

# KBM 4496, Wagnersvej (FHM 4296/3455)



## Pollenanalyse af fire sedimentprøver fra vådbundslag

*Renée Enevold, ph.d.*

---

Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum

Nr. 63, 2022

# KBM 4496, Wagnersvej (FHM 4296/3455)

## Pollenanalyse af fire sedimentprøver fra vådbundslag

---

*Renée Enevold, ph.d.*

### Indholdsfortegnelse

Indledning og datagrundlag.....	3
Metode .....	5
Pollenbevaring.....	5
Pollenidentifikation .....	5
Inddeling i delsummer.....	5
Resultater.....	6
P1.3 .....	6
P1.4 .....	6
P1.5 .....	7
P1.9 .....	7
Tolkning og diskussion.....	7
Sammendrag.....	8
Litteratur og henvisninger .....	11

## Indledning og datagrundlag

Ved udgravningerne af KBM 4496, Wagnersvej blev der udtaget sedimentsøjler med henblik på pollenanalyse. Pollenanalysen skulle være med til at danne grundlag for en nærmere undersøgelse af forholdene i København før 1800-tallet. Palynolog Renée Enevold, ph.d. ved Moesgaard Museum blev kontaktet med følgende forespørgsel:

### De faglige problemstillinger

*Undersøgelsen har til formål at rekonstruere landskabet for derigennem at forstå, hvordan det er udnyttet før 1800-tallet. Gennem naturvidenskabelige analyser af vådbundslaget, ønskes følgende undersøgt:*

- *Hvordan har bevoksningen været i området?*
- *Hvad har der været dyrket i området?*
- *Er det muligt at se en vegetationsudvikling?*

Sedimentsøjlen blev herefter fragtet til Moesgaard Museums afdeling for konservering og naturvidenskab. Af søjlen blev der udtaget ti delprøver, og det blev aftalt, at disse skulle kursorisk gennemses for pollen for at afgøre, om bevaringen af pollenkornene var acceptabel. Af de ti prøver skulle der udvælges fire til en dybdegående pollenanalyse, hvis prøverne viste sig egnede. Herigennem kan plantesamfundet rekonstrueres og bidrage med detaljeret information om typen af nærmiljø. Sammenholdt vil det give bedre forståelse af landskabets udvikling i området og dets betydning for Københavns udvikling.



Figur 1 Sedimentsøjlen (til venstre) 1P1804 siddende i profilen, hvorfra den blev udtaget.



Figur 2. Sedimentsøjlen 1P1804. De ti delprøver, der blev udtaget af sedimentsøjlen ses som hvide mærker. Ældst til venstre og yngst til højre.

Af samme lag blev der også udtaget fire bulk-prøver til  $^{14}\text{C}$ -datering (se fig. 3). Disse blev tilsendt dateringslaboratoriet i Poznan.



Figur 3 Sedimentsøjlen 1P1804. De ti delprøver, der blev udtaget af sedimentsøjlen til pollenanalyse ses som hvide mærker. Bulk-prøver udtaget til  $^{14}\text{C}$ -datering ses som røde mærker. Ældst mod venstre og yngst mod højre.

## Metode

### Pollenbevaring

En indledende screening af alle ti prøver blev foretaget. Her blev der talt pollen i to timer. Pollenoptællingen foregik samtidig med en optælling af *Lycopodium* sporer, der tilsættes inden præparationen som tabletter med et kendt antal sporer. Der blev udregnet en pollenkoncentration i forhold til de tilsatte *Lycopodium* sporer samt en identificeringsgrad i % for at vurdere prøvens pollenbevaring. Beregningsformlerne ses nedenfor. Prøver med en pollen-identificeringsgrad på 70 % eller derover og en pollenkoncentration højere end 10.000 stk. pr. gram vurderes som velbevarede. Prøver med pollenkoncentration og identificeringsgrad, der er beregnet lavere end disse kriterier, vurderes at være dårligt bevaret og dermed mindre sikre at tolke på. Prøver, hvor identificeringsgrad og/eller koncentration er meget lav, kan indeholde bias til fordel for pollen, der er mere hårdføre og/eller lettere genkendelige end de øvrige. En sideeffekt af lav koncentration eller lav identificeringsgrad er forlænget tælle tid. Derfor vil nogle prøver til tider blive anbefalet til analyse under den forudsætning af, at der afsættes ekstra tid til tælling.

