
- Probst, Niels M. 1996. Christians 4.s flåte-den danske flådes historie 1588-1660. Marinehistorisk Selskabs skrift nr. 26. København.
- Sprauten, K. 1992. *Oslo bys historie bind 2. Byen ved festningen fra 1536 til 1814*. J. W. Cappelens forlag AS. Oslo.
- Vangstad, H. og Ahrens, S. 2010. *Norsk Maritimt Museums arkeologiske undersøkelse i forbindelse med Midgardsormen pumpestasjon S6, Oslo kommune*. Norsk Maritimt Museum, Oslo.
- Vangstad, H., Grue, M.-L. Petrelius og Engen, T. 2016. *Arkeologisk utgravning av maritimt kulturlag ID 115037 Dronning Eufemiasgate tomt 26-33. Saksnummer 2010165*. Norsk Maritimt Museum arkeologisk rapport nr. 2016:4.
- Vangstad, H. og L. C. Hobberstad. 2010, *Norsk Maritimt Museums arkeologiske undersøkelse i forbindelse med Midgardsormen pumpestasjon S5, Oslo kommune. Saksnummer 2008164*. Norsk Maritimt Museum, Oslo.

16.1 INTERNETTSIDER

Oslo kommune nettsider: [sist lastet 8.5.2019]:

<http://innsyn.pbe.oslo.kommune.no/saksinnsyn/showfile.asp?jno=2015063002&>

fileid=5531918

Riksantikvaren nettsider: [sist lastet 8.5.2019]:

<https://www.riksantikvaren.no/Aktuelt/Forvaltningsnytt/Bjoervika-anno-1624>



Vedal nettsider: [ikke lenger tilgjengelig 8.5.2019]:

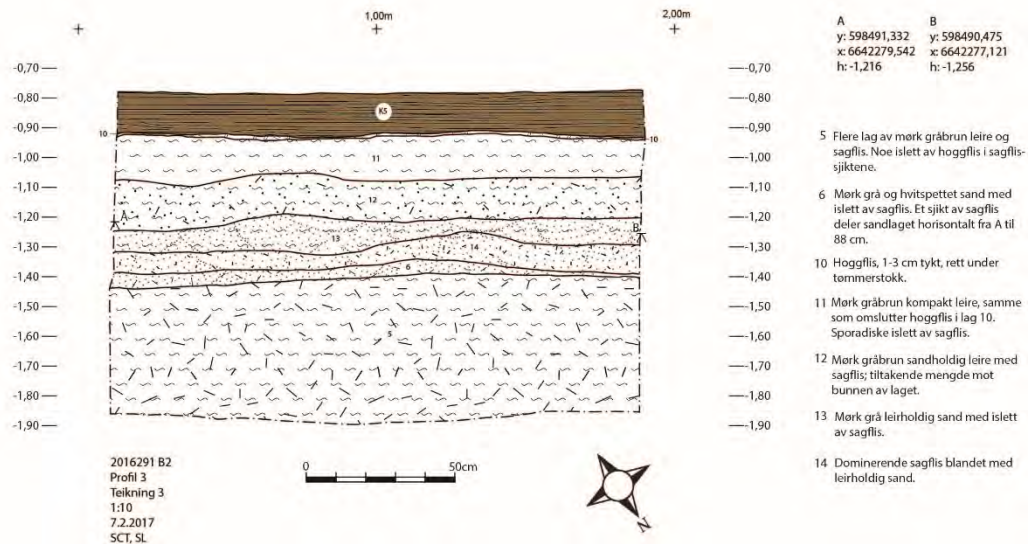
<http://www.vedal.no/prosjekter/show/project/bispevika-b2/>



