

# Amaliegade 18

**KBM4349**

**Slots- og Kulturstyrelsens J.nr. 18/05380**

**Matrikel 124, Københavns Sogn, Sokkelund Herred, Københavns Amt,  
Sankt Annæ Øster Kvarter**

**Sted- og Sb-nummer: 020306-778**



**Museumsinspektør**

**Stine Damsbo Winther**

Københavns Museum  
Stormgade 20  
1555 København V  
Telefon: +45 33 21 07 72  
E-mail: [kulturarv@kk.dk](mailto:kulturarv@kk.dk)  
Hjemmeside: [www.copenhagen.dk](http://www.copenhagen.dk)

Forsidebillede: Gulv lagt i sidebensmønster, SS2030. Foto: Københavns Museum

© Københavns Museum 2021

## Indholdsfortegnelse

<b>1 RESUMÉ</b> .....	<b>5</b>
<b>2 UNDERSØGELSENS FORHISTORIE</b> .....	<b>6</b>
<b>3 ADMINISTRATIVE DATA OG UDGRAVNINGSDATA</b> .....	<b>7</b>
<b>4 KULTURHISTORISK BAGGRUND</b> .....	<b>9</b>
<b>5 CENTRALE PROBLEMSTILLINGER</b> .....	<b>14</b>
<b>6 UDGRAVNINGSMETODE</b> .....	<b>15</b>
Arkæologisk udgravningsmetode .....	17
Målesystem.....	17
Fundindsamling og -håndtering .....	17
Digital registrering og lagring.....	19
<b>7 UNDERSØGELSENS RESULTATER</b> .....	<b>19</b>
Lag/fyld .....	22
Stenkonstruktioner .....	24
Trækonstruktion .....	33
<b>8 SAMMENFATNING</b> .....	<b>34</b>
<b>9 LITTERATUR</b> .....	<b>35</b>
<b>10 FOTOLISTE</b> .....	<b>36</b>
<b>11 FUNDLISTE</b> .....	<b>37</b>
<b>12. BILAG 1</b> .....	<b>40</b>
<b>13. BILAG 2</b> .....	<b>40</b>



Figur 1 Kort over København med markering af undersøgelsesområdet (rød prik). Den røde linje viser omfanget af middelalderbyen, mens den grønne linje viser byens volde i 1600-tallet.

# 1 Resumé

## Dansk:

I forbindelse med renovering af Nordre Sidebygning til Det Gule Palæ udførte Københavns Museum en forundersøgelse i form af overvågning med jordarbejdet. Under arbejdet fremkom der brostensbelægninger, flisebelægninger, trækonstruktioner, der sandsynligvis stammer fra 1600-tallet; massive opfyldslag i flere faser der stammer fra etableringen af Frederiksstaden i midten af 1700-tallet samt gulve og fundamenter fra den ældste fase af bygningen omkring midt 1700. Derudover har vi fået indblik i områdets brug før opførelsen af bygningerne.

## English:

In connection with the renovation of a building, the Museum of Copenhagen carried out an archaeological survey. During the construction work cobblestone coatings, tile coatings, wooden structures were found dating from the 17<sup>th</sup> century; massive fill layers in several phases dating from the establishment of Frederiksstaden in the mid-18<sup>th</sup> century as well as floors and foundations from the oldest phase of the building dating to mid-1700. In addition, we have gained insight into the use of the area before the construction of the buildings.

**Arkæologiske perioder:** 1600-tallet til 1800

**Anlæg og fund:** fundamenter, opfyldslag, brolægning, flisebelægning, trækonstruktioner, gulve

**Nøgleord:** losseplads, bebyggelse, Sophie Amalienborg, Frederiksstaden, byplanlægning

## 2 Undersøgelsens forhistorie

Baggrunden for forundersøgelsen var gravearbejde i forbindelse med istandsættelse af Nordre Sidebygning til Det Gule Palæ ved Amalienborg. Slots- og Kulturstyrelsen ønskede at genoprette og istandsætte bygningen, hvilket indebar jordarbejde både udvendig og indvendig i bygningen i forbindelse med presning af pæle for at styrke bygningens fundering.

Ved gennemgang af arkivalier og kortmateriale stod det klart, at der ved gravning på dette sted kunne påtræffes væsentlige fortidsminder. Der forventedes i særdeleshed at kunne påtræffes kulturlag, fundamenter og anlæg fra tidligere byggeri på området, som kan bidrage med ny viden om områdets tidlige bebyggelsehistorie og dermed om Københavns byplanlægning.

Der var ligeledes risiko for at påtræffe fund fra stenalderen, da strandlinjen tidligere syntes at være påtruffet ved gravearbejder i haven (jf. 020306-416, KBM3673 og 020306-307 KBM3043). Ligeledes er der under Amaliegade 13 fundet genstande fra en boplads dateret til jægerstenalderen (sb.nr. 020306-60). Det forekommer ikke usandsynligt, at der kunne være levn fra stenalderen i det her berørte område.

Ved tidligere gravearbejder på Amalienborg er der – bl.a. også i begrænsede gravedybder - fundet diverse brolægninger, stengulv, latrinkuler, træ- og teglfundamenter, trævandrør samt kulturlag fra 16-1700-tallet (sb.nr. 020306-307, -363, -416, -447, -860). Derudover er der også på de tilstødende arealer fundet brolægninger syd for Amalienborg (sb.nr. 020306-95) og tillige et muret anlæg, tolket som rester af Islandske Kompagnis reberbane fra 1600-tallet (sb.nr. 020306-232). Endelig er der ved A. P. Møllers Hovedsæde på Esplanaden udgravet rige lag af opfyld dateret til 1700-årene (sb.nr. 020306-254). Derudover er der gjort adskillige, spredte fund af 16- og 1700-tals materiale, der er indkommet til museet fra området gennem årene (Museets arkiv).

KBM-nr	Sb-nr.	Lokalitet	År	Beskrivelse
KBM4420	020306-860	Frederik d. VIII's Palæ	1978	Opfyldslag med genstande fra anden halvdel af 1600-tallet samt 1700-tallet
KBM4421 KBM3825	020306-447	Christian d. VIII's Palæ	1983 2009	Fundamenter samt fyldlag fra 16-1700-tallet.
KBM3673	020306-416	Christian d. VII's Palæ	1996 2009	Fund fra stenalderen, samt bygningsmæssige observationer.
KBM2478	020306-232	Amaliegade	2001- 2002	Fundament fra reberbane 1621-1660 eller fra Sophie Amalienborgs have
KBM2909 KBM2307	020306-254	Mærks Hovedsæde	2003- 2004	Fund af massive affaldslag fra slut 1600 til første halvdel af 1700-tallet
KBM3043	020306-307	Christian d. VIII's Palæ/ Fredericiagade 1	2004- 2005	Mulig strandlinje, partier af stenlægninger, ant. fra Sofie Amalienborg og trævandedninger, trækonstruktioner, fra 1600-tallet, fundamenter og kraftige fyldlag bestående af husholdningsaffald.
KBM3433 & KBM3608	020306-363	Amalienborg III, Frederik d. VIII's Palæ	2007- 2008	Genstandsrigt kulturlag fra 1600-, 1700-tallet samt et stengulv, en kælder, en latrinkule, fundamenter fra sløjfede vægge samt trævandrør fra efterreformatorisk tid. Fra hovedpalæet fremkom fire håndværkerhilsner.

Tabel 1. Tidligere arkæologiske observationer i området.

### 3 Administrative data og udgravningsdata

I forbindelse med genopretning og istandsættelse af Nordre Sidebygning, Det Gule Palæ ønskede Slots- og kulturstyrelsen at grave til fundering af ydervægge.

I sommeren 2018 begyndte korrespondance om gravearbejdet samt udarbejdelse af budget. Grundet forsinkelser i projektet blev budgettets gyldighed på 1 år overskredet, hvorfor der blev udfærdiget et nyt budget.

Efter påbegyndt projekt blev det museet klart at der også ønskedes afgravning indvendigt i bygningen til gulve, fundering af vægge samt udgravning til en elevatorskakt. Derved blev projektet udvidet og der blev lavet tillægsbudget. Undervejs i projektets fremdrift blev det klart at der kom udfordringer ift. overholdelse af tidsplan grundet det komplekse funderingsarbejde. Derved blev der lavet et yderligere tillægsbudget (tillægsbudget II), for at imødegå feltarbejdets karakter.

Den arkæologiske forundersøgelse blev udført med hjemmel i museumsloven kapitel 8 §23 stk. 1 og §27 stk. 2 og 4.

17.05.2018 KBM modtager notat om gravearbejder på Amalienborg  
27.06.2018 KBM fremsender nyt budget til SLKS  
05.07.2018 SLKS godkender budget

01.08.2019 KBM fremsender nyt budget til SLKS  
02.08.2019 SLKS godkender budget  
05.07.2019 KBM fremsender budget til bygherre  
06.08.2019 Bygherre godkender budget

13.11.2019 KBM orienteres om indvendigt gravearbejde  
20.11.2019 KBM fremsender tillægsbudget til SLKS  
22.11.2019 SLKS godkender tillægsbudget  
25.11.2019 KBM fremsender tillægsbudget til bygherre  
25.11.2019 Bygherre godkender tillægsbudget

18.02.2020 KBM fremsender tillægsbudget II til SLKS  
21.02.2020 SLKS godkender tillægsbudget II  
24.02.2020 KBM fremsender tillægsbudget II til bygherre  
03.03.2020 Bygherre godkender tillægsbudget II

Undersøgelsen blev startet 2/12 2019 og afsluttet 29/7 2020. Deltagere i feltarbejdet var Christian Flensborg, Zenon Topcagic, Rikke Simonsen, Nikolaj Fenger og Stine Damsbo Winther. Ved undersøgelsen blev der benyttet en gravemaskine (minigraver), stillet til rådighed af bygherre.

Feltarbejdet blev varetaget af Københavns Museum med museumsinspektør Hanna Dahlström som udgravningsansvarlig. Udgravningsleder og beretningsansvarlig var museumsinspektør Stine Damsbo Winther.

Undersøgelserne blev bekostet af Slots- og Kulturstyrelsen som bygherre jf. Museumslovens §26 stk. 2 om arkæologiske undersøgelser i forbindelse med bygge- og anlægsarbejder. Entreprenøren på jordarbejdet var Børge Nielsen A/S.

Den arkæologiske beretning samt al kommunikation med bygherre, Slots- og Kulturstyrelsen og andre interessenter forbundet med undersøgelsen er at finde i museets sagsregistreringsdatabase, og sagsakter m.v. er desuden lagt i museet journaliseringssystem eDoc under administrativsag 2018-0139002.

Originaldokumentation og genstandsmateriale opbevares hos Københavns Museum. En elektronisk kopi af beretningen sendes til bygherre og vil desuden blive gjort offentlig tilgængelig på Slots- og Kulturstyrelsens nationale online register, Fund og Fortidsminder: <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/> samt på museets hjemmeside.

<b>KBM-nr. og Internt sagsnummer</b>	KBM4349, Internet sags. Nr. 3806
<b>Slots- og Kulturstyrelsens journalnr.</b>	18/05380
<b>Amt</b>	København
<b>Herred</b>	Sokkelund
<b>Kommune</b>	København
<b>Kvarter</b>	Skt. Annæ Øster
<b>Sogn</b>	Garnisions
<b>Periode for feltarbejde</b>	2/12 2019 – 29/7 2020
<b>Arkæologer</b>	Christian Flensborg, Zenon Topcagic, Rikke Simonsen og Nikolaj Fenger, Stine Damsbo Winther
<b>Areal (m2)</b>	Ca. 230m2
<b>Volumen (m3)</b>	Ca. 312m3
<b>Koordinatsystem</b>	DKTM 3
<b>Højdesystem</b>	DVR 90
<b>X-koordinater</b>	653024
<b>Y-koordinater</b>	1173474
<b>Meter over havet</b>	
<b>Bygherre</b>	Slots- og Kulturstyrelsen
<b>Hovedentreprenør</b>	Børge Nielsen A/S

Tabel 2. Administrative data og udgravningsdata.



## 4 Kulturhistorisk baggrund

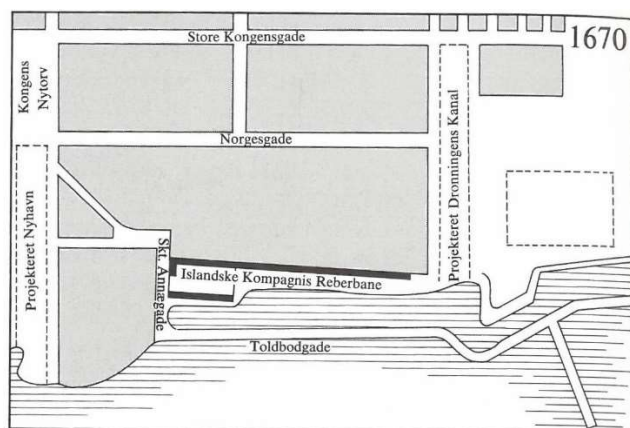
Før anlæggelsen af Frederiksstaden var området et fugtigt engområde med græssende får og køer (Faber, 1989:167ff). Kystlinjen lå på det tidspunkt, hvor Amaliegade ligger i dag, dvs. fra Sankt Annæ Plads, midt igennem Amalienborg og hele vejen op til Kastellet. Området lå på det tidspunkt uden for byens volde, og blev senere opkøbt af Christian d. IV. Han ønskede at anlægge en ny bydel, Sankt Annæ By, opkaldt efter det middelalderlige Sankt Annæ Kapel (Wingender 2005:13). Kapellet lå omtrent dér hvor Sankt Annæ Plads støder sammen med Bredgade. I løbet af 1600-tallet bliver arealet langsomt fyldt op med affald fra byen (Nielsen, 1884: 408).