$$\text{Identificeringsgrad \%} = \frac{\text{Identificerede pollen Korn} \times 100}{\text{Identificerede pollen Korn} + \text{Uidentificerede pollen Korn}}$$

$$\text{Pollenkoncentration} = \left( \frac{\text{Antal identificerede pollen Korn}}{\text{Antal talte lycopodium exoticum}} \times \text{Antal tilsatte lycopodium sporer} \right) / \text{gram}$$

*Figur 1 Formler til beregning af identificeringsgrad samt koncentration af pollen i prøven. Formlerne er modificeret efter Birks & Birks 1980.*

Screeningen danner grundlag for vurderingen af, hvorvidt prøverne var egnede til en videregående pollenanalyse.

### Pollenidentifikation

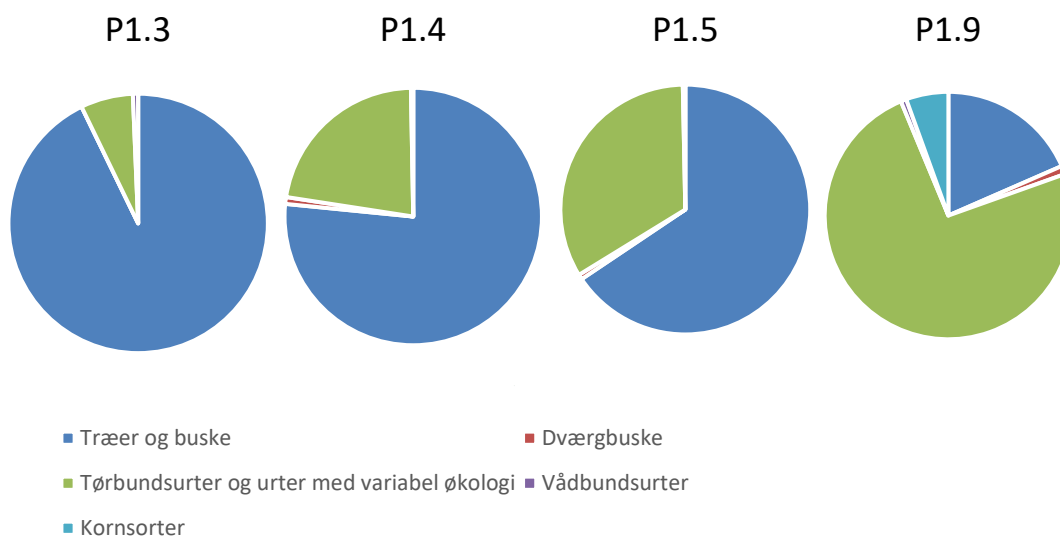
Der blev talt og identificeret og forsøgt opnået et minimum af 300 pollen af terrestrisk oprindelse i hver egnede prøve, og hvert præparat blev talt til ende for at undgå bias, der kan opstå under dækglasset. Identifikationen af pollen blev foretaget med bestemmelsesnøglen i Fagri & Iversen (1975), beskrivelser og billedmateriale i Beug (2004) samt sammenligning med referencesamlingen på Afdelingen for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum. Alle pollen blev identificeret ned til lavest mulig taxa, dvs. familie, slægt, type (grupper af slægter eller arter) eller art, og navngivet i henhold til Birks (1973). Kornpollen blev identificeret på baggrund af vægstruktur samt størrelse og form af pollenkornets forskellige elementer (Andersen 1979).

### Inddeling i delsummer

På baggrund af de fundne planters økologiske parametre er der dannet følgende delsummer: træer og buske, dværgbuske, kultiverede urter, tørbundsarter, fugtig- og vådbundsarter samt vandplanter og alger. Fugtig- og vådbundsarter, vandplanter og alger samt svampesporer regnes ikke med i pollensummen, der bruges i de numeriske analyser.

## Resultater

Fire prøver blev vurderet egnet til videre analyse. Der blev talt hhv. 306 (P1.3), 350 (P1.4), 311 (P1.5) og 271 (P1.9) pollen i de fire prøver. I tabel 1 ses alle optællinger samt den procentvise fordeling i prøverne. I figur 4 ses en opdeling i delsummer baseret på økologi.



