

Teredo navalis' selektive angrebsmønstre

Anne Marie Eriksen¹, David Gregory¹, Chiara Villa², Niels Lynnerup², Knud Botfeldt³, Arne Redsted Rasmussen³

¹Nationalmuseet, Konservering og Naturvidenskab, I.C. Modewegs Vej, Brede, 2800 Kgs. Lyngby

²Københavns Universitet, Retspatologisk Afdeling, Retsmedicinsk Institut, DK 2100 København Ø

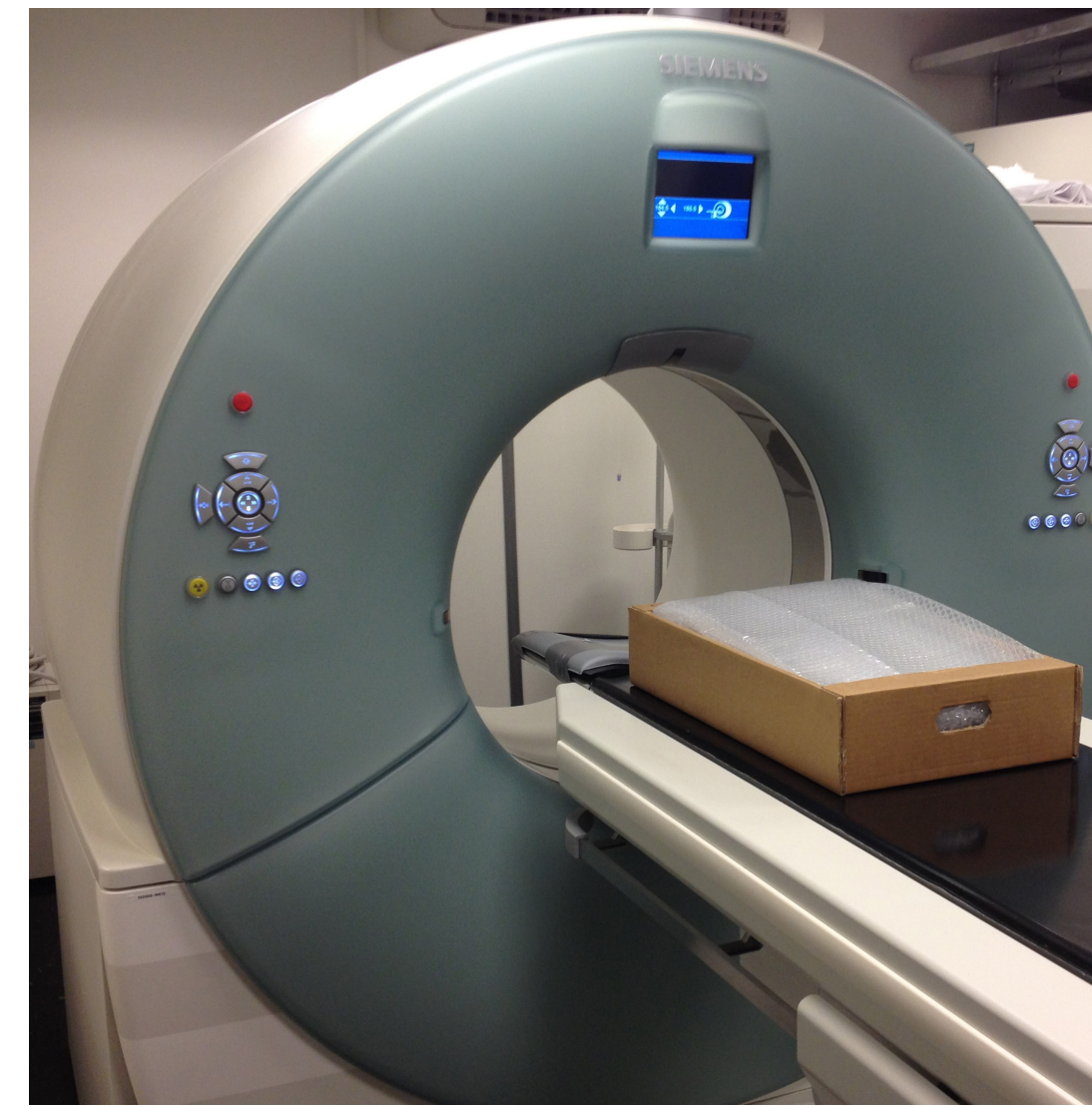
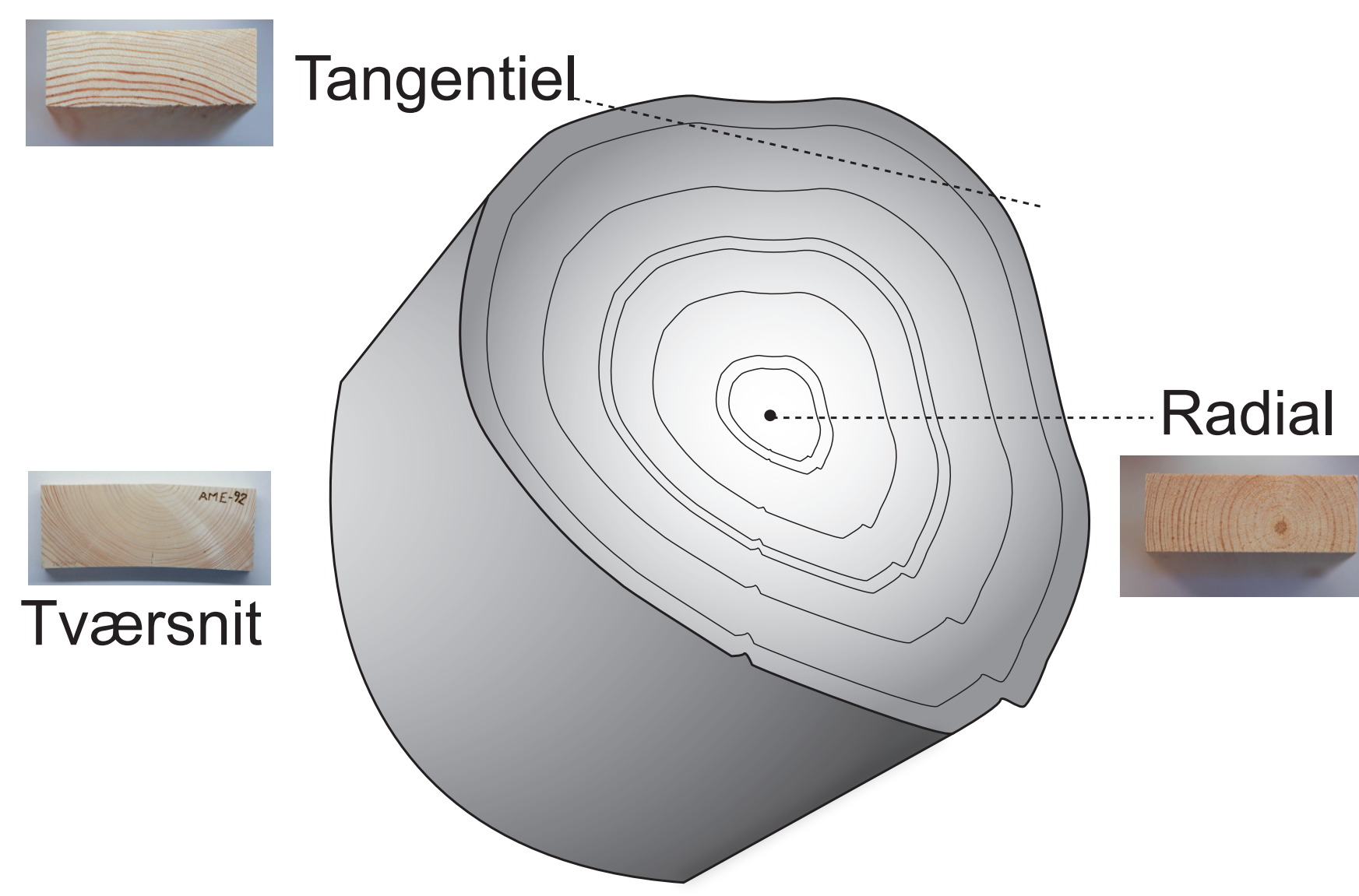
³Det kongelige Danske Kunstakademis skoler for Arkitektur, Design og Konservering, Esplanaden 34, 1263 København K