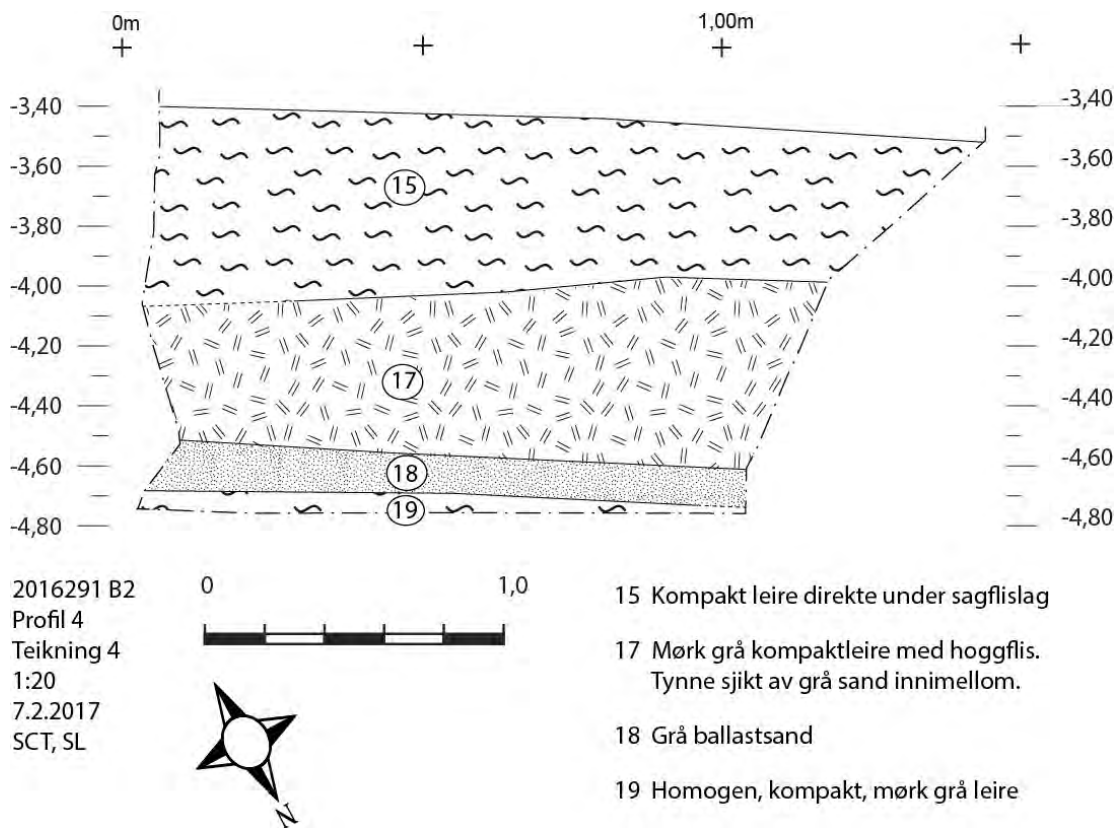
17 Vedlegg

17.1 ILLUSTRASJONER

17.1.1 PROFIL 3

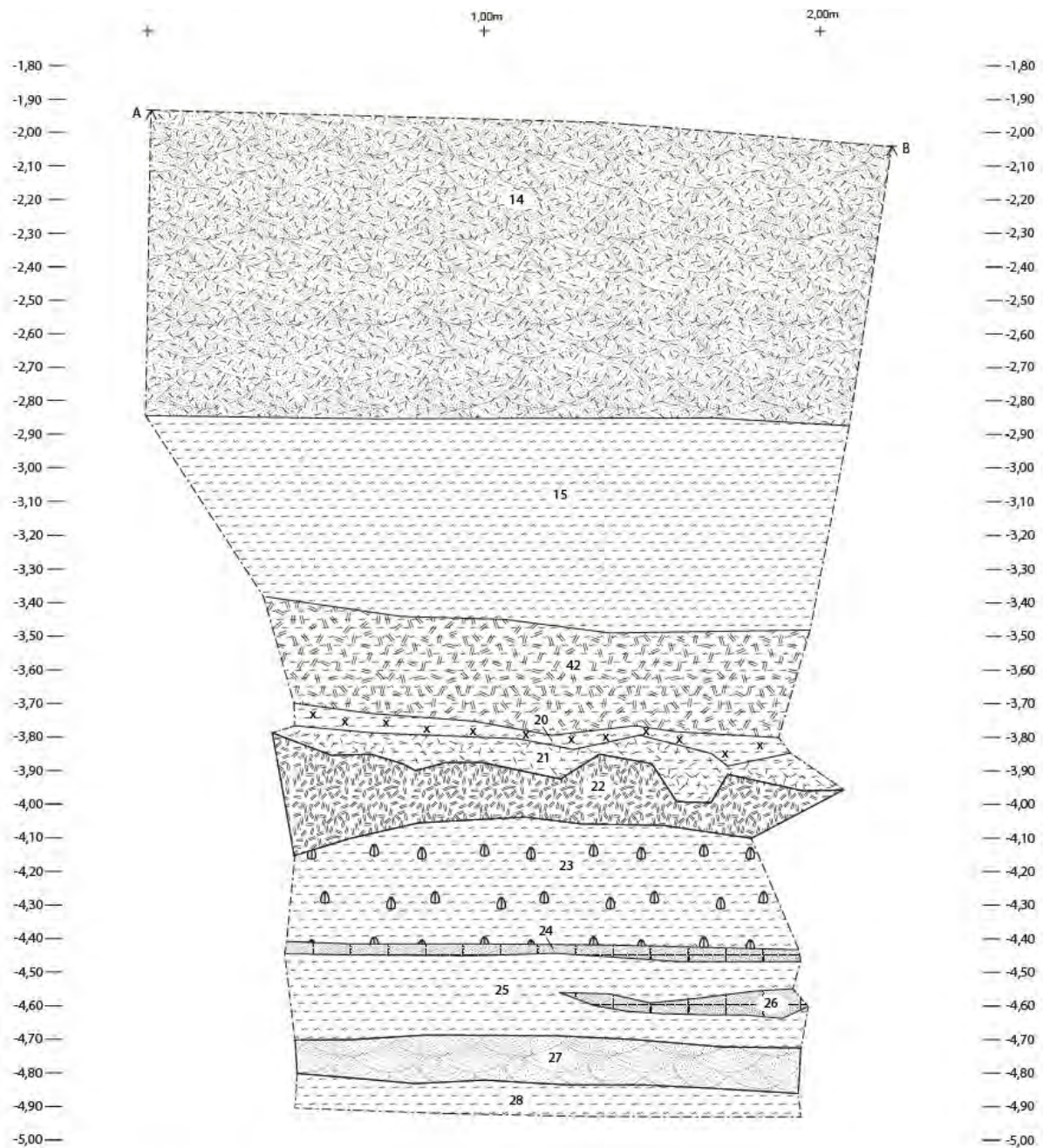


17.1.2 PROFIL 4





17.1.3 PROFIL 5



2016291 B2
 Profil 5
 17.02.2017
 RB

A
 y: 598367,462
 x: 6642372,812
 h: -1,94

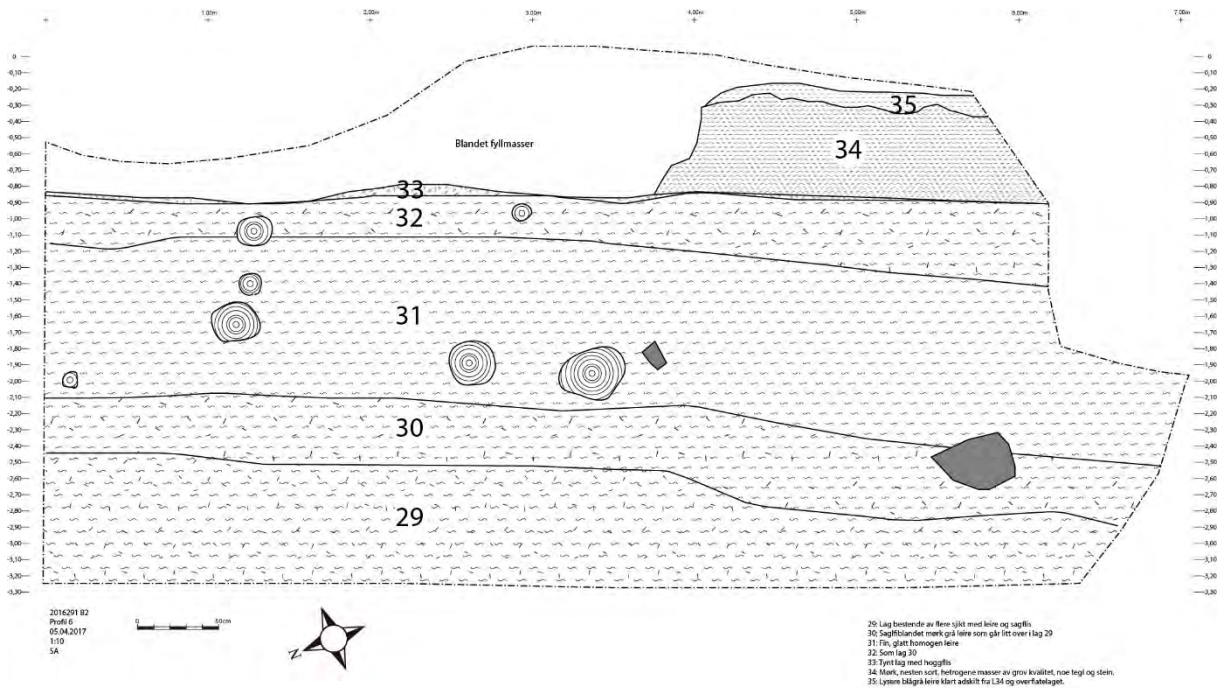
B
 y: 598366,228
 x: 6642370,72
 h: -2,05



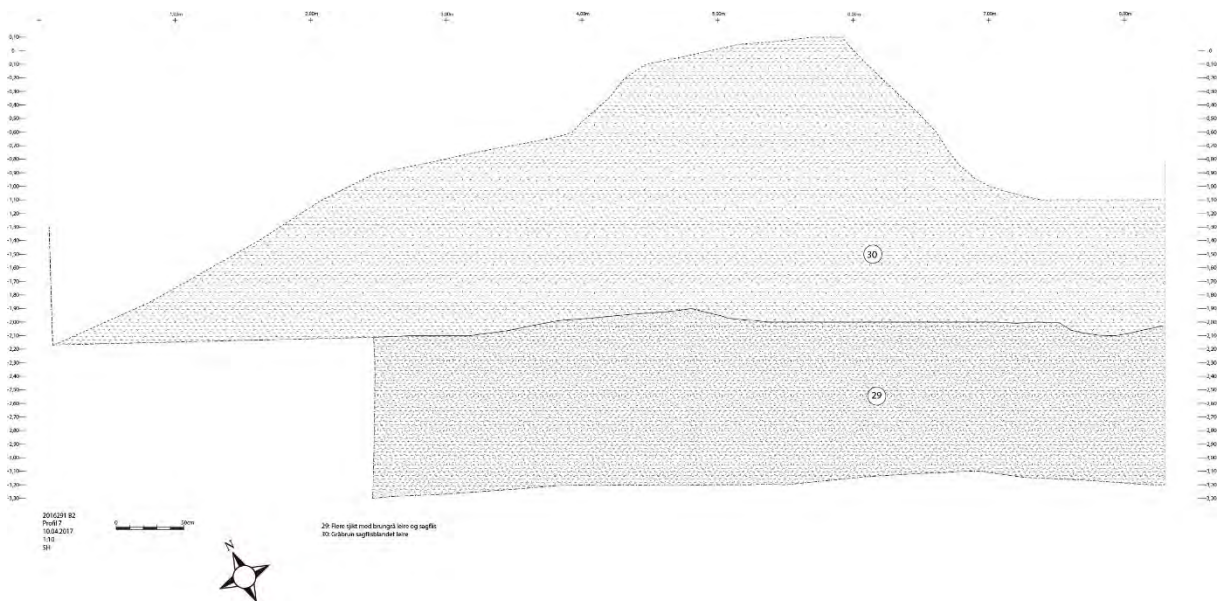
- 14 Sagflis m sjikt av silt, sand og leire.
- 15 Leire med noe skjell, hoggflis, skilles mot L42 av et tynt sandlag.
- 42 Gråbrun leire med noe mer hoggflis og bark (enn L15) Noe skjell, sagflis.
- 20 Leire med svært mye skjell og mye kull.
- 21 Gråbrun leire med en god del sagflis og bark. Mye kermaikk og tegl.
- 22 Grov hoggflis med noe sandholdig leire.
- 23 Grå leire med skjell og hoggflis. En del keramikk, tau, lær, teglbiter ol.
- 24 Lys grå, fin sand.
- 25 Grå kompakt leire med enkelte biter organisk materiale.
- 26 Mørk grå sand med mye små flintstein.
- 27 Grå fin sand.
- 28 Kompakt mørk grå spettet leire.