Figur 4 Lagkagediagrammer, der viser fordelingen af pollen i delsummer baseret på økologi.

### P1.3

Andelen af pollen fra træer og buske var i denne prøve meget høj (92,8 %). Det var særdeles pollen fra el (42,2 %), der var hyppig og dernæst pollen fra lind (29,7 %). Der var desuden en del pollen fra hassel (12,4 %). Pollen fra fyr blev fundet med en relativt lille andel (5,6 %). En relativt lille andel fra gruppen af tørbundsarter og urter med variabel økologi udgjordes mest af sporer fra bregner: engelsød (3,3 %) samt mangeløv (0,7 %). Desuden blev der fundet en smule græspollen (1,3 %). Der blev fundet meget få pollen fra vådbundsarter (0,7 %) og slet ingen pollen fra dværgbuske eller kultiverede urter.

### P1.4

Andelen af pollen fra træer og buske faldt i denne prøve (76,6 %). Dog steg den specifikke andel af pollen fra el (59,7 %) mens andel af pollen fra lind faldt markant (2,3 %). Hyppigheden af pollen fra hassel forblev på samme niveau (10 %). Der blev i denne prøve fundet en smule pollen fra dværgbusken hedelyng (0,9 %). Andelen af pollen fra fyr var dalet (0,9 %). Andel af pollen fra tørbundsarter og urter med variabel økologi blev forøget (22,3 %). Af disse var det mest græsserne, der havde den største stigning (16,6 %). Derudover havde de kurvblomstrede den største forøgelse (1,4 %). Igen blev der fundet meget få pollen fra vådbundsarter (0,3 %) og dværgbuske (0,6 %) og ingen pollen fra kornsorter.

## P1.5

Andelen af pollen fra træer og buske faldt igen (65,6 %). Der var også igen et skifte i, hvilken type, der var den mest hyppige. Pollen fra hassel var nu den mest hyppige (22,5 %) og andelen af pollen fra el var dalet markant (13,8 %). Pollen fra fyr blev igen fundet med en lille forøgelse i frekvens (6,1 %). Det samme gælder for lind (6,4 %). I denne prøve blev der også fundet en relativ høj frekvens af pollen fra elm (5,1 %). Frekvensen af tørbundsarter og urter med variable økologi er i denne prøve steget endnu mere (33,4 %) og det er især græsserne, der er steget (23,5 %). Salturfamilien (5,1 %) blev også fundet relativt hyppigt i denne prøve. Der blev fundet meget få pollen fra vådbundsarter (0,3 %) og ingen pollen fra kornsorter.

## P1.9

I denne yngste prøve blev der fundet en relativt lav andel af pollen fra træer og buske (18,5 %). Igen var det pollen fra el, der blev fundet med en lavere hyppighed (4,8 %), men også hassel havde en tilbagegang (6,6 %) i denne prøve. Pollen fra fyr blev fundet med en frekvens, der minder om den forrige prøve (6,6 %), mens pollen fra både elm (0,0 %) og lind (0,4 %) stort set var manglende. Der blev i denne prøve fundet en lille forøgelse af pollen fra dværgbusken hedelyng (1,1 %). Andelen af pollen fra tørbundsarter og urter med variabel økologi blev forøget markant (74,2 %) og det var særligt mælkebøttetypen (31,4%) og græspollen (29,9 %). Der blev også fundet en del pollen fra de korsblomstrede (3,7 %) og salturfamilien (4,8 %). Mest markant var stigningen af pollen fra kornsorter (5,5 %).