1 Introduktion

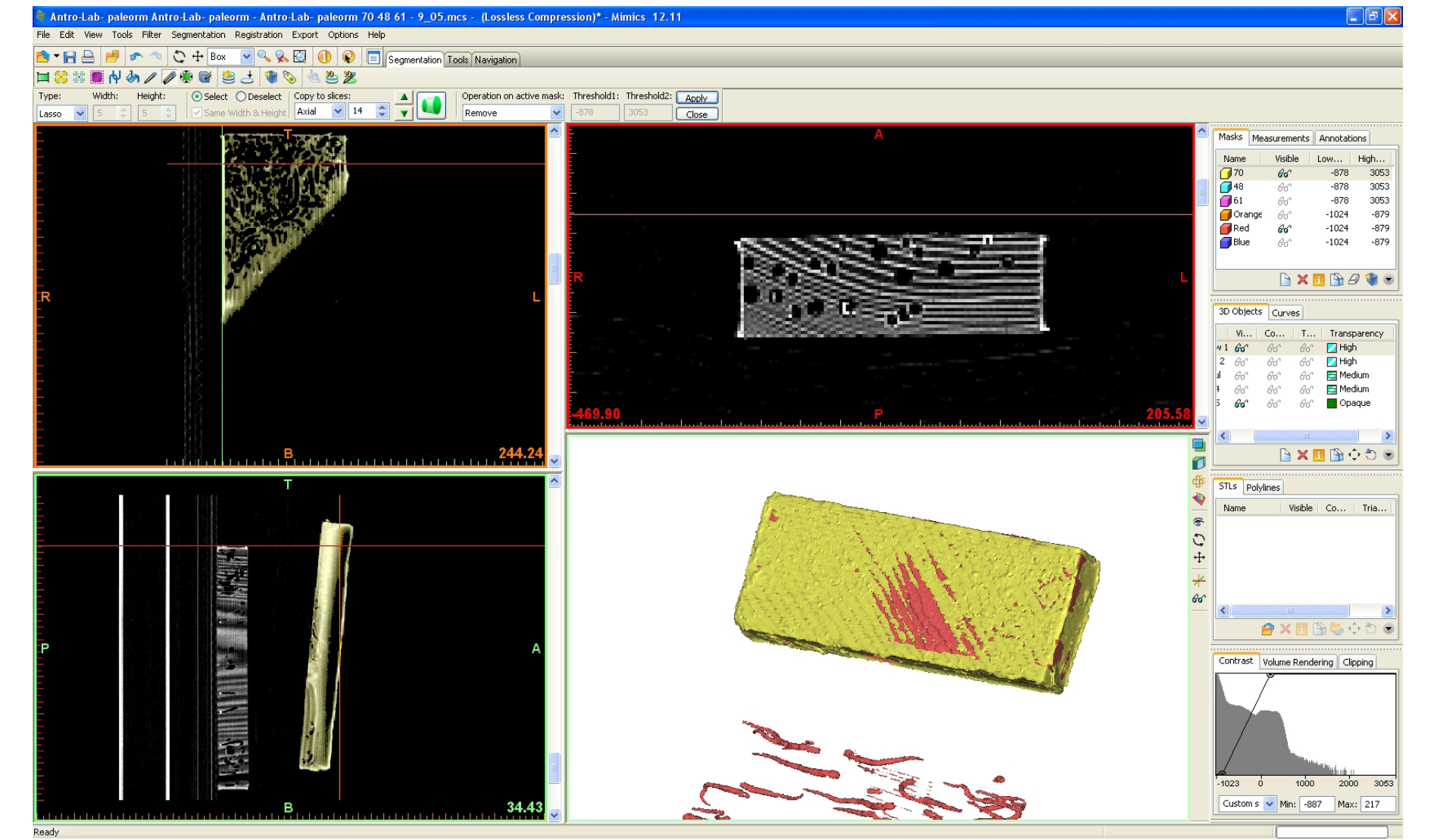
Formålet med dette projekt er at undersøge hvorvidt pæleorm foretrækker at angribe og nedbryde i en retning af træets struktur fremfor en anden, fx radial-, tangentiell- eller tværsnit og om gravegangene (tunnellerne) er orienteret i en specifik retning i forhold til træets strukturelle opbygning.