17.1.4 PROFIL 6

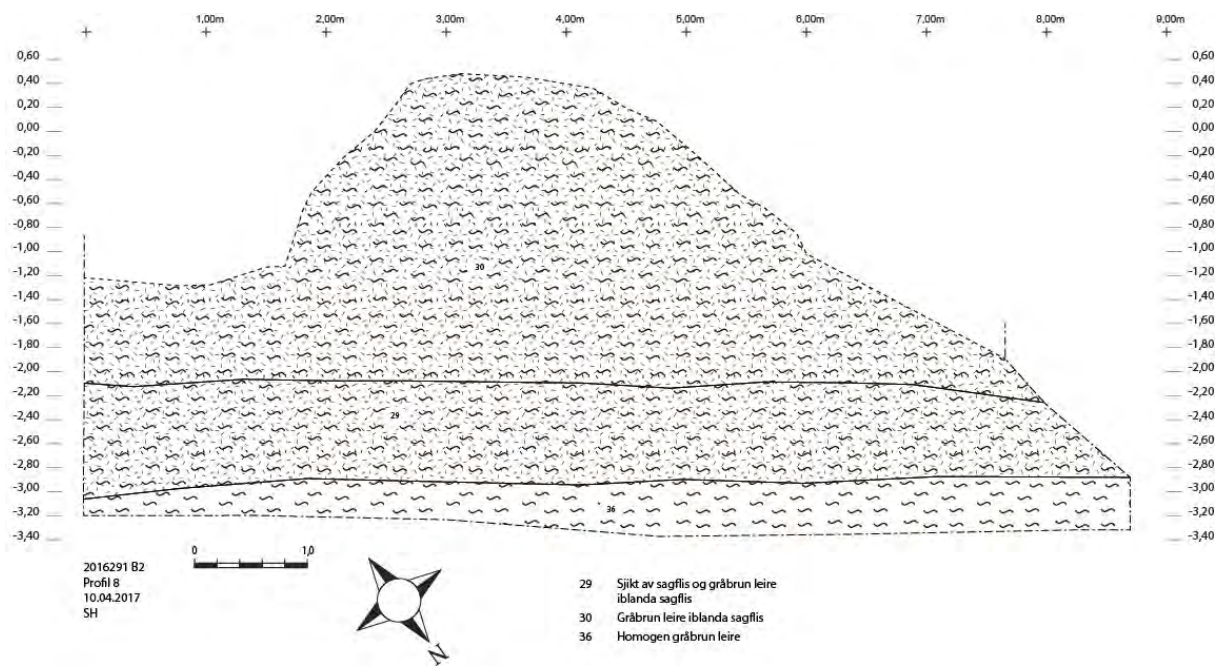


17.1.5 PROFIL 7

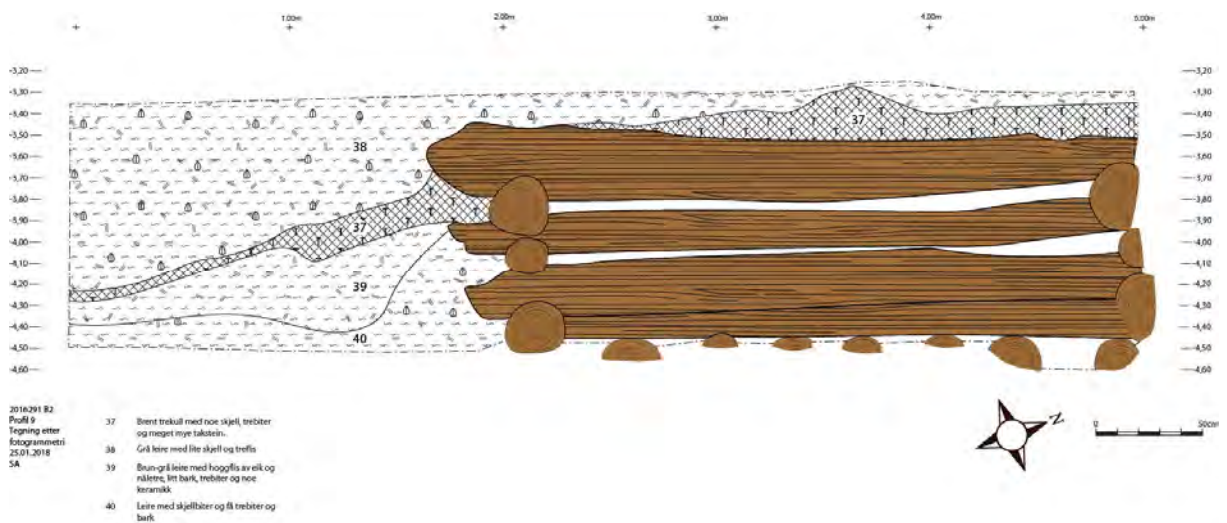




17.1.6 PROFIL 8



17.1.7 PROFIL 9



17.2 DENDROKRONOLOGISK RAPPORT

dendro.dk dendro.dk rapport 48 : 2017
1st October 2017

Dendrochronological analysis of timber found at Bjorvika B2 Oslo, Norway Project number 2016291

Aoife Daly, phd
Dendro.dk report 48 : 2017
In collaboration with Claudia Arangua González, Kjetil Bortheim, Tori Falck & Sven Ahrens, Norsk Maritimt Museum.

Fifteen samples from timbers found during excavations at Bispevika B2 in Oslo were submitted for analysis. All samples are of conifer, and on microscopic examination, nine are found to be of *Pinus sp.*, pine while six are *Picea sp/Larix sp.*, spruce/larch. Fourteen of the samples are dated.

The results

The results of the dendrochronological analysis are described according to their contextual groupings.