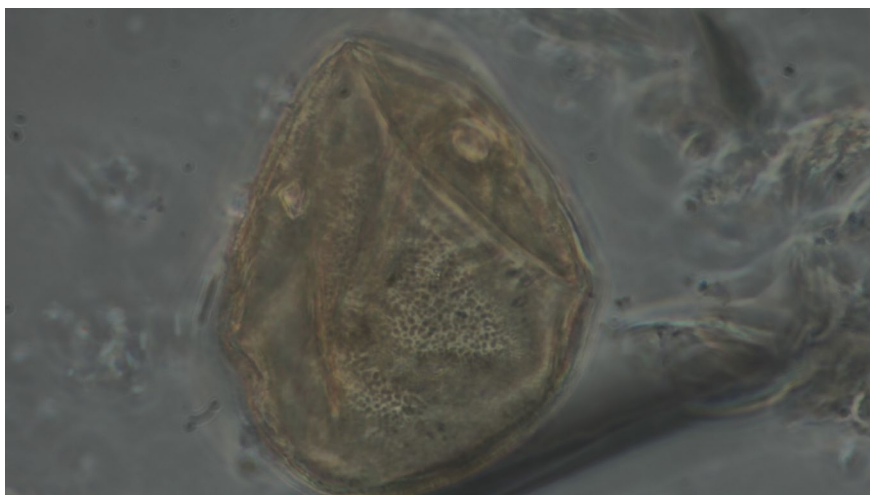
## Tolkning og diskussion

Den ældste prøve (P1.3) havde en sammensætning af pollen, hvor træerne var kraftigt dominerende. Det indikerer, at der har været tæt skov i denne periode. Det er især el, der er vandtålende, hvilket indikerer, at der har været en høj fugtighed i området. El tåler at stå i vand med rødderne (McVean 1956) og har en fordel på overgroet vådbund. Lind og hassel var også med til at gøre denne skov tæt og relativt mørk på højereliggende jorde. Små lysninger har været præget af græsser og bregner. I den anden ældste prøve (P1.4) er skoven blevet mindre mørk, da lind går tilbage. Denne skyggegivende træart trives bedst i skov med få forstyrrelser. Derfor er dennes tilbagegang et tegn på forstyrrelse af klimaksskoven (Pigott 1991). Åbningen af skoven ses også i den højere mængde af græsser. Endnu lysere bliver det i den næste prøve (P1.5), hvor hassel igen vinder frem. Hassel producerer flest blomster, når den står lyst og dennes fremgang kan være et tegn på at træerne nu står åbent i stedet for i decideret skov (Vera 2000). Det modsvares dog af en lille stigning i pollen fra lind og elm, der begge er klimaks- og skygge træer. Forklaringen kunne være, at der stadig har været tæt skov et sted væk fra det lokale mere åbne område. Det er desværre ikke muligt at estimere, hvor stort pollenkildeområdet har været, da pollenopsamlingsområdets størrelse forbliver ukendt. Det er dog meget muligt, at det har været et større åbent område, og at der er kommet pollen til langvejs fra. Den lille stigning, der ses i andelen af fyrrepollen, kan underbygge dette. De åbne områder bliver stadig domineret af græsser. I den yngste prøve (P1.9) viser sammensætningen af pollen, at det nu er et åbent område, der tydeligt bliver udnyttet af mennesket. Det er et lokalområde, der nu er præget af græsningsenge og marker. Der bliver dyrket korn, men det var desværre ikke muligt at identificere de fleste kornpollen

til kornsort, da pollenkornene var sammenfoldede (se fig. 5). Men det lykkedes dog at identificere et enkelt pollen til havre (se fig. 6). Det er en relativt høj andel af kornpollen, der ses i denne prøve, hvilket indikerer, at der har været dyrket intenst på stedet eller der har foregået en aktivitet, hvor man har arbejdet med korn. I jordprøver fra en dyrket markoverflade kan der være mellem 2 % og 5 % kornpollen. Til sammenligning kan kornpollenandelen komme op på 12-14 % i en diameter på 5 meter omkring en tærskelplads (Doit 1999). Forklaringen er, at de fleste kornsorter er selvbestøvende og kleistogame (åbner ikke blomsten). Der skal derfor en aktivitet til, for at pollenkornene frigives. Det er sandsynligvis en kombination af dyrkningsaktiviteter, vi ser repræsenteret i pollenspektret.



*Figur 5 Kornpollen ikke identificeret til kornsort.*



*Figur 6 Kornpollen identificeret til havre.*

### **Sammendrag**

Pollensammensætningen i de ældste tre prøver indikerer tæt skov, der gradvist bliver mere åbent og hvor græsser og bregner vinder indpas. Senere er store områder domineret af græsserne. Der er ikke tydelige tegn på husdyrgræsning, men det kan heller ikke udelukkes. Det er først i den yngste prøve, hvor den menneskelige aktivitet bliver tydelig i pollenspektret. Her ses en tydelig dyrkningsaktivitet, sandsynligvis af bl.a. havre.