I forbindelse med tidligere pælefundering i området, er der foretaget geotekniske undersøgelser foretaget af GEO, som viser, at der i området træffes fyld og postglaciale aflejringer til op til ca. 4 m under terræn (KBM3595 Amalienborg). Under disse træffes senglaciale eller glacielle lag primært i form af sand.

Området synes ikke at være anvendt før indtil 1600-tallet, hvor den ældste opfyldning synes påvist. Terrænet bestod delvist af opfyldninger af gaderenovation fra den gamle by (Nielsen 1884:408) og delvist af naturlige aflejringer af dynd og mosetørv. Syd for det nuværende Amalienborg var der allerede i starten af 1600-tallet af Det Islandske Kompagni opført en ca. 400 m lang reberbane, efter at Chr. IV havde overdraget området til Det Islandske Kompagni i 1621. Reberbanen blev ombygget til økonomibygninger i forbindelse med opførelsen af Sophie Amalienborg.

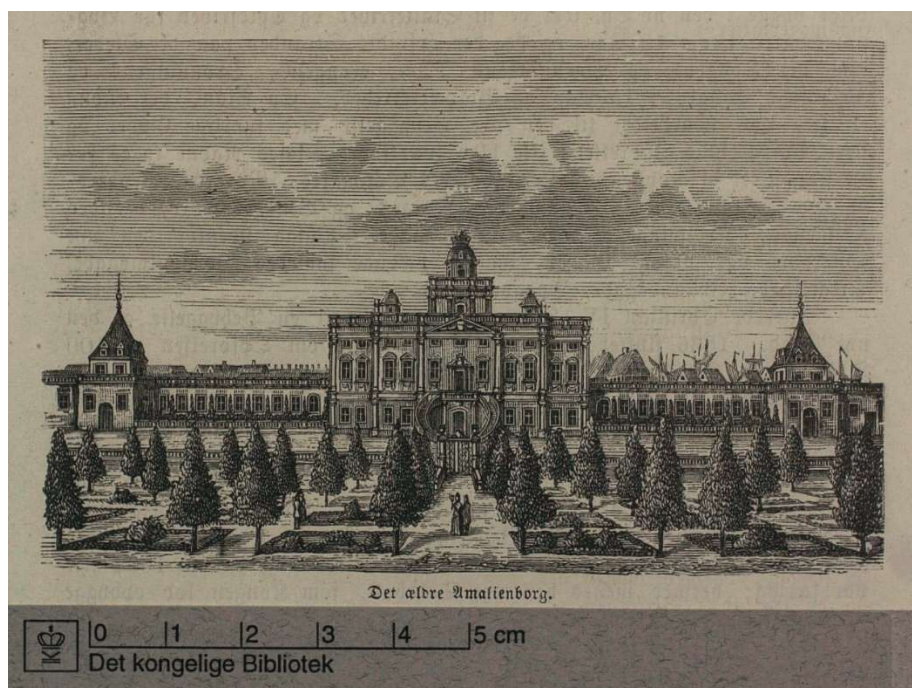
Da hele området i forbindelse med anlæggelse af Frederiksstaden bebygges fra 1750'erne, og disse huse står endnu, er der ikke foretaget mange større arkæologiske undersøgelser i området. Mange af bygningerne er i nyere tid forstærket med pælefundering, hvilket kun giver et sporadisk indblik i områdets historie. Ved hjælp af bl.a. kartografisk materiale er det dog muligt at fastslå, at det her berørte område har potentiale til at rumme mange væsentlige fortidsminder.

I midten af 1600-tallet fik generalløjtnant Axel Urup ansvaret for opsynet med voldene og samtidig fik han til opgave at udarbejde en plan for området (Bruun, 1890:28, Faber, 1989:167ff). Planen gik grundlæggende ud på, at kvarterets gader skulle ligge vinkelret på hinanden i et skaklignende mønster, i modsætning til middelalderbyens kringlede gadenet. Det blev dog i stedet den hollandske ingeniør Heinrich Rüse (senere kaldt Rysenstein), der bebygger området i forbindelse med bl.a. anlæggelsen af Kastellet. Han gør det med inspiration fra Urups planlægning. Den nye bydel fik navnet Ny-København.

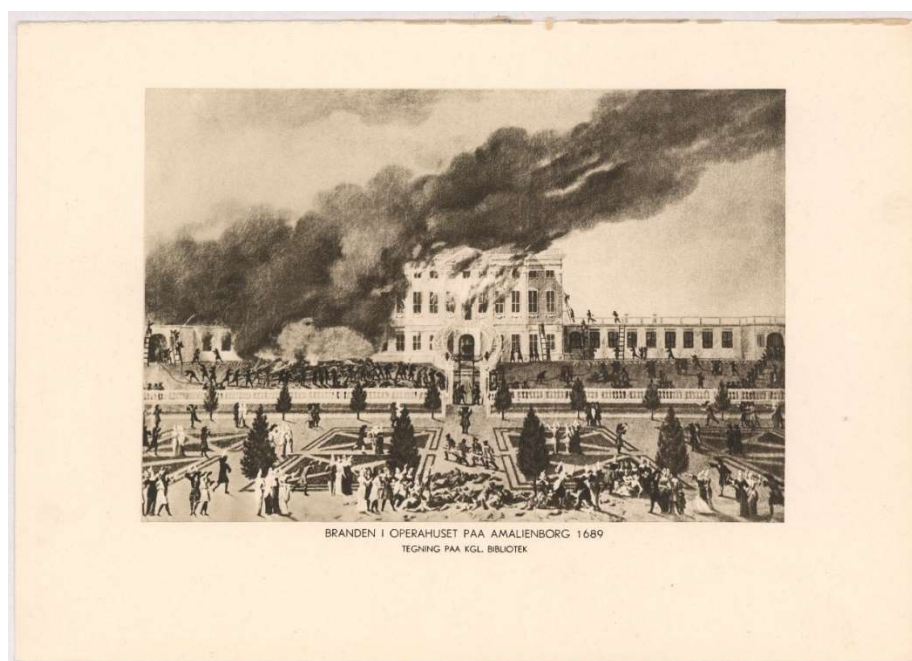


Figur 2 Kort over det Islandske Kompagnis Reberbane placering (Bramsen1989:170)

Inden byggeriet rigtigt kom i gang, fik området en prominent ejer, da Dronning Sophie Amalie i 1660'erne opkøbte grunde for at bygge sit sommerslot – Sophie Amalienborg. Slottet Sophie Amalienborg blev opført i 1667-73 og nedbrændte under tragiske omstændigheder i 1689, fire år efter Dronning Sophie Amalies død (Faber, 1989: 171). Slottet er endnu ikke påvist arkæologisk, men menes at have ligget dér, hvor Amalienborg ligger i dag. Mod syd og øst lå en tilhørende have kaldet Sophie Amaliehaven.



Figur 3 Sophie Amalienborg. Fra Det Kongelige Bibliotek.

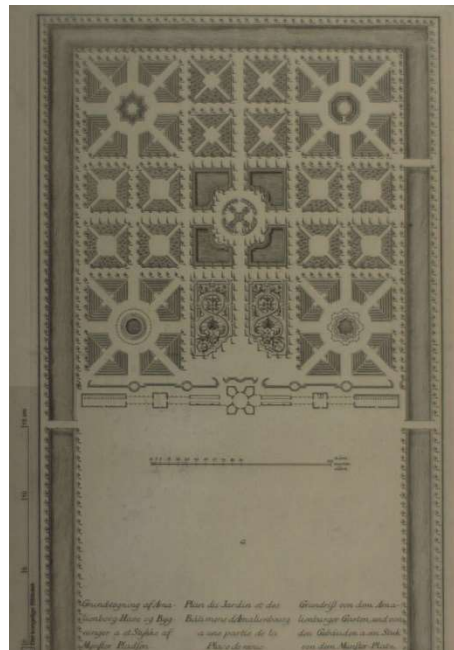


Figur 4 Sophie Amalienborgs brand i 1689. Fra Det Kongelige Bibliotek.

I årene efter 1689 bliver området inddelt i en have og eksercerplads (se figur 5 og 6). I 1749 frigiver Frederik d. V haven og eksercerpladsen til bebyggelse og anlæggelsen af den nye bydel Frederiksstaden.



Figur 5 Kort over Sophie Amalienborgs formodede placering (skraveret), haven (lyst grønt) samt kanalerne (blå). Kort: Københavns Museum.

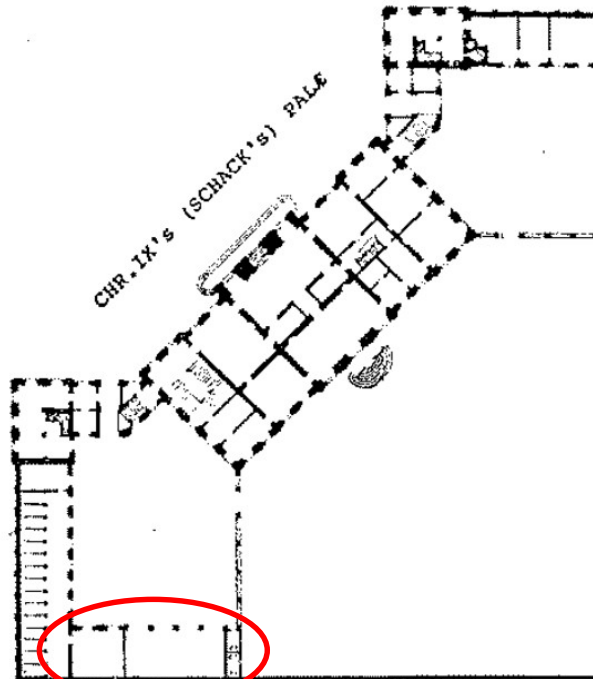


Figur 6 Sophie Amalienborg Have. Bemærk kortet ikke er orienteret rigtigt ift. verdenshjørnerne. Fra Det Kongelige Bibliotek.

Arbejdet med Amalienborgs fire palæer begyndte i 1750 og blev bygget til de fire adelsmænd: Adam Gottlob Molke (eller Chr. VII's Palæ), Christian Frederik von Levetzau (eller Chr. VIII's Palæ), Joachim von Brockdorff (eller Fr. VIII's Palæ) og Severin Leopoldus Løvenskiold (eller Chr. IX's palæ). Efter Christiansborg Slots brand i 1794 blev palæerne overtaget af kongehuset, som midlertidig bolig. I 1920 blev Amalienborg kongehusets permanente residens.

Ved oprettelsen af Schacks palæ blev de tilhørende sidebygninger påbegyndt. De bestod mod vest og syd af en bygning langs med Amaliegade samt en bygning der gik vinkelret ind på grunden, der afskærmede mod nabobygninger. I denne nordre sidebygning var der mod gaden (vest) indrettet til stald, mens der mod øst var vognremise.

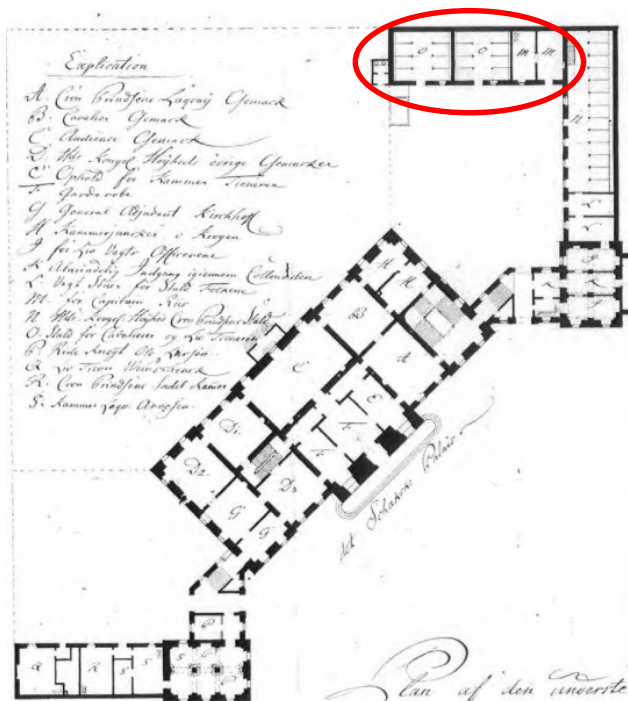
En plan over bygningerne er udført til Lauritz de Thurahs tredje bind af "Den Danske Vitruvius" 1759 og sammen med brandtaksationen fra 1756 stemmer bygningens udformning og størrelse godt overens: grundmuret, en etage høj, 34 alen lang og 13 alen dyb. På tegningen figur 7 ses nogle lokummer ved husets østlige gavl, der ikke omtales i brandtaksationen. Der findes ellers ikke meget materiale om fløjens ældste historie.



Figur 7 Plantegning over bygningen – markeret med rød. Fra Den Danske Vitruvius 1759.

Da kongefamilien overtager palæerne på Amalienborg efter branden på Christiansborg Slot i 1794, kræves der flere om- og tilbygninger. På hofbygmester Hardorffs tegning til ombygning ses at vognremisen skulle forlænges hen til plankeværket ind til haven (figur 8). Forlængelsen ses også i brandtaksationerne for 1801 og 1830, der angiver længden til 38½ alen (mod tidligere 34). Bygningen blev nu brugt til stald samt beboelse. Ved husets gavl var der opført en mindre bygning af mur og bindingsværk med halvtag. I 1801 fandtes her et dobbelt lokum. I 1830 var der fem enkelte lokummer.

I 1840 blev bygningen endnu engang ombygget. I stueetagen fortsatte der med at være stald samt beboelse.



Figur 8 Plantegning over bygningen – markeret med rød. Obs: nord er tilnærmelsesvis nedad, så tegningen skal roteres. Tegning af Hardoff. Rigsarkivet.