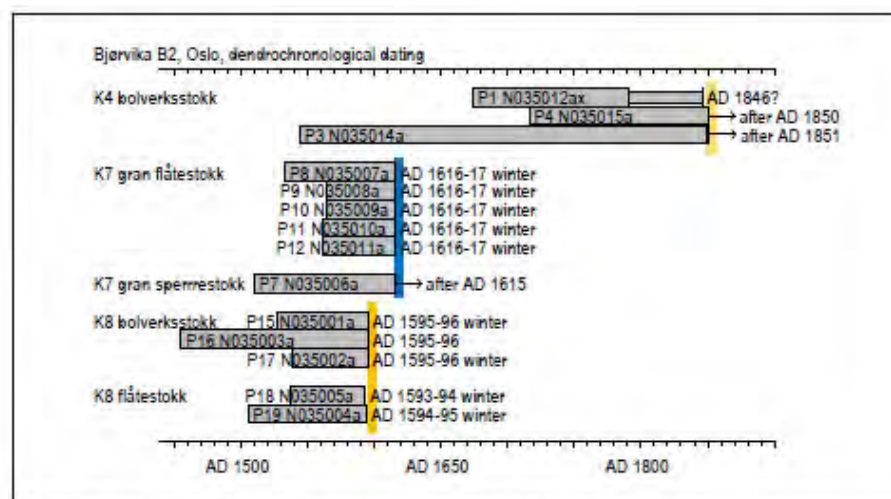


Fig. 1. Bjorvika B2, Oslo, Norway. Dendrochronological dating of the timbers.

Context K8

Five samples are from context K8. They are all pine and all five are dated. Two samples are from a bulwark foundation (flåtestokk) and both have bark edge preserved. The outermost formed ring is fully formed on both, so the trees were felled in the trees' dormant season (winter). The trees that these two samples come from were felled in winter AD 1593-94 and winter AD 1594-95 respectively. The remaining three samples are from quay logs (bolverksstokk) and these also all have bark edge preserved. On two samples, it is possible to determine that the outermost ring is fully formed. The trees that these samples come from were felled in winter AD 1595-96 (see fig. 1).

		N035002a	N035001a	N035005a	N035003a	N035004a	N035005a	N035006a	N035007a	N035011a	N035008a	N035012a	N035014a	N035015a
K8	P17 N035002a		1,54	1,09	3,05	2,68	1,71-	-	-	-	-	-	-	2,79
	P15 N035001a	1,54		3,51	2,48	2,25	2,51	1,29-	-	1,82	2,53	-	-	
	P18 N035005a	1,09	3,51		5,28	3,62	2,38-	2,33	1,29	1,54	2,94	-	-	
	P16 N035003a	3,05	2,48	5,28		5,27	-	1,23-	-	1,16	2,99	-	-	
	P19 N035004a	2,68	2,25	3,62	5,27		2,61-	2,14-	-	-	1,82	-	-	1,41
K7	P7 N035006a	1,71	2,51	2,38-	-	2,61		1,82	3,16	1,97	1,69-	-	-	1,94
	P10 N035009a	-	1,29-	-	-	-	1,82		4,12	4,03	3,97	2	-	2,16
	P11 N035010a	-	-	2,33	1,23	2,14	3,16	4,12		5,81	4,28	2,58	-	2,08
	P8 N035007a	-	-	1,29-	-	-	1,97	4,03	5,81		3,35	4,23	-	
	P12 N035011a	-	-	-	-	-	1,69	3,97	4,28	3,35		3,45	-	
K4	P9 N035008a	-	-	2,53	2,94	2,99	1,62-	-	2	2,58	4,23	3,45	-	
	P1 N035012ay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,54	2,94
	P3 N035014a	2,79-	-	-	-	1,41	1,94	2,16	2,08-	-	-	-	2,54	3,32
	P4 N035015a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,94	3,32	

Table 1. Bjorvika B2, Oslo. Result of the correlation between each dated tree-ring curve with each other, at their cross-matching position. The grey tone highlights the high r -values. Filenames in orange are pine, those in blue, spruce.

The samples from context K8 cross-match as shown in table 1. An average of all five tree-ring curves has been made (N035m6_k8) of 141 years in length. As the correlation between this average and a range of tree-ring datasets for pine for Northern Europe shows (table 2), the material achieves the highest match with other pine chronologies from material from Oslo.

Filenames	-	-	N035m6_k8	
-	start	dates	AD 1455	
-	dates	end	AD 1595	
N_Oslo big pines	AD 1308	AD 1842	13.72	Norway Oslo big pines april 2016 110 timbers (Daly unpubl)
N0253M01	AD 1351	AD 1621	11.63	Oslo Bispevika B3B7 61 timbers (Daly 2016d)
k010301a	AD 1395	AD 1706	8.93	Gulfsauser farmhouse Lr Saxony Swedish timber (Crona pers comm)
N029M001	AD 1308	AD 1569	8.79	Bispevika 2 bulwark caiste 35 timbers (Daly 2016c)
N022M001	AD 1457	AD 1595	8.23	Oslo DEG felt vest 7 timbers (Daly 2013)
N007m005	AD 1479	AD 1622	8.05	Barcode 11-13 Oslo Bolværk 22 timbers (Daly 2008)
B027pine C...	AD 1484	AD 1642	8.06	Gammel Strand Copenhagen C orange 5 timbers (Daly 2016b)
30530010	AD 1343	AD 1669	7.70	MK Skeppsholmen 36 series (Egertsson pers comm)
NOMK0803	AD 1345	AD 1780	7.62	Norway Aust Aarder (Bartholin pers comm)
APOTHCRS	AD 1382	AD 1666	7.26	Apothecaries Hall London 3 timbers (Bridge pers comm)
ToLOHS2	AD 1497	AD 1677	6.95	Queens House Tower of London pine 3 timbers (Bridge pers comm)
IMPORTx8	AD 1329	AD 1671	6.83	Scotland pine imports 59 timbers (Crona pers comm)
FYRSVEN1	AD 1513	AD 1636	6.56	Strandberg Norwegian pine (Bartholin pers comm)
Swed mal	AD 1083	AD 1992	6.49	Malardalen Gotland Sweden (Alf Brithen)
21014M01	AD 1380	AD 1576	6.33	Copenhagen B&W Grund 2 trees (Daly 1997a&b)
FORTHx6	AD 1329	AD 1619	6.27	Scotland pine FORTHx6 38 timbers (Crona pers comm)
SWED_STK	AD 1127	AD 1671	6.18	Stockholm Uppland (Bartholin pers comm)
gb01	AD 1504	AD 1719	6.15	London Camden St Georges Church Bloomsbury (Bridge pers comm)