Skibsbygge teknisk har traditionen for brug af træ skåret i forskellig orientering ændret sig gennem tiden. I vikingetiden blev der primært brugt træ skåret i radialsnit, hvorimod man senere begyndte at bruge tangentiell snit til bådebygning¹. Det er vigtigt at forstå pæleormens angrebsmønstre både i forhold til forståelsen af nedbrydningsprocessen efter deponering og for bedre at kunne vurdere hvilke vrage eller dele af vrage, som er i størst potentiel fare for nedbrydning og dermed har brug for at blive bevaret først.

En træstub skåret i tværsnit, hvor det kan ses hvordan plankerne er skåret i tangentiell- og radialsnit.



Klodserne blev pakket i en kasse og scannet i CT-scanneren.



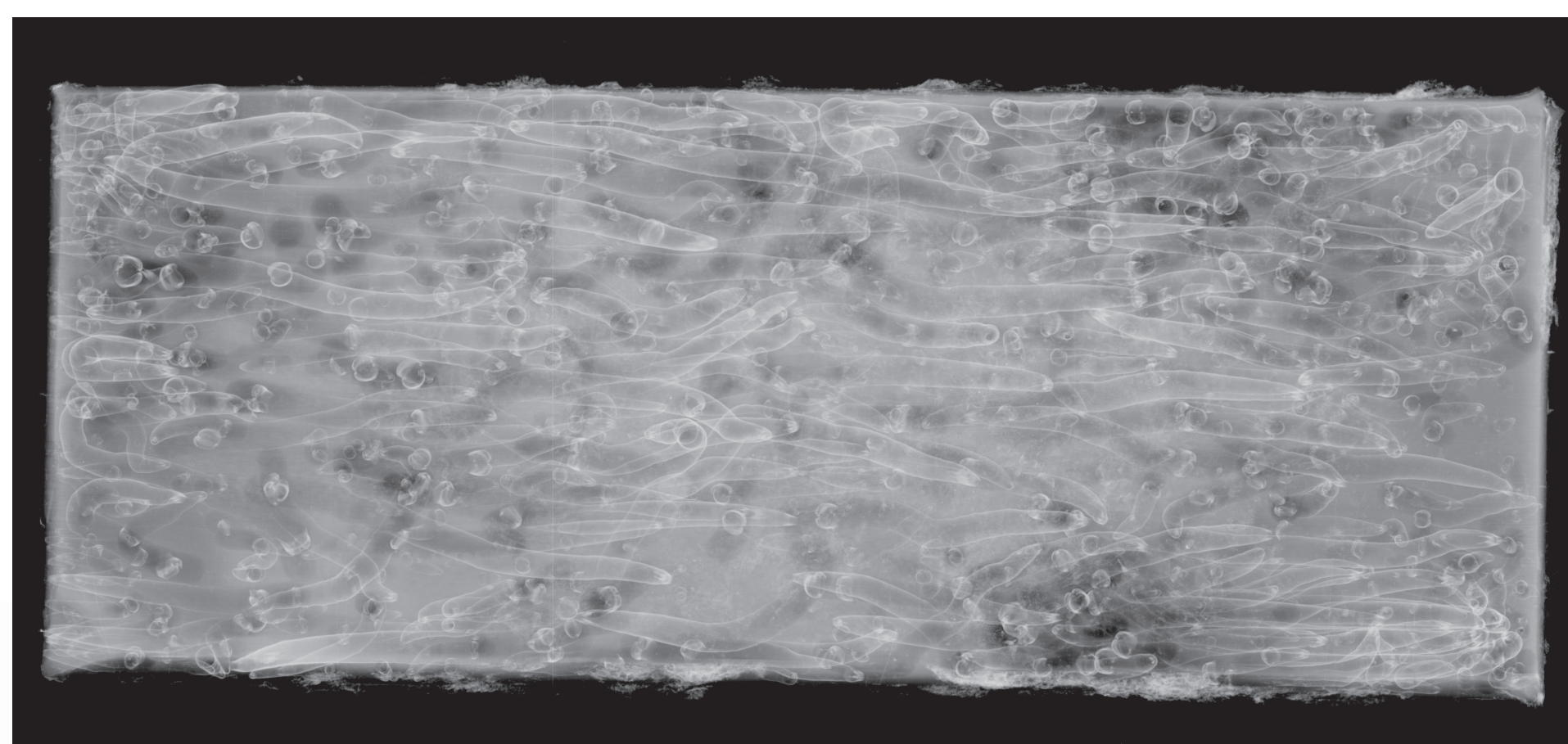
CT-scannings billederne behandles i Mimics hvor tunnelvolumen udregnes hvorefter angrebsmønstret analyseres.