I 1853 blev der udført nye ombygninger med bl.a. endnu en etage. Der blev revet et skorstensrør ned og genopført med et nyt fundament. Sandsynligvis i østenden. "Til venstre for Porten", formentlig mod øst, blev sylden udgravet, og der blev lagt grundsten og muret fundament. Skillevægge blev udført i bindingsværk og der blev lagt nye høvlede gulve. Bygningen fik endnu en etage.

### Stueetagen



Figur 9 Oversigt over bygningens udvikling gennem tiden. Fra Alstrup 2016.

## 5 Centrale problemstillinger

Vedrørende områdets topografi fandt museet det væsentligt at undersøge aspekter omkring strandlinjens forløb gennem tiden. Med henvisning til de øvrige stenalderfund i lokalområdet, skulle det undersøges om der ligeledes kunne gøres stenalderfund under opfyldningerne i det her berørte område.

Det ville være hensigtsmæssigt at forsøge at stedfæste anlæg, der kunne stamme fra det nedbrændte Sophie Amalienborg, det være sig bygningslevn og/eller dele af det tilhørende haveanlæg. Ligeledes ville det kunne forsøges afklaret, om de historiske kortmaterialer stemmer overens med de arkæologiske observationer ifm. kanalernes placering i området.

Derudover vil gravningen kunne bidrage til undersøgelser af opfyldningen forud for anlæggelsen af Frederiksstaden. Hvilken type opfyld blev brugt til byggemodningen i 16-1700-årene og har dette relation til de opfyldninger der er påvist ved Esplanaden og Skt. Annæ Plads?

## 6 Udgravningsmetode

Den arkæologiske overvågning fulgte renoveringsprojektets fremdrift. Som en del af grundlaget for en vurdering af lokalitetens arkæologiske potentiale blev stratigrafien i de fremkomne jordlag nøje vurderet i feltet og dokumenteret med foto, tegninger og jordprøver.

Forundersøgelsen blev udført som overvågning. Udvendigt langs med bygningens facade bestod jordarbejdet af et trace langs med bygningens facade, med 25 dybere huller til funderingspæle. Der blev anvendt minigraver samt håndgravning til jordarbejdet. Ved gravning langs bygningens nordlige facade blev jorden lagt på overfladen langs med traceet, for efterfølgende at blive lagt tilbage i feltet. Det var ikke muligt at åbne hele traceet op på en gang, grundet bygningens konstruktion samt den meget lille fysiske plads omkring feltet. Derved opstod der perioder uden gravearbejde, da der skulle presses pæle, støbes og fyldes jord.

Ved den østlige gavl samt nordlige facade blev jorden fyldt i containere og kørt bort.

Ved gravning indvendigt i bygningen blev jorden ligeledes kørt bort.

Hvis der skulle fremkomme komplekse arkæologiske levn, der ikke kunne registreres indenfor rammerne af forundersøgelsen, kunne der blive tale om en egentlig arkæologisk udgravning med et særskilt budget. Dette blev ikke aktuelt.

Grundet udfordringer for entreprenør med gravning samt presning af pæle kunne den oprindelige tidsplan og fremdrift ikke overholdes. Derfor blev der efter ca. 2 måneders forløb udarbejdet et tillægsbudget for de udvendige arbejder for at kunne opretholde den arkæologiske overvågning efter ændre graveforhold.



Figur 10 Oversigt over gravearbejdets omfang både ud- og indvendigt i bygningen.



### **Arkæologisk udgravningsmetode**

Gravearbejdet blev fulgt fra kanten. Opgravningen foregik i tynde lag, så det var muligt at observere eventuelle arkæologiske levn undervejs. Det var muligt at registrere anlæg løbende samt mens entreprenøren udførte andre opgaver. I nogle tilfælde måtte arbejdet stoppes helt mens dokumentationen blev udført.

Ved registrering i de dybe felter blev det udført fra kanten indtil spuns var sat op. Derved blev profiler udelukkende registreret fra afstand eftersom de blev dækket til af spunsplader. Dette blev accepteret grundet sikkerheden i forbindelse med de dybe og meget små felter.

Grundet det komplicerede projekt og den uforudsigelige fremdrift var forudsætningerne for at forundersøgelsen kunne gennemføres, at der blev udvist stor fleksibilitet og god kommunikation fra alle parter. Der var et godt samarbejde mellem arkæologerne og entreprenøren i det daglige arbejde.

### **Målesystem**

Der blev ikke benyttet GPS, da gården ikke kunne sikre et optimalt signal med de omkringliggende høje bygninger. Indvendigt i bygningen var det ligeledes heller ikke muligt at benytte GPS. Alle grøfter, anlæg og strukturer blev målt ind i forhold til den stående bygning og de eksisterende overflader, og kunne derved genskabes i Intrasis.

Ved tidligere arbejder indenfor palæernes mure har det tidligere været kutyme ikke at oplyse de præcise fundsteder. Derfor vil det uændelige traces nøjagtige forløb ikke blive beskrevet i nærmere detaljer end på oversigtskort. Ligeledes er der kun brugt fotos i beretningen, som er taget så tæt på, at motivets nøjagtige placering ikke fremgår.

### **Fundindsamling og -håndtering**

Der blev udelukkende indsamlet genstande fra klare fundkontekster. Grundet gravearbejdets omfang kom der ikke de store mængder genstande. Alle typer genstande blev indsamlet, og hjembragt til museet. Her blev de efterfølgende vasket og registreret i Intrasis ved arkæolog Alexander B.E. Banck. Alle genstande opbevares på museets magasin.

### **Prøvetagning**

Der blev udtaget 8 prøver til naturvidenskabelige analyser, heraf 1 prøve til dendrodatering (pd2035), 1 søjleprøve (pm2034) samt 6 til makrofossilanalyser med henblik på lagenes opbygning samt eventuel C14-datering. Efter endt udgravning blev pm2021, pm2036, pm2037, pm2040, pm2044 og pm2045 kasseret. Se bilag 1 og 2 for naturvidenskabelige rapporter.



Figur 11 Oversigt over prøvemateriale. Foto: Københavns Museum.

## Digital registrering og lagring

Da det ikke var muligt at anvende GPS i felten, blev dokumentation og registrering håndteret manuelt. Alle felter og anlæg blev indmålt i forhold til den eksisterende bygning. Efterfølgende blev alt overført til Intrasis. Fotos, tegninger, kontekstark og anden dokumentation fra felten blev lagret på museets arkiv og databaser.

## 7 Undersøgelsens resultater

Der blev samlet set registreret 46 anlæg og indsamlet 62 genstande. Det største antal anlæg og fund stammer fra det udvendige gravearbejde, da entreprenøren her nåede de største dybder, hvor intakte lag kunne observeres.

Generelt kan det siges at resultaterne fra det udvendige gravearbejde viser tiden før 1750'erne hvor bygningen opføres, mens resultaterne fra det indvendige gravearbejde viser tiden i forbindelse med og efter bygningens opførelse i 1750'erne.

Generelt bestod den øverste meter til halvandet af omrødet opfyld. Dette var gældende både indendørs og udendørs. Laget er erkendt ved tidligere gravninger (se tabel 1) og derved gennemgående for store dele af området omkring hele Amalienborg. Laget vil ikke blive yderligere behandlet i denne rapport.

<u>Subclass</u>	<u>Antal</u>
Lag/Fyld (deposit)	25
Nedgravning (cut)	1
Sten-/teglkonstruktion	17
Trækonstruktion	3
<u>i alt</u>	<u>46</u>

Tabel 3



Figur 12 Oversigt over anlæg i bygningens vestlige del.



Figur 13 Oversigt over anlæg i bygningens østlige del.

## Lag/fyld

Tolkning	Antal
Uden tolkning	4
Aktivitetsslag	1
Opfyldningslag	15
Raseringslag	1
Sedimenteret fyld	1
Sættelag	2
Udjævningslag	1
i alt	25

Tabel 4

### **Den oprindelige havlinje**

Den uberørte havbund blev påtruffet ét enkelt sted på pladsen. Det var i et felt på bygningens østgavl. Lagets top blev fundet i en dybde på ca. 3,5 m uno. Flere steder langs med bygningens udvendige arbejder blev der gravet i lignende eller dybere dybder uden at undergrund/havbund blev påtruffet.

Hvor havbunden blev påtruffet, var det muligt at få indblik i områdets tidligste udvikling og opfyldning, på trods af det meget lille udsnit af stratigrafi repræsenteret. Det er muligt at der er større forskelle i opfyldning indenfor ganske korte afstande, der ikke her kan belyses.

Lige over havbunden blev der erkendt et enkelt lag (SD2018), der synes naturligt dannet (se Bilag 2, Rapport over naturvidenskabelige undersøgelser, Globe Institute). Ifølge de geologiske analyser er laget blevet aflejret som følge af en strandeng, der har stået åben og ikke været i brug af mennesker før bydelen inddrages i Københavns udvidelse, der for alvor påbegyndes i 1600-tallet. Det naturligt dannet lag er i felt 11 samlet set 2 cm tykt, hvorefter der ses to lag, som må henføres som opfyld / dannelse efter menneskelig aktivitet i området. Om lagene skal ses som en bevidst og kontrolleret opfyldning over kort tid eller disse er resultat af længere tids aktivitet og dermed dannet over længere tid, kan ikke fastslås med sikkerhed.

### **Opfyldning af området**

Området der indlemmes og påfyldes til bebyggelse, er som tidligere nævnt erkendt ved arkæologiske undersøgelser i området og opfyldningen, der erkendtes på denne udgravning, stemmer godt overens med tidligere observationer.

Fra den naturvidenskabelige analyse bekræftes det at der ikke har været betydelig menneskelig aktivitet i området forud for Christian IV's aktivitet til anlæggelsen af befæstning samt Kastellet forud for 1640'erne. Lag SD2017 synes at blive dannet grundet en opdæmning ud mod havet, hvilket resulterer i nogle bassiner eller områder, hvor der som følge heraf dannes gytje og braklignende forhold (se Bilag 2). Dette sker sandsynligvis som følge af bevidst skulpturering af landskabet. Over dette lag ses en ca. 7cm tykt lag af kulturlag, der kan tolkes som affaldsdeponering (SD2016) (se Bilag 2), som indikerer de ældste inddragelse af området. Dette kulturlag er dannet på relativ kort tid, da det må være et resultat af deponeringer mellem påbegyndelsen af inddragelsen af området og indtil anlæggelsen af plankekonstruktionen i starten af 1700-tallet.

Selv om der kun er tale om et meget lille område, der blev afdækket, må det anses for sandsynligt at gøre sig gældende for det meste af området, da arealet var stort og ensartet forud for inddragelsen i byplanlægningen.

Overordnet set er der sket massive påfyldning af to omgange. Den ældste registrerede påførsel af materiale i området, er på denne gravning set som værende op til ca. 0,8 m tykt. Laget erkendtes over hele pladsen. Dog ses den største tykkelse mod vest i forhold til øst. Dette kan

skyldes den ujævne/skrånende havbund/undergrund og/eller variation i det påførte materiale. Genstandsmaterialet fra disse lag består generelt af keramik, glas, læder, dyreknogler og metal og afviger ikke fra tidligere registreret genstande i hverken type eller datering. De vil derfor ikke blive gennemgået yderligere (se evt. pkt. 11. *Fundliste*).

### **Kridtlag**

Der blev i felt 21 og felt 23 fundet kompakt lag af kridt eller kalk (sd2041), der havde en blød konsistens som ler. Det fremkom på et afgrænset område ca. 100x60 cm i fladen og var op til 30cm tykt. I feltet lå laget delvist inde under en af de buer som det eksisterende fundament bestod af samt i direkte forbindelse med fundamentet. I fladen lå laget direkte ved siden af en vandretliggende træplanke st2042 (se foto 14). Lignende afgrænsede lag er fundet ved KBM3433 Amalienborg III, Frederik VIII's palæ og tolkes som værende materiale til maling eller pudsning af bygningen, der kan være tabt eller spildt ved arbejdet.



*Figur 14 Planke st2042 og kalklag sd2041 i felt 21 og felt 23. Foto: Københavns Museum.*

## Stenkonstruktioner

Tolkning	Antal
Belægning	3
Brolægning	2
Fundament	5
Gulv	2
Uvis	4
Væg	1
i alt	17

Tabel 5

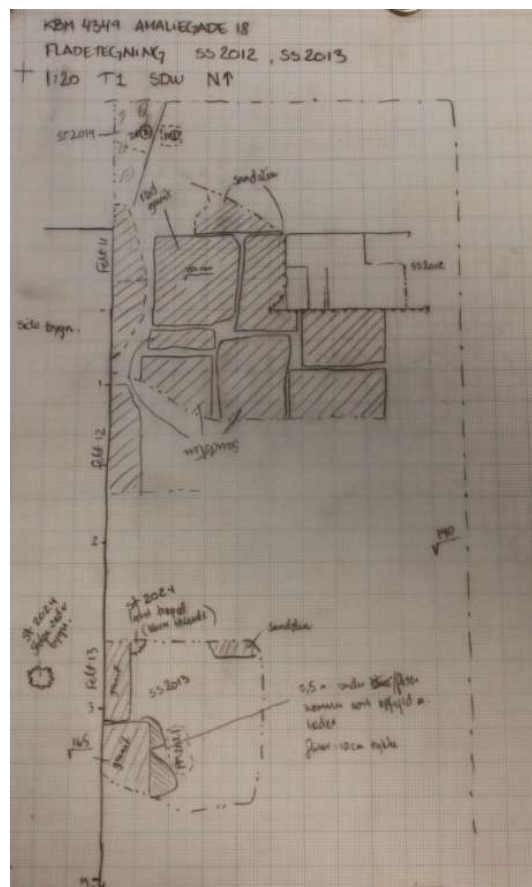
### Flisebelægning

Ca. 1,5 m uno kunne der ved bygningens østgavl erkendes et større område belagt med fliser af både sandsten og granit (ss2013). Fliserne varierede i størrelse mellem ca. 40-60cm x 40x60 cm. Enkelte var smallere (se figur 15). Fliserne var lagt uden synligt bindemiddel.