Table 2. Bjorvika B2, Oslo. Result of the correlation between the average curve from the pine timbers from context K8 (N035m6_k8) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high r -values.

Context K7

Six samples are from context K7. All six samples are of spruce/larch, probably spruce. All six samples are dated.

Bark edge is preserved on five of the samples, and the outermost ring is fully formed, so the trees that these samples come from were felled in the winter or early spring. These trees were all felled in the same year, in winter AD 1616-17 (see fig. 1).

The tree-ring curves from the samples from context K7 cross-match as shown in table 1. An average is made from four of the tree-ring curves. (Two curves are not included in the average, as they both display very restricted growth resulting in a phase of very narrow tree-rings.) The average (N035m3_k7 spruce) is 56 years in length. The correlation between the average and a selection of chronologies for Northern Europe is shown in table 3. The trees for this construction were probably found in the Oslo hinterland.

Filename(s)	-	-	N035m3_k7 spruce	
-	start	dates	AD 1561	
-	dates	end	AD 1616	
20000059	AD 1488	AD 1647	6.61	Oslo Ravianstr (Bartholin pers comm)
k010301s	AD 1395	AD 1706	4.95	Gulthanser farmhouse Lower Saxony Swedish timber (Crone pers comm)
B027pine C	AD 1484	AD 1642	4.93	Gammel Strand Copenhagen C orange 5 timbers (Daly 2016b)
N025K5&K6 M002	AD 1452	AD 1621	4.85	Oslo Bispevika B3 B7 K5&K6 4 timbers (Daly 2016a)
Z129F003	AD 1529	AD 1842	4.53	Deichman 6 timbers filtered (Daly 2015)
N007gran1	AD 1485	AD 1606	4.04	Oslo barcode spruce 3 timbers (Daly 2008 & 2010)

Table 3. Bjarvika B2, Oslo. Result of the correlation between the average curve from the spruce timbers from context K7 (N035m3_k7 spruce) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high r-values.

Context K4

Four samples are from context K4. They are all pine. Three of the samples could be dated. Bark edge could not with certainty be identified on any of the dated samples. The outermost preserved and measured tree-ring on sample P3 (N035014a) was formed in AD 1850, and an additional incomplete ring is observed outermost on this sample. The tree from which this sample comes was felled after AD 1851. The dating of the other two samples from this construction phase indicate a similar felling date.

The correlation between the three dated samples from context K4 is shown in table 1 and plots of these tree-ring curves are also examined visually. Due to very narrow growth phases in the tree-ring curve from sample P3 a version is made excluding the first 130 rings (N035014ax) for building the average. A shorter version is also made of the tree-ring curve from sample P1, also due to a period of very narrow growth (N035012ax). The average for context K4 (N035m4_k4) is 177 years long and covers the period AD 1674-1850. The correlation between this average and a series of tree-ring datasets for pine for Northern Europe is shown in table 4. The curve achieves its highest correlations with Norwegian datasets, and with material from Durham in England that we know to be imports from Scandinavia.

Filename	-	-	N035m4_k4	
-	start	dates	AD 1674	
-	dates	end	AD 1850	
DURQSQ01	AD 1585	AD 1900	6.49	Durham Cathedral 11 timbers (C Tyers pers comm)
NOR_VISD	AD 1600	AD 1983	6.17	Vindalen Norway (Briffa et al 1986)
NOR_HOVD	AD 1645	AD 1954	5.73	Hovden S Norway 10 pines (Thun 1987)
NOR_JOND	AD 1605	AD 1981	5.71	Jondalen Norway (Briffa et al 1986)
SELTYD_P	AD 1424	AD 1938	5.65	Salbu & Tydal Norway Pine 13 trees (Eidem 1953)
30383999	AD 1437	AD 1987	5.43	Sweden Handol (Bartholin pers comm)
TYDAL_P	AD 1527	AD 1936	5.40	Tydal Norway Pine 3 trees (Eidem 1953)
GROVAT_R	AD 1417	AD 1936	5.30	Grovatnet Pine 15 trees (Ording 1941)
NOR_EDM2	AD 1461	AD 1954	5.08	Norway spruce (Bartholin after Eidem 1953)
SELBU_P2	AD 1424	AD 1938	5.04	Salbu Norway Pine 9 trees (Eidem 1953)
50000002	AD 1319	AD 1856	4.91	Norway Ostlandet (Bartholin pers comm)
SWED023	AD 1107	AD 1827	4.48	Jämtland (Fritz Schweingruber)
99200010	AD 871	AD 1986	4.46	Norway south-east (Thun pers comm)
SWED_BM2	AD 1305	AD 1827	4.37	Jämtland (Bartholin pers comm)

Table 4. Bjørsvika B2, Oslo. Result of the correlation between the average curve from the pine timbers from context K4 (N035m4_k4) and diverse site and master chronologies. The source of the chronologies is given. The grey tone highlights the high *t*-values.