2 Metode

45 fyrretræsklodser, *Pinus sylvestris*, blev skåret i hhv. tangentiell-, radial- og tværsnit og de resterende sider blev dækket med epoxy. Efter eksponering i det marine miljø over en sommerperiode i Lynæs havn ved indgangen til Isefjord, blev klodserne røntgenfotograferet, fotodokumenteret, CT-scannet og væggtabet blev udregnet. Tolv klodser, skåret i hver af de tre retninger, blev CT-scannet med en skivetykkelse på 0,6 mm og en skiveforøgelse på 0,3. Ud fra CT billederne blev volumen af gravegangene udregnet og retningen på tunnellerne analyseret.

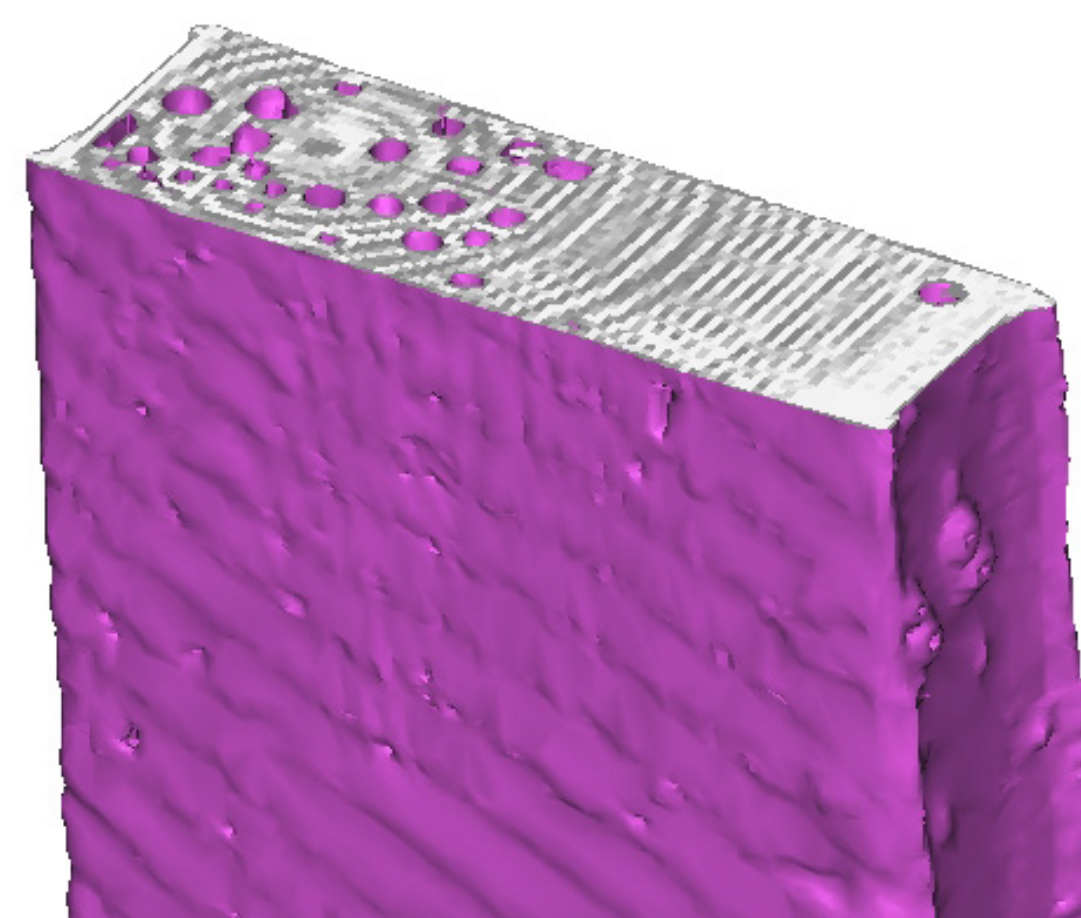
3 Resultater

Ved at bruge CT-scanning og billedbehandling er det muligt at beregne volumen af pæleormens tunneller inde i træet. Der ses en god korrelation mellem den traditionelle metode med væggtab/tilbageværende træmasse og resultaterne fra CT-scanningen, se grafen til højre.