Flere steder gik fliserne ind under det eksisterende fundament og må derved være ældre. Flisebelægningen kan følges over 4 meter langs med østgavlen af bygningen. Afgrænsningen af fliserne forløb kan ikke erkendes, men må formodes at være ødelagt i et omfang mod vest da bygningen bliver anlagt. Det må formodes at forløbet fortsætter både mod nord, øst og vest.

Rester af ødelagte fliser blev erkendt inde i bygningens vestlige del. Her blev de påtruffet i en højere kote, hvilket stemmer godt overens med forstyrrelserne omkring dem. En tolkning på dette kunne være at den oprindelige flisebelægning er blevet forstyrret i forbindelse med anlæggelsen af bygningen. Hvor stort et område fliserne har ligget, kan ikke afgøres. Fliserne fortsætter mod nordøst ind under udgravningsgrænsen.

Figur 15 Tegning 1 over fliser ved bygningens østgavl.







*Figur 16 Oversigt over fliser ss2013 øst for bygningens gavl. Foto: Københavns Museum.*



*Figur 17 Flisebelægning ss2013. Foto: Københavns Museum.*



*Figur 18 Fliserne ss2013 lå direkte ovenpå stenbelægning/fundaments sten. Foto: Københavns Museum.*



*Figur 19 Fliserne ss2013 lå direkte ovenpå stenbelægning/fundaments sten. Foto: Københavns Museum.*

### **Brostensbelægning**

I samme niveau (ca. 1,5m uno) blev der ved den nordvestlige del af bygningen erkendt et forløb af brosten (ss2004). Denne lod til at fortsætte ind under det eksisterende fundament. Forløbet med brostenene havde en vinkelret afgrænsning og forløbet fortsatte ind under udgravningsgrænsen. Derved kunne det fulde forløb ikke erkendes. Brostenene tolkes som værende et vejforløb eller belægning på en plads. En nærmere datering kan ikke gives end at det stratigrafisk må være ældre end bygningen fra midten af 1700-tallet. Tager man områdets tidligere anvendelse i betragtning kan en tolkning som vej igennem et haveanlæg eller en mindre plads i samme regi tænkes. Derved åbnes muligheden for at der er tale om en rest fra enten Sophie Amaliehaven eller det efterfølgende haveanlæg som Frederik IV anlægger.

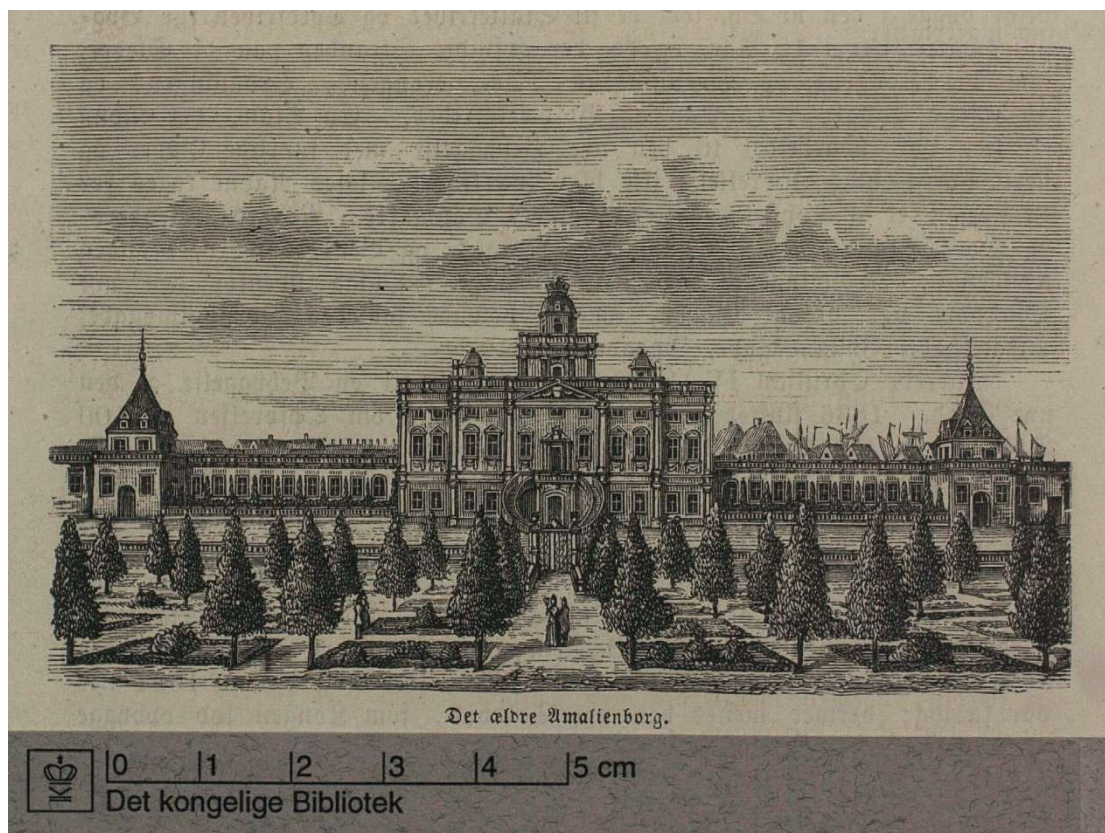


*Figur 20 Brostensbelægning ss2004. Den blå linje indikerer det vinkelrette forløb. Foto: Københavns Museum.*



*Figur 21 Brostensbelægning ss2004. Foto: Københavns Museum.*

På kort/tegning fra Det Kgl. Bibliotek (figur 21) ses i Sophia Amaliehaven firkantede plantebede, der udseendemæssigt kunne minde om det fundne anlæg (ss2004). Det meget skarpe knæk og nedgravningen kunne forklares herved. Området med fliser kunne være en spadsere gang imellem havens beplantninger. Dette er dog udelukkende gætværk og kan ikke valideres, men kan være et muligt perspektiv ved eventuelle fremtidige undersøgelser i nærområdet.



Figur 22 Sophie Amalienborg og have. Fra Det kongelige Bibliotek.

### **Fundamenter**

Der fremkom flere fundamenter indvendigt i den eksisterende bygning. Ss2051 var et 65cm bredt fundament, der var placeret i den østlige ende af bygningen. Det var orienteret nordøst-sydvest og lå 1,7 m fra indersiden af den nuværende østgavl. Fundamentet var opbygget af røde og orange teglsten med målene 28x13x5,5cm. Teglstenene var temmelig ujævne og lå i lys grå mørtel, der var grov og hård. Mode mod nordøst og sydvest kunne det erkendes at fundamentet var muret i forbandt med det eksisterende fundament. Derved kan det have været den oprindelige østgavl. Dette stemmer godt overens med oplysningerne fra brandtaksationen i 1756, hvor der oplyses en længde på 13 alen, hvilket svarer til ca. 21 m. Bygningen forlænges i slutningen af 1700-tallet/starten af 1800-tallet til den nuværende længde på 38,5 alen svarende til ca. 24 m. Dybden på fundamentet blev ikke erkendt, da entreprenøren ikke skulle dybere.



Figur 22 Fundament 2051. Foto: Københavns Museum.



Figur 23 Fundament 2051. Foto: Københavns Museum.

Indvendigt i den vestlige del af bygningen erkendtes et fundament (ss2050), der var nordøst-sydvest orienteret gennem hele den eksisterende bygning. Det var ca. 25 cm bredt, hvilket synes spinkelt. Fundamentet kunne erkendes 10 skifter ned, hvorunder fundamentet var placeret på et sandlag (se figur 24 og 25).



Figur 24 Fundament ss2050 set i fladen. Foto: Københavns Museum.



Figur 25 Fundament ss2050 set i profil. Foto: Københavns Museum.

Der fremkom et fundament udvendigt, der næsten gik tilnærmelsesvis vinkelret på bygningen (ss2028). Dette lå direkte op ad ss2027 og kan være en del af samme. Det var 2 teglsten bredt (24 cm) og synes derfor ikke at have udgjort en bærende væg. Men måske til et mindre udhus, skillevæg eller lignende havemur. Der er dog ingen skriftlige kilder til viser en tilstødende bygning.



Figur 26 Fundament ss2027 og ss2028. Foto: Københavns Museum.

Direkte ovenpå fliserne ss2013 stod et 53 cm bredt fundament ss2012, der var ødelagt mod vest. Det fortsatte mod øst ind under udgravningsgrænsen, så dets fulde udstrækning kunne ikke erkendes. Det syntes at være opmuret af genbrugsmateriale og enkelte steder var sortglaseret tagtegl brugt. Fundamentet har ikke været i forbandt med den eksisterende bygning, da der ikke sås nogle skader fra en forstyrrelse på dette. Om fundamentet/muren har været opført samtidig med fliserne, kan ikke afgøres, men umiddelbart synes det ikke at være tilfældet, da fliserne fortsætter ind under fundamentet.



Figur 24 Fundament ss2012. Foto: Københavns Museum.



Figur 23 Fundament ss2012. Foto: Københavns Museum.

## Gulve

Et gulv af teglsten lagt i sildebensmønster (ss2030) blev erkendt på ydersiden af den sydlige side af bygningen. Gulvets overflade blev erkendt i 145-150 cm uno. Dette lå direkte under et mindre fundament (ss2027), der løb langs med det eksisterende fundament (nordvest-sydøst) og lag et knæk (nordøst-sydvest) (se figur 29). Teglstenene til gulvet var placeret direkte ovenpå mindre kampesten (ss2032). Gulvet og fundamentet syntes ikke at være i forbandt med den eksisterende bygning, men syntes på ingen måde forstyrret. Der synes at være en klar afgrænsning mod vest, mens dets østlige afgrænsning ikke blev erkendt. Om det skyldes at det er fjernet ved tidligere jordarbejder eller om der ligger en vestlig afgrænsning som denne undersøgelse ikke har kunne påvise, vides ikke. Derved synes gulvet og fundamentet at være enten samtidigt eller yngre med den eksisterende bygning. Placeringen udvendigt synes dog mærkværdig, hvis det skulle have noget med den eksisterende bygning at gøre. Et muligt bud kunne være et latrin? Der er dog ingen oplysninger fra brandtaksationer eller lign. om en sådan udvendig tilbygning på dette sted. Et andet bud kunne være rester fra et af haveanlæggene, der lå i området inden det inddragedes i Frederiksstaden. Eventuelt fra nogle af de pavilloner/orangerier, der lå midt i haven? En nærmere funktion eller datering kan desværre ikke gives.



Figur 29 Gulv i sildebensmønster ss2030. Foto: Københavns Museum.



Figur 30 Gulv I sildebensmønster ss2030. Foto: Københavns Museum.

Indvendigt blev et lignende gulv (ss2007) erkendt i det sydvestliste hjørne af bygningen. Her blev overfladen dog fundet betydeligt højere, ca. 40 cm uno. Gulvet blev erkendt indvendigt i bygningens vestende langs den sydlige mur. Gulvet var klart afgrænset og har sandsynligvis kun været 90 cm bredt. Gulvet kunne følges 2 m langs med den eksisterende mur. Den østlige afgrænsning kunne ikke erkendes, da entreprenør ikke skulle dybere i dette område. Her var ikke sildebensmønster, men teglstenene lå placeret på højkant ligesom ss2030. Gulvet tolkes som et af de tidligere gulve til bygningen. Gulvets overflade var meget ujævnt, hvilket indikerer et markant slid, hvilket stemmer godt overens med bygningens brug som bl.a. stald og vognremise. Det var kun en lille del af gulvet der blev erkendt i fladen.



Figur 31 Gulv 2007. Foto: Københavns Museum.



## Trækonstruktion

Tolkning	Antal
Planke	2
Pæl	1
i alt	3

Tabel 6

0,35 m over havbunden/undergrunden (ca. 2 m uno) sås en horisontal liggende træplanke (st2014), der var lagt i et 5 cm tykt lag (sd2015) som tolkes som værende et sættelag til planken. Planken var kun synlig i 80 cm længde og det var dermed ikke muligt at fastslå om den var en del af en større konstruktion. Den anses for liggende in situ grundet sættelaget under. Planken var orienteret nordøst-sydvest og var knækket mod sydvest. Den kan oprindeligt have fortsat denne retning. Mod nordøst fortsatte den ind i profilen. Planken var rimelig velbevaret i den fugtige jord og der blev udtaget et stykke til dendrodatering (pd2035). Prøven viste at træet er fældet efter ca. 1720.

Plankens funktion kan ikke afgøres med sikkerhed, men set i lyset af de underliggende lags opbygning kunne den indikere en form for adgangsvej eller bro-lignende funktion i et fugtigt miljø og muligvis til brug for områdets opfyldning og/eller udbygning. Der er ikke sket en massiv opfyldning på netop dette område før starten af 1700-tallet (som erkendt længere mod nord og vest), men må være sket efterfølgende og indenfor relativ kort tid, da den eksisterende bygning påbegyndes i midten af 1700-tallet. Planken kan ligeledes have indgået i områdets anlæggelse som have/park område under Christian VI.



Figur 32 Planke st2014. Foto: Københavns Museum.



Figur 33 Planke st2014. Foto: Københavns Museum.

## 8 Sammenfatning

Ses resultaterne fra denne gravning sammen med tidligere udgravningers resultater kan vi begynde at få et indblik i områdets ældste opfyldning og de ældste aktiviteter over et større geografisk område. Der er fundet samme typer anlæg i samme niveau (brostensbelægninger, kampestens- og murede fundamenter), der muligvis kan kædes sammen i forbindelse med såvel anvendelse som tidsperiodemæssigt.

De berørte arealer er fuldt undersøgt til det angivne niveau på op til ca. 3,5m under nuværende overflade. Skal der i fremtiden foretages arbejder i et dybere niveau på samme steder, vil det være lønsomt at foretage arkæologiske undersøgelser, eftersom der er påvist bevarede kulturlag såvel som jordfaste fortidsminder herunder.