Latinsk navn	Dansk navn	P1.3	P1.4	P1.5	P1.9	P1.3 %	P1.4 %	P1.5 %	P1.9 %
<i>Acer</i>	Løn familien		1			0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Alnus</i>	El	129	209	43	13	42,2	59,7	13,8	4,8
<i>Betula</i>	Birk	2	2	9		0,7	0,6	2,9	0,0
<i>Carpinus betulus</i>	Avnbøg			3		0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Corylus avellana</i>	Hassel	38	35	70	18	12,4	10,0	22,5	6,6
<i>Picea abies(2)</i>	Gran			2		0,0	0,0	0,6	0,0
<i>Pinus sylvestris(2)</i>	Skovfyr	17	3	19	18	5,6	0,9	6,1	6,6
<i>Quercus</i>	Eg	6	2	16		2,0	0,6	5,1	0,0
<i>Sambucus</i>	Hyld			2		0,0	0,0	0,6	0,0
<i>Tilia</i>	Lind	91	8	20	1	29,7	2,3	6,4	0,4
<i>Ulmus</i>	Elm	1	7	16		0,3	2,0	5,1	0,0
<i>Corylus/ Myrica</i>	Hassel eller Mosepors		1	4		0,0	0,3	1,3	0,0
<b>SUM træer og buske</b>		<b>284</b>	<b>268</b>	<b>204</b>	<b>50</b>	<b>92,8</b>	<b>76,6</b>	<b>65,6</b>	<b>18,5</b>
<i>Calluna vulgaris</i>	Hedelyng		3	2	3	0,0	0,9	0,6	1,1
<b>SUM dværgbuske</b>		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>
Apiaceae	Skærmblostmfamilien	1	7			0,3	2,0	0,0	0,0
<i>Artemisia</i>	Bynke	1		3		0,3	0,0	1,0	0,0
Asteraceae	Kurveblomstfamilien		5	4	3	0,0	1,4	1,3	1,1
Brassicaceae	Korsblomstfamilien	1	1	1	10	0,3	0,3	0,3	3,7
<i>Cerastium</i> type	Hønsetarm		1		1	0,0	0,3	0,0	0,4
Chenopodiaceae	Salturtfamilien			16	13	0,0	0,0	5,1	4,8
<i>Cichorium</i> type	Mælkebøttetype	1			85	0,3	0,0	0,0	31,4
<i>Dryopteris</i> type	Mangeløvtype	2				0,7	0,0	0,0	0,0
<i>Filipendula</i>	Mjødurt				5	0,0	0,0	0,0	1,8
<i>Hedera helix</i>	Efeu/Vedbend		1			0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Mercurialis</i>	Bingelurt		1			0,0	0,3	0,0	0,0
Poaceae	Græsfamilien	4	58	73	81	1,3	16,6	23,5	29,9
<i>Polygonum aviculare</i> type	Vejpileurttype				1	0,0	0,0	0,0	0,4
<i>Polypodium</i>	Engelssød	10	2	7	1	3,3	0,6	2,3	0,4
<i>Rumex acetosa</i> type	Alm. Syretype				1	0,0	0,0	0,0	0,4
<i>Trifolium pratense</i> type	Kløver		2			0,0	0,6	0,0	0,0
<b>SUM tørbundsarter og urter med variabel økologi</b>		<b>20</b>	<b>78</b>	<b>104</b>	<b>201</b>	<b>6,5</b>	<b>22,3</b>	<b>33,4</b>	<b>74,2</b>
<i>Carex</i> type	Startype	1	1	1	2	0,3	0,3	0,3	0,7

<i>Nymphaea</i>	Nøkkerose	1				0,3	0,0	0,0	0,0
<b><i>SUM vådbundsarter</i></b>		2	1	1	2	0,7	0,3	0,3	0,7
Cereale undiff.	Uidentificerede kornpollen				15	0,0	0,0	0,0	5,5
<b><i>SUM kultiverede urter og kornsorter</i></b>						0,0	0,0	0,0	5,5
<b><i>SUM total terrestrisk</i></b>		306	350	311	271	100,0	100,0	100,0	100,0