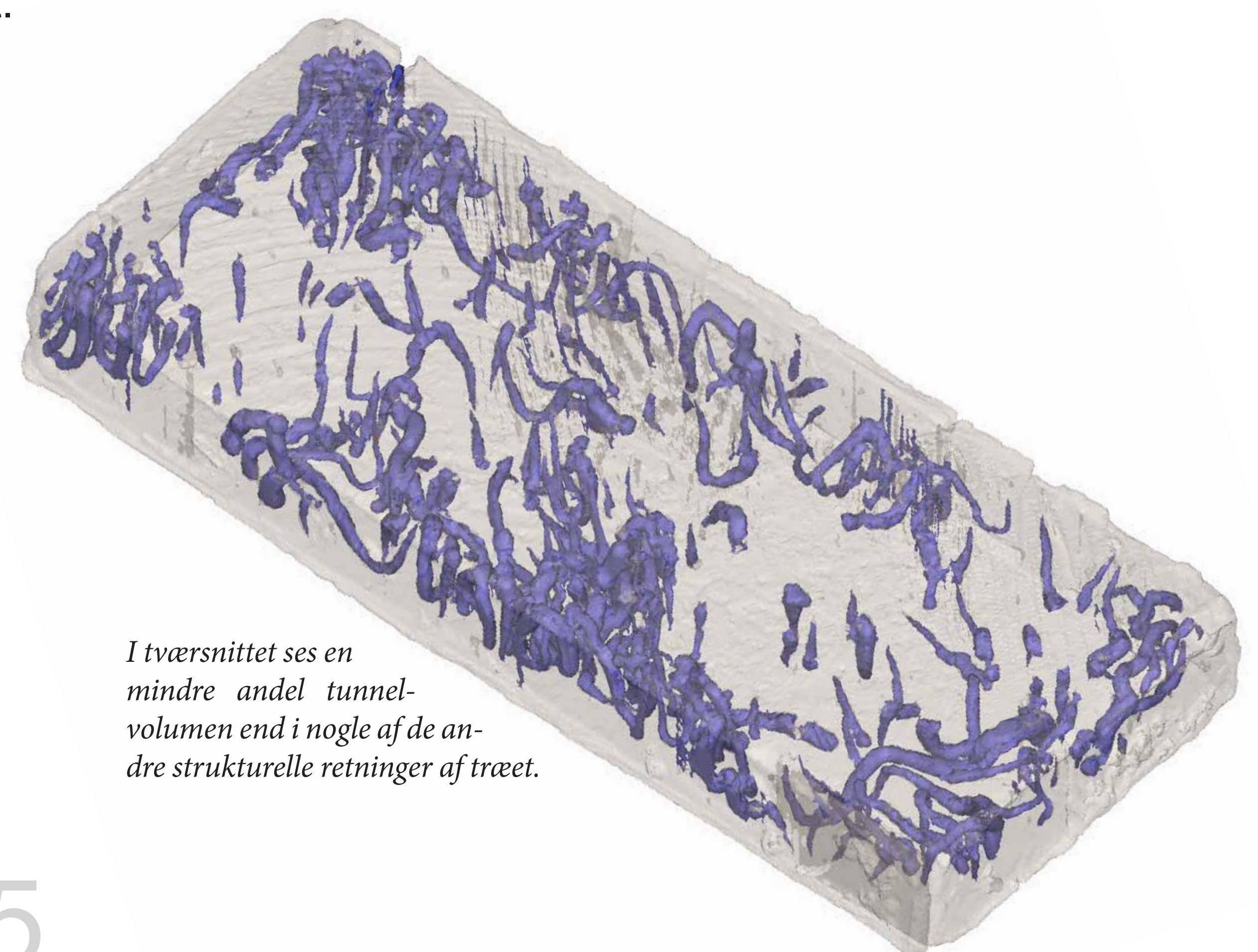


Øverst ses et røntgenbilledet af en træklods skåret tangentielt og nederst ses den samme klods i 3D CT-billede.