Det vurderes desuden, at de tilstødende arealer har potentiale til at give væsentlige informationer om områdets historie og udvikling. Det omfatter blandt andet muligheden for at påtræffe yderligere fundamenter, haveanlæg, veje samt bebyggelsesaktiviteter.

Områdets sparsomme oplysninger omkring slottet Sophie Amalienborg og den tilhørende have gør de arkæologiske registreringer til byggesten for en forståelse af området tilblivelse og anvendelse.

Ved kommende gravninger i området kan fokusområder være:

- Områdets anvendelse og udvikling inden det bebygges
- Områdets opfyldning
- Spor efter Sophie Amalienborg og dets aktiviteter
- Spor efter haveanlæg og eksercerplads
- Spor efter reberbane, kanaler mv.



Figur 25 Kort fra 1765 med udgravningen vist med rød prik. Fra kkkort

## 9 Litteratur

Alstrup, A. 2016. *Det Gule Palæes nordre sidebygning. Bygningshistorisk gennemgang*. Slots- og Kulturstyrelsen.

Bruun, C. 1890: *Kjøbenhavn. En illustreret Skildring af dets Historie, Mindesmærker og institutioner*, Del II.

de Thurah, L. 1759. *Den Danske Vitruvius*. Bind 3. København.

Faber, T. 1989. Frederiksstaden og Nyhavn. I: Bramsen, B. *København før og nu – og aldrig*. Bind 6. København.

Lindvald, S. 1969. *Sophie Amalienborg og Dronningens Have*.

Müller, A. 1901. *Vore Slotte*. København.

Nielsen, O. 1884. *Københavns Diplomatarium*. Samling af Dokumenter, Breve og andre Kilder til oplysning om Københavns ældre forhold før 1728. Sjette Bind. København.

Nielsen, O. 1885: *Kjøbenhavns Historie og Beskrivelse IV, København i årene 1536-1660*, bog 2.

Wingender, N.B. 2005: *Kvæsthuset – det gamle hospital ved havnen*.

Udgravningsberetninger Københavns Museum

Alle udgravningsberetninger fra tidligere arkæologiske undersøgelser, der henvises til, findes på Københavns Museum.

Links:

<https://kongehuset.dk/slotte-og-kongeskibet/amalienborg>

Billede henvisning

Det Kongelige Biblioteks digitale samling:

Figur 3: <http://www5.kb.dk/images/billed/2010/okt/billeder/object402654/da/> hentet 2020.09.07

Figur 4: <http://www5.kb.dk/images/billed/2010/okt/billeder/object397174/da/> hentet 2020.09.07

Figur 6: <http://www5.kb.dk/images/billed/2010/okt/billeder/object278311/da/> hentet 2020.09.07

## **10 Fotoliste**

Fotolisten offentliggøres ikke i denne arkæologiske beretning af sikkerhedsmæssige årsager. Dette er efter aftale med bygherre.

Fotolisten findes i museets eget fotoarkiv.

## 11 Fundliste

Intrasis Id	Name	Subclass	Materiale	Tolkning	Antal	Beskrivelse	Datering
200084	X7	Keramik	Keramik	Stjertpote	3	Felt 17	Renæssance
200085	X10	Metal	Metal	Søm	1	Felt 11	Nyere tid
200087	X32	Keramik	Keramik	Skål	1	Felt 17	Nyere tid
200088	X33	Keramik	Keramik	Krukke	1	Felt 17	Nyere tid
200089	X34	Kridtpibe	Keramik	Kridtpibe	2	Felt 17 Hoved med hæl, samt løst silkefragment.	Nyere tid
200090	X35	Keramik	Keramik	Stjertpote	2	Felt 17	Nyere tid
200091	X8	Keramik	Keramik	Fad	2	Felt 17	Nyere tid
200092	X9	Knogle	Knogle	Affald	1	Felt 17	Uvis
200093	X5	Keramik	Keramik	Kande	1	Felt 4	Nyere tid
200094	X18	Keramik	Keramik	Krukke	1	Felt 18 (17). V. Træfund. Pæl, ca 3m uno.	Nyere tid
200095	X36	Kridtpibe	Keramik	Kridtpibe	1	Felt 18 (17). V. Træfund. Pæl, ca 3m uno.	Nyere tid
200096	X41	Keramik	Keramik	Fad	1	Felt 19	Nyere tid
200097	X40	Keramik	Keramik	Kop	1	Felt 19	Nyere tid
200098	X39	Kridtpibe	Keramik	Kridtpibe	8	Felt 19	Nyere tid
200099	X38	Keramik	Keramik	Flaske	2	Felt 19	Nyere tid
200100	X37	Keramik	Keramik	Kugleform et kar	4	Felt 19	Nyere tid
200101	X20	Keramik	Keramik		9	Felt 19 Div. yngre rødgoods. Bl.a. Skår af låg med knop.	Nyere tid
200102	X6	Keramik	Keramik	Kande	1	Felt 17	Nyere tid
200103	X15	Keramik	Keramik	Stjertpote	4	Felt 18	Nyere tid
200104	X42	Keramik	Keramik	Kop	1	Felt 18	Nyere tid
200105	X43	Keramik	Keramik	Kop	1	Felt 20 Næsten intakt. Under fundament?	Nyere tid
200106	X44	Keramik	Keramik	Fad	1	Felt 20	Nyere tid
200107	X45	Keramik	Keramik	Fad	3	Felt 20 Under fundament/bygning.	Nyere tid
200108	X46	Kridtpibe	Keramik	Kridtpibe	1	Felt 20 Under fundament?	Nyere tid
200109	X24	Keramik	Keramik	Stjertpote	7	Felt 20 Under fundament/bygning	Nyere tid
200110	X19	Keramik	Keramik		10	Opsamlet fra bunke. Felt 18 (17)	Nyere tid
200111	X3	Fossil	Fossil	Østers	2	2 østersskaller fra samme østers, låg og bund. Fra nordlige del af felt.	
200112	X4	Glas	Glas	Vinduesglas	2	Felt 14. 1,7-1,9m uno.	Nyere tid
200113	X1	Keramik	Keramik	Stjertpote	3	Nordlige felt udvendigt. Atypisk stjertfragment med hornbemaling og glasur.	Nyere tid
200114	X2	Keramik	Keramik	Fad	1	Nordlige felt, udvendigt.	Nyere tid
200115	X47	Kridtpibe	Keramik	Kridtpibe	1	Nordlige felt, udvendigt.	Nyere tid
200116	X48	Keramik	Keramik	Fad	1	Nordlige felt, udvendigt	Nyere tid
200117	X49	Kridtpibe	Keramik	Kridtpibe	1	Under Fundament. Intet SD-nummer angivet. Felt 21	Nyere tid
200118	X62	Keramik	Keramik	Krukke	2	Felt 23	Nyere tid
200119	X50	Keramik	Keramik	Krukke	1	Felt 23	Nyere tid

200120	X13	Metal	Metal	Ubestembar	1	Under SS2030 Fladjern enderne buet ind mod hinanden, let rundet. En ende er spids., udstikkende "knop/nagleende" midtpå. Kan være jernbeslag til at holde træbygningselementer sammen. 150-250cm UNO	Nyere tid
200121	X27	Knogle	Knogle	Affald	3	Under fundament. Intet SD-Nummer. Felt 21	
200122	X23	Knogle	Knogle	Affald	3	Felt 20. Fundet under fundament/bygning. Kranie-samt over- og underkæbefragment. Fra kronhjort - Hind, ingen antydning af gevir (opsats). Underkæbe (fundet i bunke felt 19/20) flyttet fra X25, da tænder passer perfekt i overkæben her i X23.	Nyere tid
200123	X25	Knogle	Knogle	Affald	105	Fra felt 19/20 Bunke. To kæber.	
200124	X26	Keramik	Keramik	Kande	1	Felt 22. 180cm uno.	Nyere tid
200125	X14	Glas	Glas	Flaske	1	Felt 18 (17). Usikkert SD-nummer. Næsten hel, munding itu. Muligvis parfumeflaske.	Nyere tid
200126	X3	Glas	Glas	Vinduesglas	2	Felt 4. 1,7-1,9m uno.	Nyere tid
200127	X51	Glas	Glas	Karaffel	1	Felt 19/20. Fra bunke. Uklart pga. glaspest.	Nyere tid
200128	X11	Glas	Glas	Flaske	11	Felt 11. Div. flaskerester. Mørkgrønne mundblæste vinflaskefragmenter, samt transparente forblæste flaskefragmenter. Efter 1820.	Nyere tid
200129	X52	Glas	Glas	Medicinflaske	1	Felt 11	Nyere tid
200130	X21	Glas	Glas	Flaske	2	Felt 19	Nyere tid
200131	X30	Læder	Læder	Sko	1	Felt 23	Nyere tid
200132	X31	Læder	Læder	Sko	1	Indvendigt felt SØ-hjørne. L: min 20cm. B: 8cm.	Nyere tid
200133	X22	Læder	Læder	Sko	3	Felt 19. 3 Sålfragmenter. Én med krydsmønster.	Nyere tid
200134	X17	Læder	Læder	Sko	1	Felt 18 (17). Barneskosål	Nyere tid
200135	X4	Læder	Læder	Andet	1	Felt 4. 1,7-1,9 Uno.	Nyere tid
200136	X12	Læder	Læder	Sko	2	Under SS2030. 150-250 cm uno. Sål, spidssnudet, samt et stykke ubestemmeligt læder.	Nyere tid
200137	X53	Organisk materiale	Organisk materiale	Reb	1	Felt 18 (17). Usikker SD. Formentlig SD2001. Stykke af reb.	Nyere tid
200138	X16	Læder	Læder	Sko	0	Felt 18 (17). Fragment af lædersål, samt uspec. større stykke af læder.	Nyere tid
200139	X55	Keramik	Keramik	Fad	1	Felt 18 (17) Opsamlet fra bunke.	Nyere tid
200140	X54	Keramik	Keramik	Kar	1	Felt 18 (17). Opsamlet fra bunke.	Nyere tid

200141	X56	Kridtpibe	Keramik	Kridtpibe	1	Felt 18 (17) Opsamlet fra bunke.	Nyere tid
200142	X57	Glas	Glas	Affald	1	Felt 18 (17) Opsamlet fra bunke.	Nyere tid
200143		Metal	Metal	Søm	1	Felt 18 (17). Opsamlet fra bunke. Udtaget fra X19, og kasseret.	Nyere tid
200144	X58	Glas	Glas	Flaske	1	Nordlige felt udvendigt.	Nyere tid
200145	X60	Sten	Sten	Gulvflise	2	Fragmenter af sandstensflise, riflet. Se X61 for komplet flise.	Nyere tid
200146	X61	Sten	Sten	Gulvflise	1	Sandstensflise, riflet på en overflade. Næsten komplet, enkelte afslag i kanterne.	Nyere tid

## **12. Bilag 1**

Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra udgravningen ved Amaliegade 18, København. NNU-rapport nr. 41 2020. Miljøarkæologi & Materialeforskning Dendrokronologisk Laboratorium. Nationalmuseet. Af Orla Hyllested Eriksen.

## **13. Bilag 2**

Amaliegade 18 KBM4349 XRF and macrofossil analyses of a sediment sequence beneath the Amaliegade 18 locality. ArchaeoScience vol. III 2021. Globe Institute, Copenhagen University. By Anthony Ruter.



# Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra udgravning ved Amaliegade 18, København

af  
Orla Hylleberg Eriksen



KØBENHAVNS AMT

**Amaliegade 18**

02.03.06 København

Undersøgelse af tømmer

Koordinater: (WGS84) 55.68302°N/12.59301°E

Formål: Datering og opbygning af grundkurve.

Indsendt af Københavns Museum ved Anine Madvig Struer.

Prøvetagning: Stine Damsbo Winther.

Laboratorieundersøgelse: Orla Hylleberg Eriksen.

Indsenders J. nr.: KBM4449

Rapport udarbejdet: Juni 2020.

NNU j.nr. A9663

**Publicering:**

Med mindre andet er aftalt kan resultatet frit anvendes med henvisning til NNU rapport 41, 2020 af Orla Hylleberg Eriksen. Kontakt evt.

laboratoriet for hjælp og yderligere oplysninger ([dendro@natmus.dk](mailto:dendro@natmus.dk)).

Rapporten kan downloades fra hjemmesiden

<https://natmus.dk/organisation/forskning-samling-og-bevaring/miljoeark>

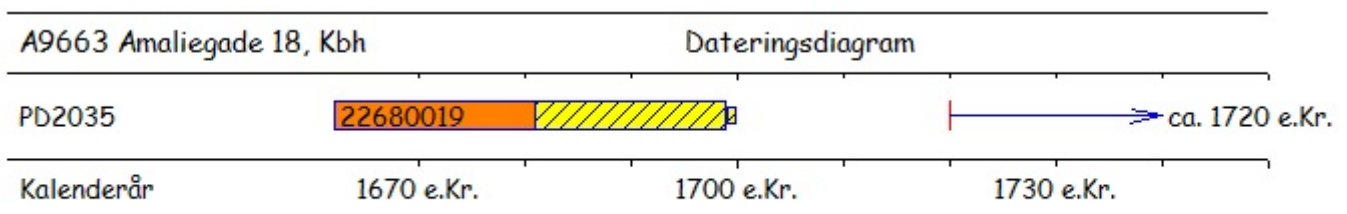
aeologi-materialeforskning/dendrokronologi/dendrokronologisk-rapporto

versigt/rapportoversigt-2020/ (eller mirror-site nnuweb.dk) under

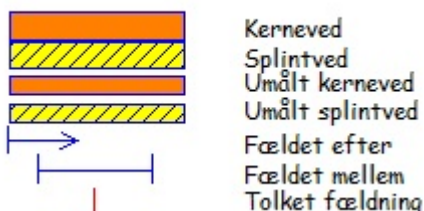
Dendrokronologi, Rapporter.