## Litteratur og henvisninger

- Andersen, S.T. 1979. *Identification of wild grass and cereal pollen*. Danmarks geologiske undersøgelser. Årbog 1978, pp. 69-92. København.
- Beug, H.-J. 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil. München.
- Birks, H.J.B. 1973. *Past and present vegetation on the Isle of Skye. A palaeoecological study*. Cambridge Press, London. Pp. 225-226.
- Birks, H.J.B. & H.H Birks 1980. *Quaternary Palaeoecology*. Edward Arnold. London.
- Behre, K.-E. 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et spores* 23, pp. 633-672.
- Doit, M.F., 1999. Pollen analysis of wild and domestic wheats under experimental cultivation. In: Anderson, P.C. (Ed.), *Prehistory of Agriculture e New Experimental and Ethnographic Approaches*, vol. 40. University of California Monograph, Los Angeles, pp. 66e69.
- Fægri, K. & J. Iversen. 1975. *Textbook of Pollen Analysis*. Munksgaard. Copenhagen.
- Hellman, S., M-J. Gaillard, M.J. Bunting, & F. Mazier. 2009. Estimating the Relevant Source Area of Pollen in the past cultural landscapes of southern Sweden - A forward modelling approach. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 153, pp. 259-271.
- Iversen, J. 1967. Naturens udvikling siden sidste istid. I: *Danmarks natur bind 1 - Landskabets opståen*. Politiken, pp. 345-445.
- Jonassen, H. 1950. *Recent pollen sedimentation and Jutland heath diagram*. Thesis (Copenhagen). Reprinted from Dansk Botanisk Arkiv Bind 13 nr. 7. Munksgaard. Copenhagen.
- Jørgensen, H., F. Rune, T.H. Bredsdorff & S. Weitemeyer 2005. *Træer og buske i Danmark*. Gyldendal. København.
- Lowe, J. J. & M.J.C Walker. 1997. Lake, mire and bog sediments. Chapter 3.9. I: *Reconstructing Quaternary Environments*. Prentice Hall, London, pp. 135-147.
- McVean, D.N. 1956. Ecology of *Alnus glutinosa* (L.) Geartn. IV Root System. *The Journal of Ecology* 44 (2): 321-330.
- Mikkelsen, V.M. 1980. *Planteøkologi og Danske plantesamfund*. DSR-forlag. Den Kgl. Veterinær- og landbohøjskole. København.
- Noe-Nygaard, N., K.L. Knudsen. & M. Houmark-Nielsen. 2006. Fra istid til og med jægerstenalder. I: *Naturen i Danmark, Geologien*, ed. G. Larsen, Gyldendal, København, pp. 303-332.
- Odgaard, B.V. 2010. Skovens historien. Kapitel 3, i: *Naturen i Danmark – Skovene*. P.F. Møller (red.), Gyldendal. København, pp. 55-70.
- Odgaard, B.V. og Nielsen A.B. 2009. Udvikling i arealdækning i perioden 0-1850. Pollen og landskabshistorie. Kapitel 4 i: *Danske landbrugslandskaber gennem 2000 år – fra digevoldninger til støttestøtninger*. Århus Universitetsforlag, Narayana Press, Gylling.
- Pigott, C.D. 1991: *Tilia Cordata* Miller. *The Journal of Ecology*, 79, 4, s. 1147-1207.
- Vera, F.W.M. 2000: *Grazing ecology and forest history*. GABI Publishing, Wallingford, UK.

Rapporterne fra Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum fremlægger resultater i forbindelse med specialundersøgelser af arkæologisk genstandsmateriale.

Hovedvægten er lagt på undersøgelser med en naturvidenskabelig tilgangsvinkel. Heriblandt kan nævnes arkæobotaniske undersøgelser, vedanatomiske undersøgelser, antropologiske undersøgelser af skeletter samt zooarkæologiske undersøgelser.

Der optræder også andre typer dokumentationsfremlæggelser, som f.eks. besigtigelse af marinarkæologiske lokaliteter og metodebeskrivelser af konserveringsteknisk karakter.

Alle rapporterne kan downloades fra Moesgaard Museums hjemmeside.

Eftertryk med kildeangivelse tilladt.