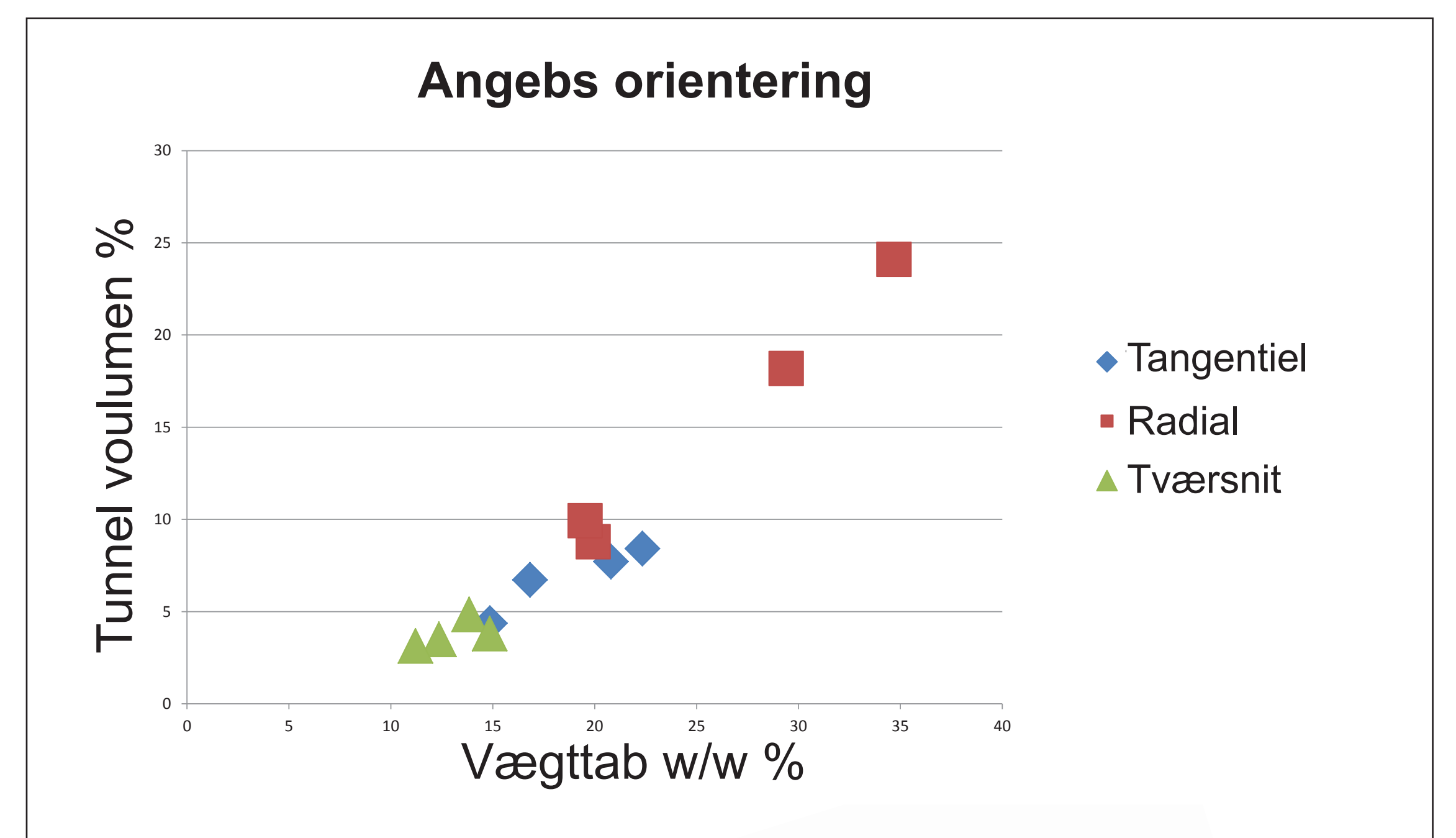
Der ses en tendens mod en større densitet af tunneller omkring kernen og en højere angrebsrate på træet skåret i radialsnit, hvor der er mindre træmasse tilbage end i nogle af de klodser, som er skåret i hhv. tangentiell eller tværsnit.



T. navalis foretrækker at angribe i radialsnit og graver sine gange langs kernen af træet.



I tværsnittet ses en mindre andel tunnelvolumen end i nogle af de andre strukturelle retninger af træet.



Grafen viser en god korrelation mellem væggtab og tunnelvolumen beregnet ud fra CT-scanningsbillederne. Dette indikerer at CT-scanning godt kan bruges som en metode til at vurdere angreb fra pæleorm.

4 Diskussion og konklusion

Disse resultater viser at *T. navalis* har en foretrukket angrebsretning, radial, afhængig af træfibreorientering. Dette indikerer at skibe bygget af tømmer og andre trægenstande skåret i radialsnit er i potentiel større fare for angreb af *T. navalis* end genstande skåret i hhv. tangentiell- eller tværsnit. Andre parametre, så som bevaringstilstanden af træet, bør også tages til efterretning når det vurderes om en genstand er i potentiel fare for pæleormsangreb². Resultaterne viser også en forskelligartet nedbrydningsretning i forhold til træfibre og at CT-scanning er en velegnet metode til at vurdere graden af pæleorms nedbrydning af træet.

5 Litteratur

¹Crumlin-Petersen, O. (1986) Aspects of Viking-Age shipbuilding in the light of the construction and trials of the Skuldelev ship-replicas *Saga Siglar* and *Roar Ege*. Journal of Danish Archaeology 5. 209-228.

²Eriksen, A.M, Gregory, D., Shashoua, Y. (2015) Selective attack of waterlogged archaeological wood by the shipworm, *Teredo navalis* and its implications for *in situ* preservation. Journal of Archaeological Science 55. 9-15

Projektet er støttet af Kulturstyrelsen, ARP10.2013-0048