**Planke**

Én prøve af fyr (*Pinus sylvestris*) er undersøgt. Prøverne er dateret. Der er splintvedbevaret på prøven. Yngste fuldstændig bevaret årring på 22680019 er dannet i 1699 e.Kr. Efter tillæg af årringe i det manglende splintved, kan det beregnes, at træet, som prøven stammer fra, er fældet ca. 1720 e.Kr.



Tegnforklaring:



A9658 Strandgade 25, Kbh. - synkroniseringer med referencekurver	
	22680019
Buskerud, nomk0501	5.16
Østland, nomk0504	5.47
Telemark, nomk0703	4.09
Agder, nomk0809	4.97
Norge, superno1	5.46
Aaseral, Aaseral2	5.41
Dalarna, STB00002	4.53

Splintstatistik:

Fyrretræ: 40-80 år.

For *t*-værdier se Baillie & Pilcher, 1973.

A9663 Amaliegade 18, Kbh, KBM4449 - Katalog								
Unders nr.	Beskrivelse	År	Marv	Splint	Slutring	Synkron position	Fældning	Bem.
	<b>Planke</b>							
22680019	PD2035	38	4-5cm	18 år	S1	1662-1699	ca. 1720	
<small>Tegnforklaring: B - bark. W - waldkante (barkring). vf - vinterfældning. sf - sommerfældning (inkluderer altid en ufuldstændig årring). Hx - Heartwood (kerneved) x = antal. Sx - Sapwood (splintved) x = antal. Hx og Sx angiver årringe, som ikke er inkluderet i rubrikkerne År og Splint. H/S angiver Heartwood/Sapwood grænse.</small>								

## Generelt om dendrokronologiske undersøgelser

Undersøgelsen foretages på et tværsnit af træprøven, hvor målebanerne tildannes ved hjælp af en barberbladskniv. Ved undersøgelsen anvendes et mikroskop med forstørrelse på ca. 10 - 40 gange samt en målemaskine til datafangst.

Årringene i den enkelte prøve måles normalt mindst to gange, helst på to forskellige målebaner. Årringskurven for de enkelte radier tegnes for visuel kontrol af målingerne for den enkelte prøve. Efter eventuelle rettelser/korrektioner regnes de to radier sammen til den kurve, som repræsenterer prøven. Kurverne søges synkroniseret relativt og der beregnes eventuelt én eller flere middelkurver (lokalitetskronologier). Såvel enkeltkurver som eventuelle middelkurver søges dateret ved hjælp af allerede udarbejdede grundkurver ("masterkronologier"). Det dendrokronologiske Laboratorium ved Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser har udarbejdet et grundkurvekomplex (flere lokale grundkurver) for egetræ, som dækker perioden fra nutiden og tilbage til ca. 100 f.kr. Derudover har laboratoriet adgang til de fleste regionale egetrækronologier i Nordeuropa takket være et udstrakt samarbejde med de dendrokronologiske laboratorier ved Lunds - og Hamborgs Universitet.

Rapporten omfatter alle undersøgte prøver (daterede og udaterede). Der gives en summarisk redegørelse, efterfulgt af en kort karakteristik af hver enkelt prøve.

Ved daterede prøver oplyses det tidsspand, som de bevarede årringe dækker, samt træets fældningstidspunkt.

Hvis der er bark bevaret på prøven, eller hvis det er muligt, at fastslå om barkringen er bevaret, er det endvidere angivet, om træet er fældet om vinteren eller om sommeren. Barkringen er den sidst dannede årring i træets levetid og ligger umiddelbart under barken. Ved vinterfældning er barkringen færdigdannet, og træet må være fældet uden for vækstsæsonen, dvs. i oktober-april, mens sommerfældning angiver, at barkringen ikke er færdigdannet, og at træet er fældet i vækstsæsonen, maj-september.

## Fældningstidspunkt - anvendelsestidspunkt - datering!

En dendrokronologisk dateringsundersøgelse giver oplysning om dannelsesstidspunktet for de undersøgte årringe, samt hvornår træet blev fældet. Alle undersøgelser viser, at under normale omstændigheder blev træet anvendt kort tid efter fældningen.

Det er f.eks. muligt at sammenligne dendrokronologiske og kulturhistoriske (skriftlige kilder, inskriptioner o.l.) dateringer. En undersøgelse som Hamborg Universitet har udført på knap 200 malerier på egetræspaneler, hvor kunstneren har signeret og dateret maleriet, viste, at der sjældent er gået mere end 5 år mellem fældningen af træet og fremstillingen af maleriet. Disse resultater understøttes af tilsvarende sammenligninger udført på bygningstømmer i Danmark. Ofte viser det sig, at fældningsår er sammenfaldende med anvendelsesår.

Spørgsmålet om lagring kan også besvares ud fra iagttagelser på de bevarede træstykker. Ved lagring af træ er det vigtigt at få fjernet bark og den yderste bløde del (splinten), som let bliver udsat for insekt- og rådangreb. Findes der derfor bark og intakt splintved på jordgravede stolper o.l., tyder det på, at de ikke har ligget ret længe, før de blev anvendt. Endvidere vil der, som følge af skrumpning under tørringen, uvægerligt opstå radiale sprækker (tørkeridser) i nyfældet træ, hvis det lagres i længere tid. Når træet derefter graves ned, fyldes disse sprækker med jord, hvorved de bliver let genkendelige, når træet senere undersøges. Mangler de, er det tegn på, at tømmeret er nedgravet i "frisk" tilstand.

En del formforandringer, som først kan være indtruffet efter træets forarbejdning, viser, at tømmeret er bearbejdet i "saftfrisk" tilstand. F.eks. bliver kvarttømmer, som oprindeligt er fremstillet med et retvinklet tværsnit, rombisk ved tørkesvind. Dette kan ofte iagttages ved tømmer i tagkonstruktioner.

Træ og i særlig grad egetræ lader sig nemmest bearbejde med håndværktøj (økser, kiler mm) i frisk tilstand. Efter flere års udtørring bliver egetræ så hårdt, at der ofte må maskindrevet værktøj til for at skære det igennem. Gennem hele vor forhistorie var kiler, skovøksen, bredbilen, stødøksen og skarøksen tømmerens vigtigste arbejdsredskaber. Værktøjsspor fra disse redskaber viser tydeligt, at træet er bearbejdet kort tid efter fældningen. For fortidens håndværkere har det ikke været et spørgsmål om at bruge vellagret tømmer, man at få træ, som specielt var velegnet til den opgave, de stod over for.

En datering af én enkelt prøve giver ikke en sikker datering af et helt bygningsværk (det være sig kirke, hus, borg, skib o.l.). Der kan være tale om genbrug, reparation etc. Har man derimod mange prøver fra den samme konstruktion, hvor den dendrokronologiske undersøgelse viser, at de har samme fældningstidspunkt, er der stor sandsynlighed for, at træerne er fældet ad hoc og anvendt med det samme. Endvidere er der mulighed for at tage hensyn til eventuelt genbrug af tømmer, reparationer, byggefasen og lignende.

## Beregning af fældningstidspunkt

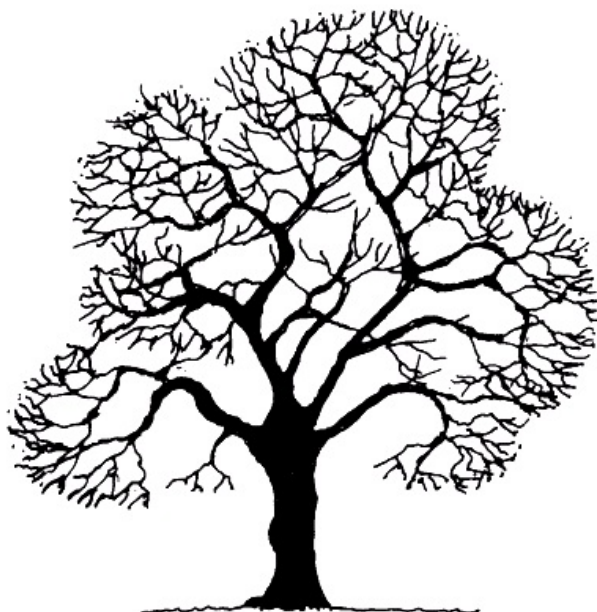
Muligheden for at opnå en præcis angivelse af fældningstidspunktet for egetræ afhænger af, om der er bark eller splintved bevaret på prøverne.

Splintveddet findes lige under barken og omfatter træets sidstdannede årringe. Hvis der er bark eller barkkant tilstede, betyder det, at barkringen er bevaret, og fældningstidspunktet kan derfor *angives præcist*. Er kun en del af splintveddet bevaret på prøven, kan fældningstidspunktet *beregnes med stor nøjagtighed*, idet det manglende antal årringe i splintveddet kan beregnes i de fleste tilfælde. Kan overgangen mellem kerne- og splintved konstateres, er det muligt at angive et omtrentligt tidspunkt, hvor fældnings-tidspunktet vil ligge, selvom intet af splintveddet er bevaret. Endelig kan både splintveddet og en del af kerneveddet mangle. I dette tilfælde er det kun muligt at *angive det tidligst mulige* fældningstidspunkt.

Til beregning af fældningstidspunktet anvendes en “splintstatistik” udarbejdet på grundlag af empiriske undersøgelser.

Der foreligger oversigter for egetræ fra Irland, England, Vesttyskland og Polen. Resultaterne varierer, men generelt gælder det, at jo større egenalder et egetræ har, jo flere årringe findes der i splintveddet, samt at “modne” egetræer (100-200 årige), som har vokset i Irland og England gennemsnitligt indeholder flere årringe (ca. 30) i splintveddet end træer, som har vokset i Vesteuropa (ca. 25), og at antallet af splintårringe aftager jo længere østpå, træerne har vokset (13-19 i Polen).

Forskningen vedrørende fastlæggelse af antallet af splintårringe i egetræ er i konstant udvikling, og der kan ikke gives noget entydigt svar på problemstillingen. HILLAM, J., MORGAN, R. A. and TYERS, I. G.: Sapwood estimates and the dating of short ring sequences. *Applications in Tree-ring Studies*, ed. R. G. Ward. BAR S333, 1987, 165-185, berører emnet generelt og anbefaler et tillæg for manglende splint på 10-55 år.



GLOBE INSTITUTE  
COPENHAGEN UNIVERSITY



---

## Amaliegade 18 KBM 4349

XRF and macrofossil analyses of a sediment sequence beneath the Amaliegade 18 locality.



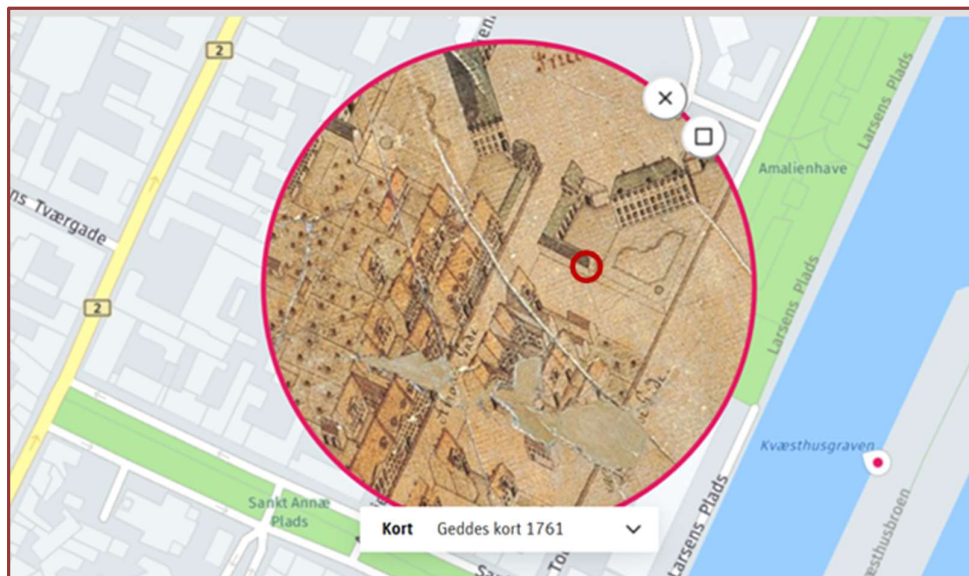
Photo of the monolith from Amaliegade 18.

*Author: Anthony Ruter*

## XRF and macrofossil analyses of a sediment sequence beneath the Amaliegade 18 locality

### *Introduction*

The KBM 4349 locality at Amaliegade 18 (ca. 55°40'59.00"N:12°35'35.84"E) was excavated in 2019 – 2020 by the Museum of Copenhagen, under the direction of Stine Damsbo Winther. Amaliegade forms the southwest – northeast axis of the Amalienborg palace complex, intersecting with Frederiksgade at the statue of Frederik V in the center of courtyard. The original palace, constructed from 1669 – 1673, was destroyed in a fire 1689. The rebuilt palace can be seen on Christopher Geddes 1761 map where the site location appears to be an empty lot southwest of the palace's southern gatehouse (Fig. 1). By the mid-18th century, construction of the Frederiksstaden district had been almost completed.