Remarks

Using the number of sapwood rings to estimate the felling date in the absence of bark edge is highly problematical in pines, due to the wide variation in the number of sapwood rings. It can also be difficult to identify the sapwood edge in waterlogged archaeological conifer timbers. Sapwood has therefore not been recorded in this analysis.

For measuring and for the analysis and the calculation of the *t*-value ("*t*-test"), "DENDRO" (Tyers, 1997) and "CROS" (Baillie & Pilcher, 1973) are used. In the analysis master and site chronologies for Northern Europe are employed.

Literature

- Baillie, M.G.L. and Pilcher, J.R., 1973. A simple crossdating program for tree-ring research. *Tree-Ring Bulletin* 33, 7-14.
- Briffa, K.R., Wigley, T.M.L., Jones, P.D., Pilcher, J.R. and Hughes, M.K., 1986. *The Reconstruction of Past Circulation Patterns over Europe Using Tree-Ring Data*. Final Report to the Commission of the European Communities - Contract No.CL.111.UK(H), 107pp + app. Climatic Research Unit, University of East Anglia, Norwich, UK.
- Daly, A., 1997a. Dendrokronologisk undersøgelse af tommer fra 'B&W grunden', Strandgade 3A, Christianshavn, tidligere Grønnegaard Havn. I: Bolværk, bedding mm. *Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1997:1, Copenhagen.
- Daly, A., 1997b. Dendrokronologisk undersøgelse af tommer fra 'B&W grunden', Strandgade 3A, Christianshavn, tidligere Grønnegaard Havn. III: Bolværk. *Naturvidenskabelige Undersøgelser rapport* 1997:18, Copenhagen.
- Daly, A., 2008. Barcode 11-13, Oslo, Norge. *Dendro.dk rapport* 2008:31, Copenhagen.
- Daly, A., 2010. Barcode og Midgardsormen, Oslo, Norge. *dendro.dk rapport* 2010:23, Copenhagen.
- Daly, A., 2013. Dronning Eufemiasgate, Oslo. *Dendro.dk rapport* 2013:16, Copenhagen.

AOIFE DALY, ph.d.

- Daly, A., 2016a. Dendrokronologisk undersøgelse af tommer fundet ved Bispevika (B3/B7) Oslo, Norge. *Dendro.dk rapport* 2016:31, Copenhagen.
- Daly, A., 2016b. Dendrochronological analysis of timber from Gammel Strand, Copenhagen. *Dendro.dk report* 2016:44, Copenhagen.
- Daly, A., 2016c. Dendrochronological analysis of a bulwark caisse from Bispevika in Oslo. *Dendro.dk report* 2016:63, Copenhagen.
- Daly, A., 2016d. Dendrokronologisk undersøgelse (fase 2) af tommer fundet ved Bispevika (B3/B7) Oslo, Norge. *Dendro.dk rapport* 2016:64, Copenhagen.
- Eidem, P., 1953. Om svingninger i tykkelsesveksten hos gran (*Picea abies*) og furu (*Pinus sylvestris*) i Trøndelag (On variations in the annual ring widths in Norway spruce (*Picea abies*) and Scots pine (*Pinus sylvestris*) in Trøndelag). *Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen* 41 (XXI 1), 1-153.
- Ording, A., 1941. Årringundersøkelser på gran og furu. *Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen* VII(25), 101-354.
- Thun, T., 1987. Comparison of tree-ring chronologies from Southern Norway. In: *Dendrochronology around the Baltic. Am. Acad. Sci. Fennicae A III*, 145. Helsinki, pp. 89-95.
- Tyers, I.G., 1997. Dendro for Windows Program Guide, *ARCUS Report* 340, Sheffield.



Catalogue:

File name	sample title and number	rings	start yr	end yr	pit	spwood	bark?	conversion	extra end	Average ring width (mm)	interpretation / felling
K8											
N035001a	Oslo B2 2016291 p15 k8 holvenkastok PISY	69	AD 1527	AD 1595	C	0	W	W	N	1,92	AD 1595-96 winter
N035002a	Oslo B2 2016291 p17 k8 holvenkastok PISY	57	AD 1539	AD 1595	C	0	W	W	N	1,87	AD 1595-96 winter
N035003a	Oslo B2 2016291 p16 k8 holvenkastok PISY	141	AD 1455	AD 1595	F	0	Y	W	N	1,12	AD 1595-96
N035004a	Oslo B2 2016291 p19 k8 flåtestok PISY	90	AD 1505	AD 1594	V	0	W	W	N	1,24	AD 1594-95 winter
N035005a	Oslo B2 2016291 p18 k8 flåtestok PISY	57	AD 1537	AD 1593	V	0	W	W	N	1,97	AD 1593-94 winter
K7											
N035006a	Oslo B2 2016291 p7 k7 sprucestok	106	AD 1510	AD 1615	C	0	N	W	N	1,14	after AD 1615
N035007a	Oslo B2 2016291 p8 k7 flåtestok	84	AD 1533	AD 1616	V	0	W	W	N	1,40	AD 1616-17 winter
N035008a	Oslo B2 2016291 p9 k7 flåtestok	53	AD 1564	AD 1616	V	0	W	W	N	1,95	AD 1616-17 winter
N035009a	Oslo B2 2016291 p10 k7 flåtestok	53	AD 1564	AD 1616	C	0	W	W	N	2,28	AD 1616-17 winter
N035010a	Oslo B2 2016291 p11 k7 flåtestok	56	AD 1561	AD 1616	C	0	W	W	N	2,46	AD 1616-17 winter
N035011a	Oslo B2 2016291 p12 k7 flåtestok	56	AD 1561	AD 1616	C	0	W	W	N	1,97	AD 1616-17 winter
K4											
N035012av	Oslo B2 2016291 p1 k4 holvenkastok PISY	173	AD 1674	AD 1846	V	0	?	W	N	0,67	AD 1846?
N035012as	Oslo B2 2016291 p1 k4 holvenkastok PISY	118	AD 1674	AD 1791	V	0	?	N	H55	0,85	Short version for calculating the average
N035013a	Oslo B2 2016291 p2 k4 holvenkastok PISY	75			V	0	?	W	N	1,72	Undated
N035014a	Oslo B2 2016291 p3 k4 holvenkastok PISY	307	AD 1544	AD 1850	V	0	N	W	H1	0,39	after AD 1851
N035014as	Oslo B2 2016291 p3 k4 holvenkastok PISY	176	AD 1675	AD 1850	V	0	N	W	H1	0,30	Short version for calculating the average
N035015a	Oslo B2 2016291 p4 k4 holvenkastok PISY	135	AD 1716	AD 1850	V	0	N	W	N	0,79	after AD 1850
Averages											
N035m6_k8	Oslo Bjorvika B2 k8 5 timbers (p15, p16, p17, p18 & p19) PISY	141	AD 1455	AD 1595						1,61	
N035m3_k7 spruce	N035m3_k7 spruce 4 timbers (p9, p10, p11 & p12) PCAB	56	AD 1561	AD 1616						2,15	
N035m4_k4	Bjorvika B2 Oslo k4 3 timbers (p1, p3 & p4) PISY	177	AD 1674	AD 1850						0,58	
Conversion: R = radial split plank, T = tangential plank, W = whole timber, S = squared whole timber, H = half timber, Q = quarter timber, O = other conversion. Pit: C = centre, V = less than 5 rings, F = 5 - 10 rings, G = greater than 10 rings.											
Aoife Daly, ph.d. 1st October 2017											

When quoting these results please add the following:

in publication bibliography/literature lists:	Daly, Aoife, 2017. Dendrochronological analysis of timber found at Bjorvika B2 Oslo, Norway. <i>dendro.dk report</i> 2017:48. Copenhagen.
In blogs and social media:	<i>dendro.dk report</i> 2017:48

**17.3 LAGLISTE**

Nr	Profil	Lagtype	Beskrivelse
1	1	Leire	Grå kompakt leire med innslag av skjell, noe svartspettet.
2	1	Hoggflis	Brunt mot mørkt hoggflis
3	1	Leire	Grå kompakt leire med innslag av skjell. Ligner lag 1 men lysere.
4	1	Leire	Grå mot gråbrun omblandet siltig leire med sagflis, noe sand.
5	1	Leire	Tynnere sjikt sagflis, fin sand og siltig leire. Noe kvist i flislaget
6	1	Sand	Grå grovkornet sand.
7	2	Leire	Leire, kompakt grå med innslag av skjell
8	2	Hoggflis	Hoggflis, mørk brunt mot sort.
9	2	Sagflis	Sagflis. Sjikvis lag av sagflis, sagflisblandet leire, silt, sand
10	3	Hoggflis	Hoggflislag under tømmerstokk/bolverk
11	3	Leire	Leire, mørk gråbrun kompakt, islett av sagflis
12	3	Leire	Sandholdig leire med sagflis, mørk gråbrun. Mer sagflis mot bunnen
13	3	Sand	Leirholdig sand, mørk grå med islett av sagflis
14	3,5	Sagflis	Sagflis, blandet med leireholdig sand
15	4,5	Leire	Leirelag, kompakt. Direkte under sagflislag
16	-	Sand	Finkornet lys grå ballastsand
17	4	Leire	Mørk grå kompakt leire med hoggflis, løse stikker, keramikk, lær, ballastsand
18	4	Sand	Grå sand
19	4	Leire	Kompakt homogen leire
20	5	Leire	Leire med svart mye skjell og mye kullbiter
21	5	Leire	Gråbrun leire med en god del sagflis og bark, en del keramikk og tegl
22	5	Hoggflis	Grov hoggflis med noe sandholdig leire
23	5	Leire	Grå leire med skjell og hoggflis. Teglbiter og tau.



24	5	Sand	Lys grå fin sand
25	5	Leire	Grå kompakt leire med enkelte biter organisk materiale
26	5	Sand	Mørk grå sand med mye små flintstein. Avtar i tykkelsen mot nord
27	5	Sand	Grå fin sand
28	5	Leire	Grå og mørk grå spettet kompakt leire
29	6,7,8	Leire/sagflis	Flere sjikt leire og sagflis
30	6,7,8	Leire	Mørk grå leire iblandet sagflis
31	6	Leire	Grå homogen leire
32	6	Leire	Mørk grå leire iblandet sagflis
33	6	Hoggflis	Hoggflis
34	6	Fyllmasser	Mørkegrå-svarte heterogene grove masser med mye tegl og stein.
35	6	Leire	Blågrå leire
36	8	Leire	Gråbrun homogen leire
37	9	Kull	Kullag med mye teglstein og trebiter over K8
38	9	Leire	Noe smuldrete leire med litt skjell og treflis
39	9	Leire	Brun grå leire med hoggflis og litt bark
40	9	Leire	Leirelag med mye skjellbiter
41	-	Sand	Ballastsand
42	5	Leire	Tidligere kalt L17 i profil 5, men kan ikke være samme lag som tidligere er dokumentert som L17, så laget er omnummerert i etterarbeidsprosessen.