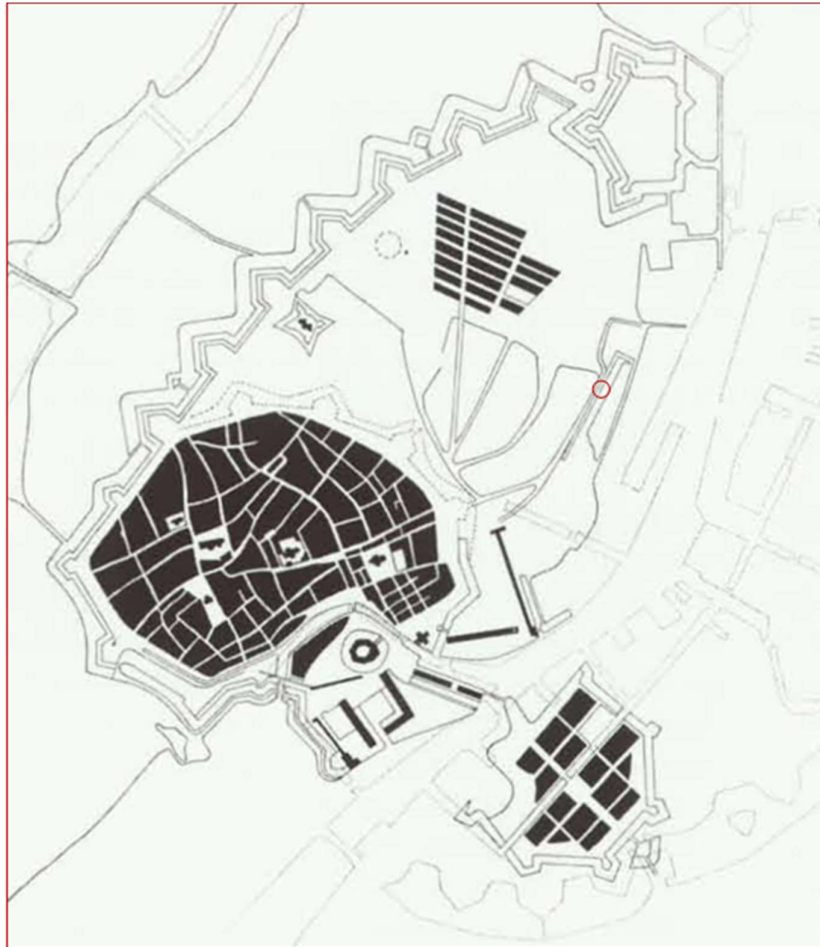
**Figure 1.** The approximate position of the KBM 4349 locality at Amaliegade 18, plotted on Geddes map from 1761. At this time the location was an empty lot between the houses along Amaliegade and Amalienborg's southern gate house.

However, a reconstructed map of Christian IV's Copenhagen from circa. 1650 show that the locality at that time lie at the coast, demonstrating that the Frederiksstaden district was constructed on reclamation fill that was hauled to the site and used to fill in and grade the harbor sometime before the palace was built in 1669 (Fig. 2). This map also shows long earthen dykes built parallel to the coast and several pier structures perpendicular to it. These extend from the present position of Amaliegade up to and around Kastellet. Remains of just such a structure, build of reduced (blue) clay and anchored by posts driven into the seabed have been documented by the museum of Copenhagen. These were used to impound water against the coast effectively extending the moat defense on the seaward side of the fortifications.

The top of the KBM 4349 monolith lay just beneath a plank, dated by dendrochronology to ca. AD 1720. This seems rather late given that the harbor fill burying the plank should have been in place for about 50 years before the tree was felled from which the plank was sawn. The fact that this lot had no building on it in 1761 suggested that it might have had a somewhat different history that the



adjacent lots with structures. In any case, the plank lay about 2 m below the modern surface, which is in turn about +2 m DVR90. Therefore, the monolith sequence lay approximately at sea level on a point along the original renaissance coastline prior to its reclamation, which must have begun in the last half of the 17th-century to provide land for the Frederiksstaden harbor district.



**Figure 2.** The position of the Amaliegade 18 locality (red circle) projected onto a reconstructed map of Christian IV's Copenhagen circa. 1650. The faint grey line is the modern harbor and the bold dark line indicates the reconstructed renaissance coastline. Note the pier and dyke structures built parallel to the shore (Bydelsatlas: Indre By/Christianshavn: [https://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_pub2/pdf/1330\\_D7hhySGILd.pdf](https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/pdf/1330_D7hhySGILd.pdf)).

### *Objectives*

Given that these sediments predate the plank, which was deposited sometime in the 18th-century, It would be interesting to know more about how they were deposited. Are all or some of the layers anthropogenic fill on a deeper natural contact (i.e. the historic harbor floor or beach)? Or have all or some of the layers accumulated through natural processes in or near the historic coast?

This research was commissioned to describe changes in the basic sedimentology, the associated macrofossil assemblages and variation in the proportion of chemical elements through the sequence to understand that depositional environment/processes. To this end, I specifically measured the elemental concentrations using X-ray fluorescence spectrometry (XRF), the organic matter and carbonate content with loss on ignition (LOI) and changes in macrofossils and sediment texture in a single 27 cm monolith collected from beneath the aforementioned plank. This data is intended to augment and if necessary help refine the original archaeological interpretation of the deposits.

## Methods

The monolith was scraped clean, logged, and then subsampled at an arbitrary interval based on visible variance in the sequence to document variations in sediment texture and mineralogy. In addition to visual inspection of the surface, 50 ml of material was collected from each discrete layer, wet-screened and inspected for macrofossils. Loss on ignition (LOI) samples were collected at a ca. 10 cm interval to determine the dry weight proportions of organic matter and carbonates. Discrete samples from each layer identified in the monolith were also scanned with a NITON XL3 GOLDD+ portable XRF spectrometer to measure differences in constituent elements.

### *Loss on ignition (LOI), organic and carbonate carbon*

Eleven additional samples were taken from selected layers in the sequence to parameterize the organic matter and carbonate content. The LOI protocol used follows that of Dean (1974) and Heiri et al. (2001) with some minor modifications. Subsamples were dried at 150° C, weighed and heated to 550° C in a Nabertherm B180 muffle furnace and then reweighed to determine the mass of combusted organic matter. The samples were then heated to 950°, cooled and again reweighed. The carbonate content is estimated by multiplying the weight lost at this step by the constant 2.274, which equals the molecular weight of CaCO<sub>3</sub> (100.088)/molecular weight of CO<sub>2</sub> (44.009). Because the factor used to estimate the organic carbon concentration is somewhat unreliable for lacustrine and marine sediments only the organic matter content is reported. These results are plotted with the sediment logs in Figures 3 and 4.

### *Flotation and plant macrofossil identification*

Macrofossil samples were wet sieved through nested screens (850 and 350 µm mesh) and inspected using a stereomicroscope (approx. 6 – 40x magnification). Each identified discrete subfossil (seed, ephippia, ostracod shell valve etc.) was counted. Identifications were made using the seed reference collection at the Natural History Museum of Denmark and several published keys (Berggren, 1981; Bojnanský and Fargašová, 2007; Cappers, et al., 2006). Macrocharcoal concentrations were estimated by distributing the sample in a petri dish and counting all particles in a 50 x 50 mm area and extrapolating the count to the total area.

### *NITON XL3 GOLDD+ portable XRF spectrometer*

Because the monolith was ca. 20 cm in width and not collected in a case it could not be scanned with the ITRAX µXRF core scanning instrument they we normally use for cores and monoliths. Instead, I used the NITON XL3 GOLDD+ portable XRF spectrometer, which is more appropriate for the analyses of discrete samples. This device is an energy dispersion x-ray analyzer equipped with a 50 kV Au-anode and 200 µA x-ray tube and a sensitive Large Area Silicon Drift Detector (LASDD). All

measurements were made at standard room temperature and pressure (approx. 1 bar) without helium purge or vacuum. The resulting data were processed with “Standard Thermo Scientific™ Niton Data Transfer (NDT™) PC software suite” set for “Test all Geo” at four separate runs of: Light elements, medium heavy elements, heavy elements and standard elements each measured for 120 seconds. This software application estimates the mass proportion of each measured element in the sample as well as the total mass of the lighter unmeasured elements, designated as “ballast”. The data are expressed as parts per million (ppm values).

One 10 ml sample was collected from each of the five discrete layers identified in the monolith. The sediment was dried, homogenized by grinding in a mortar and placed in a sampling cup sealed with plastic film through which the sediment was measured four times. The samples were shaken between each static measurement to improve sampling coverage. These four values were then averaged and the standard deviation calculated, producing four measurements and an average for each layer.

A correlation matrix was calculated on these measurements to see how each element was correlated with the others through the sequence. A principle component analyses (PCA) was calculated to investigate how these elements varied between layers (Hammer et al., 2001).

## Results

Figure 3 is referenced continuously in the first part of this section, which describes the sequence in chronological order (bottom to top). The sequence has been divided into depositional units designated by their respective depths from the top of the monolith. Five depositional units (layers) were distinguished, each in the monolith, sometimes separated by discontinuities/hiatuses or abrupt shifts in the sedimentation type. The macrofossils identified in the layers are listed in Table 1. This table gives both the common Danish and English names for the plants as well as the Linnaean binomials.

### *Sediment sequence description and interpretation*

Layer 1 (22 cm – monolith base): This basal layer is a yellow-grey, medium – coarse partially oxidized quartz sand with yellow-orange streaking. The grains are sorted and well-rounded, but flint and limestone gravel is common. Plant fibers, probably incorporated from the overlying layer, are present along with a single *Ruppia maritima* fruit. Neither mollusk shell nor charcoal, *daphnia* nor ostracods, were evident in the sample. This layer had < 5 % organic matter by weight and even less calcium carbonate.

These features are consistent with a marine sand. However, no in-situ mollusk community is preserved, suggesting that this sand may not have accumulated on the harbor floor but was rather a beach deposit both deposited and reworked by surf before the overlying layers accumulated. Alternatively it could be a late-glacial outwash sand possible truncated by a transgression.

Layer 2 (20 – 22 cm): This layer is composed of fibrous reed peat (prob. *Phragmites*) with charcoal, (some fragments  $\geq 3$  cm), *daphnia* ephippia (resting eggs), gastropods, bivalve fragments. *Zannichellia palustris* and *Carex* sp. seeds are present as well as what may be *Argentina anserine* or *A. egedii*. This layer is probably the most organic in the sequence, the fibrous peat is relatively well preserved and the ligules, nodes and stem segments of grass are evident.

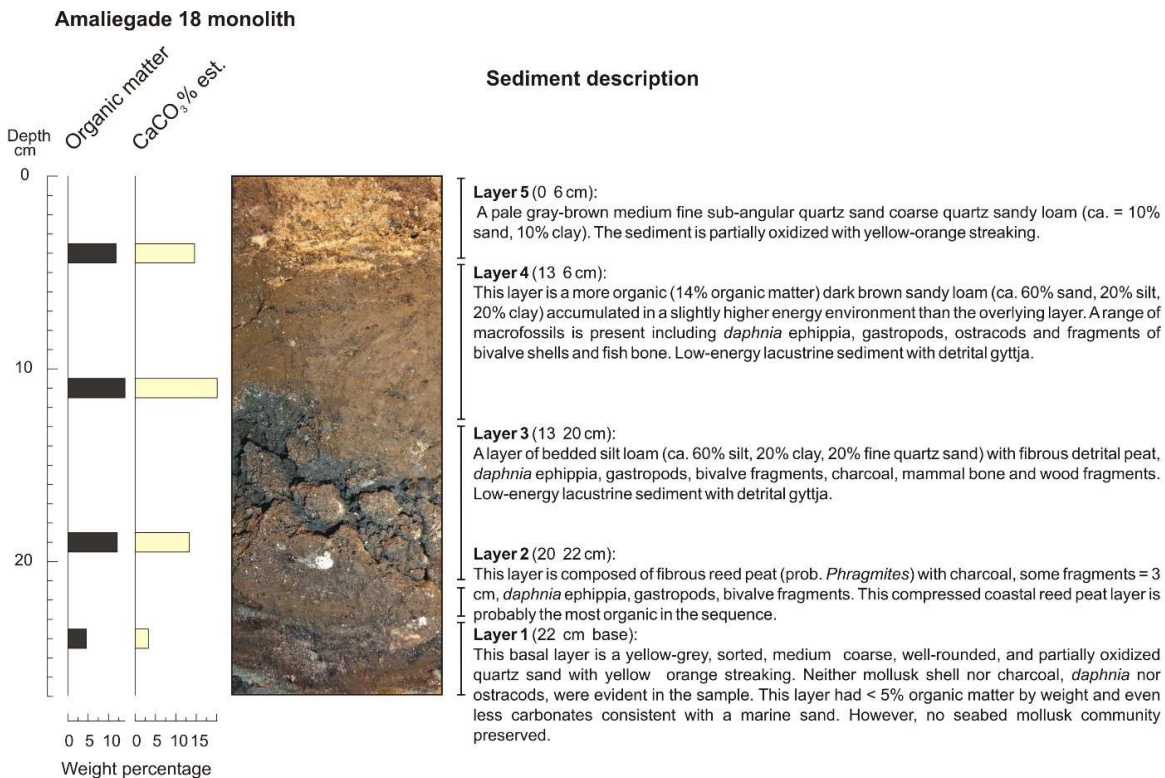
This is a compressed coastal reed peat deposit.

**Layer 3** (13 – 20 cm): A layer of bedded silt loam (ca. 60% silt, 20% clay, 20% fine quartz sand) with fibrous detrital peat, *daphnia* ephippia, gastropods, bivalve fragments, charcoal, mammal bone and wood fragments. This is primarily a mineral deposit with ca. 12% organic matter and about the same mass of CaCO<sub>3</sub>, which could be sourced from marine shell; redeposited chalk and marl (e.g. biologically precipitated carbonates).

This deposit might be described as silty coastal alluvium with well-preserved fresh – brackish detritus gyttja component.

**Layer 4** (13 – 6 cm): This layer is a slightly more organic (14% organic matter) dark brown sandy loam (ca. 60% sand, 20% silt, 20% clay) accumulated in a slightly higher energy environment than the overlying layer. A range of macrofossils is present including *daphnia* ephippia, gastropods, ostracods and fragments of bivalve shells and fish bone. Plant remains include the seeds of chenopods (c.f. *C. album*), and Caryophyllaceae that is tentatively identified to the genus *Silene*, along with fibrous stem fragments (poss. *Phragmites*), decomposed wood and bark. Artifacts included slag, brick/tile rubble, mortar, charcoal, eggshell, and very dark vitreous material that could be bituminous coal.

This deposit like Layer 3, might also be classified as a fresh – brackish detritus gyttja with refuse.



**Figure 3.** The monolith from the KBM 4349 locality at Amaliegade 18. The percentages of organic matter and carbonates are plotted as histograms against depth from the top of the monolith. The sediment log is to the right.

Layer 5 (0 – 6 cm): A pale gray-brown sandy loam (ca.  $\leq$  10% sand, 10% clay). The predominantly sub-angular quartz sand ranges from medium – fine. The sediment is partially oxidized with yellow-orange streaking. Fossil-bearing limestone, chalk flint and felsic gravel along with plant fibers, charcoal and decomposed wood comprise at least 10% of the sediment volume. Numerous *Daphnia* ephippia are present along with the shells of ostracods and gastropods (mostly fragmented). Charcoal and stem fragments (probably from *Phragmites* or related marsh grasses) were noted along with seeds of *R. maritima*.

This deposit is coarser than layers 2, 3, and 4 and seems to have accumulated with higher energy. It is possible that finer sediment has been washed out by surf action. The interpretation of the sandy layers are the most tentative because the monolith is only a very small “window”. A longer profile where bedding planes, discontinuities and changes in thickness could be seen would be needed for a more secure explanation. This layer might have accumulated in a similar way to the lower units, but the source material may also have become sandier. This deposit has far fewer artifacts than Layer 4.

#### *Macrofossils*

The upper four layers (2 – 5) contained numerous ephippia (resting egg cases) from *Daphnia*, small (0.2–5 ml) planktonic, suspension feeding, crustaceans belonging to the class Phyllozoa (Table 1). They were clearly breeding in the water column when these sediments accumulated. The bivalve shells of ostracods, another planktonic crustacean were also common. Three *Plumatella* statoblasts (cell masses of freshwater bryozoans) were observed in the upper two layers. All of these planktonic animals live primarily in fresh water or brackish environments but not marine. Their presence clearly indicates that the sediment through most of the sequence accumulated in and from a productive (nutrient rich) aquatic environment with a predominantly freshwater influx. This does not mean that the water column need have been very deep, however. The presence of gastropod shell fragments as well as fish bone supports this interpretation.

The plant macrofossils confirm this interpretation. *Ruppia maritima* is a rooted aquatic plant adapted to brackish water (and salt marshes). *R. maritima* was only recovered from the uppermost and lowest layers (where it may be intrusive from the overlying layer). *Zannichellia palustris* another rooted aquatic was present in layers 2, 4 and 5. These are both fully aquatic taxa at home in brackish water. The remaining genera are essentially “pond edge” taxa adapted to shallow water or fluctuating water levels (e.g. *Carex*, *Eleocharis* and *Rumex* cf. *palustris*) and terrestrial plants, which grow in nutrient rich soils (e.g. *Urtica* and *Chenopodium*).

Layer 2 is composed of fibrous peat in which the ligules, nodes and stem segments of grass are preserved. This is a marsh or “lavmose” peat that formed from the compressed stems and leaves of *Phragmites* and other marsh grasses that colonized the very shallow brackish water at or just landward of the coast. The fact that this is overlain by gyttja suggests that the marsh was drowned at this locality during a transgression. The slightly deeper water was a habitat for both planktonic algae and aquatic plants like *Z. palustris*, while plants like *Argentina egedii* grew on the adjacent beaches. The presence of *Urtica* and *Chenopodium* suggest nutrient rich, possibly anthropogenic substrates like middens or cultivated fields were present at least by the time layer 4 accumulated.

**Table 1.** Macrofossils identified and counted from discrete levels in the KBM 4349 monolith.

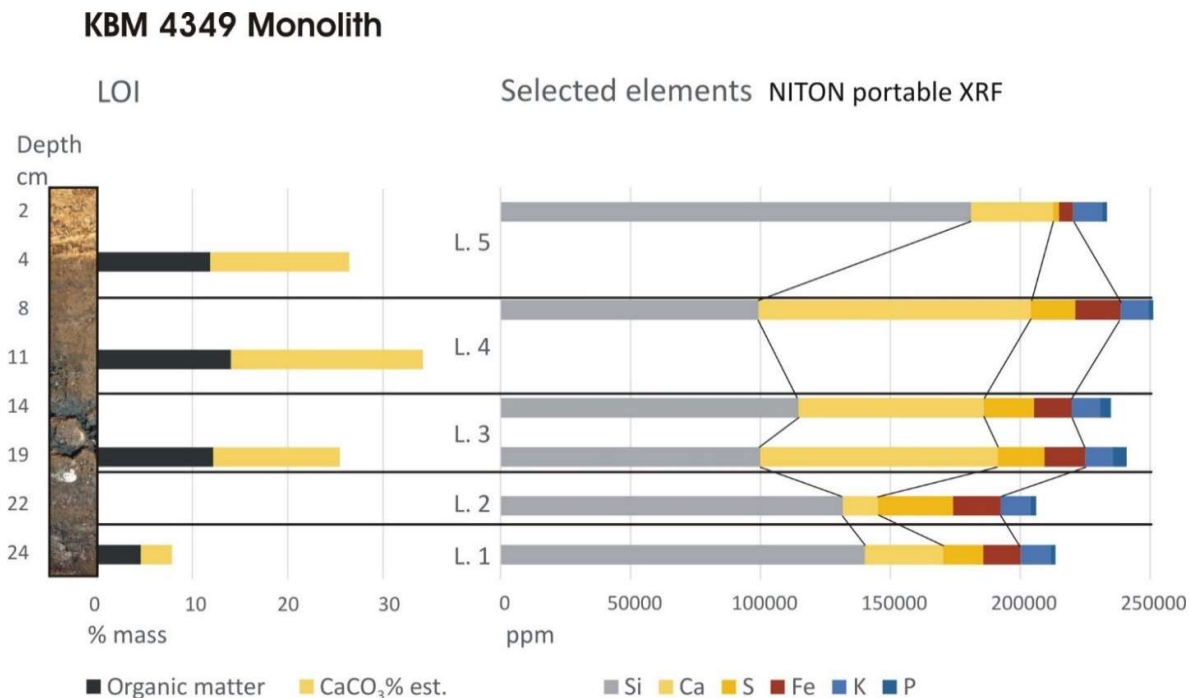
Amaliegade 18 KBM 4349				Macrocharcoal		Aquatic		Shallow water			Ruderal			Aquatic metazoa				Notes	
SD ?	depth cm	vol ml.		trekul count 850 µm	trekul count 354 µm	Zannichellia palustris Grottegræs / Ditch grass	Ruppia maritima Krybende vandkrans / Horned pondweed	Carex sp Star / Sedge	Eleocharis c.f. palustris Spike-tush / Sumpstrå	Rumex cf. palustris Sump-Skræppe / Marsh dock	Urtica cf. urens Liden nælde / Dwarf nettle	Argentina arsenina or A. egedii Gåsepotentil / Silver weed	Caryophyllaceae cf. Limurt / Campion	Chenopodium cf. album Hydmelet gåsefod / Goosefoot	Daphnia ephippia	Ostracods	Plumatella statoblast	Gastropods (frags.)	
Layer 5	2015	0 — 6	50	> 50	> 200	1	2	1	1	1		1	> 50	> 50	> 50	1	> 20		Bark and uncarbonized wood
Layer 4	2016	6 — 13	50	> 50	> 100	1		1			2	3	8	> 50	> 100	2	> 5		Plant fiber and uncarbonized wood
Layer 3	2017	13 — 20	50	> 50	> 100				1				> 10	> 50	> 100		> 5		Plant fibers poss. Phragmites sp., uncarbonized wood and twigs.
Layer 2	2018	20 — 22	50	> 20	> 50	1	2				1		> 20	> 50	> 100		> 5		Fibrous marsh peat, <i>Phragmites</i> stem fragments.
Layer 1	2019	22 — 27	50	0	0		1												Roots and some plant fibers

Layers 3, 4 and have charcoal, mammal bone and unburned wood and layer 4 has slag, tile or burned daub as well, suggesting that that these silty deposits also accumulated domestic refuse probably incorporated from sheet wash. However, this material is not evident in the peat.

This leads me to suspect that layer 2 accumulated in or by the late-Holocene, but before the growing settlement was close enough to provide much archeological material. This was probably the original pre-settlement coastal marsh. This could be tested by radiocarbon dating the peat layer. The overlying layers accumulated from standing brackish water after people had begun to modify the coastline. This speculation is developed further in the conclusion of the report.

*Portable XRF analysis*

The results of the XRF analysis add relatively little to the traditional sediment description, but there are some notable correlations. Figure 4 is a simple histogram plot comparing the LOI values with the ppm estimates for the most common elements. The combined weight of all unmeasured elements comprised between 781602 – 728914 ppm. Samples from layers with a relatively high CaCO<sub>3</sub> content also have a higher proportion of calcium and the sandy layers do have more silica, as expected. The most organic layers have higher concentrations of both sulfur and iron, which have a strong positive correlation (Table 2). Potassium, an element common in clay minerals, is more evenly distributed. Only ppm values of the most common elements are plotted in Figure 4, but the entire dataset along with correlation matrices and output of a PCA analysis, is included in the appended Excel file labelled “xrf data KBM 4349”. Because there could be patterns that I have not noticed, I have included the data so the reader can explore the data themselves.

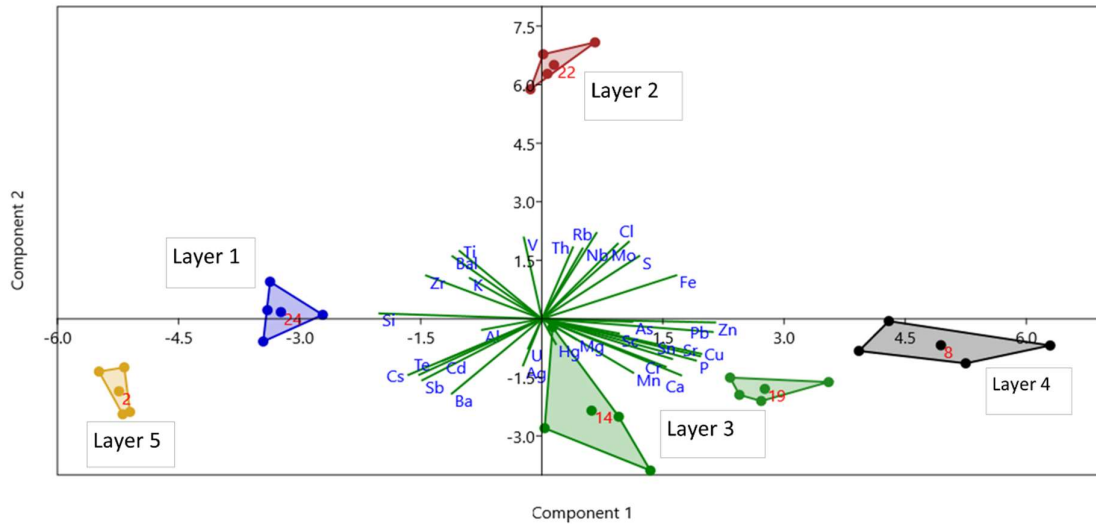


**Figure 4.** A bar-graph summarizing the geochemical analyses of the KBM 4349 monolith plotting the weight proportions of organic and carbonate carbon (histograms) against selected XRF parameters. The ppm values of calcium (Ca), iron (Fe), sulfur (S), potassium (K) and phosphorous (P) the most common measured elements by mass, are plotted.





The distinct layers in the KBM 4349 monolith are natural deposits and not anthropogenic fill. The various analyses converge on a transgression sequence in which a coastal marsh established on a sorted sandy substrate (possible a beach or eroded glacial outwash sand) was both drown and silted in. In-silting like this is typical of the first phase of a marine transgression on a low-gradient coast, but I do not think these deposits date from the early – mid Holocene. It probably required only a slight rise in the water level, which could have resulted from the construction of a dyke along the coast to impound water at a specific level when the first phase of Christian IV’s fortification was completed. Water impounded behind these dykes would have been brackish due to constant influx from freshwater streams and surface runoff, but seawater incorporated during storm surges may have stratified these artificial basins creating an anoxic benthos. I also favor this later scenario because the depth and position of the monolith corresponds to the historic coast.



**Figure 5.** Plot of the sample scores on the first and second principle components, which explain 29.04 and 36.3% variance respectively. The clusters are color-coded and labeled by layer.

## References

- Berggren, G., 1981. Atlas of Seeds and Small Fruits of Northwest European Plant Species (Sweden, Norway, Denmark, East Fennoscandia and Iceland) with Morphological Descriptions. Part 3, Salicaceae-Cruciferae. Swedish Natural Science Research Council. <https://books.google.dk/books?id=OTIunwEACAAJ>
- Bojnanský, V. and Fargašová, A., 2007. Atlas of Seeds and Fruits of Central and East-European Flora: The Carpathian Mountains Region. Springer Netherlands. <https://books.google.dk/books?id=QSMe0qHGVaAC>
- Cappers, R.T.J., Bekker R.M., Jans Groningen J.E.A. 2006. Digital Seed Atlas of the Netherlands: Archaeological Studies 4, Barkhuis Publishing, Eelde, The Netherlands. [www.plantatlas.eu](http://www.plantatlas.eu)
- Dahl, B.W., 2002, Geddes eleverede kort over København 1761
- Dean, W.E., 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: comparison with other methods. *J. Sediment. Petrol.* 44(1), 242-248.
- Hammer, O., Harper, D., Ryan, P., 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4, 1–9.
- Heiri, O., Lotter, A.F., Lemcke, G., 2001. Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *Journal of Paleolimnology* 25, 101–110.