



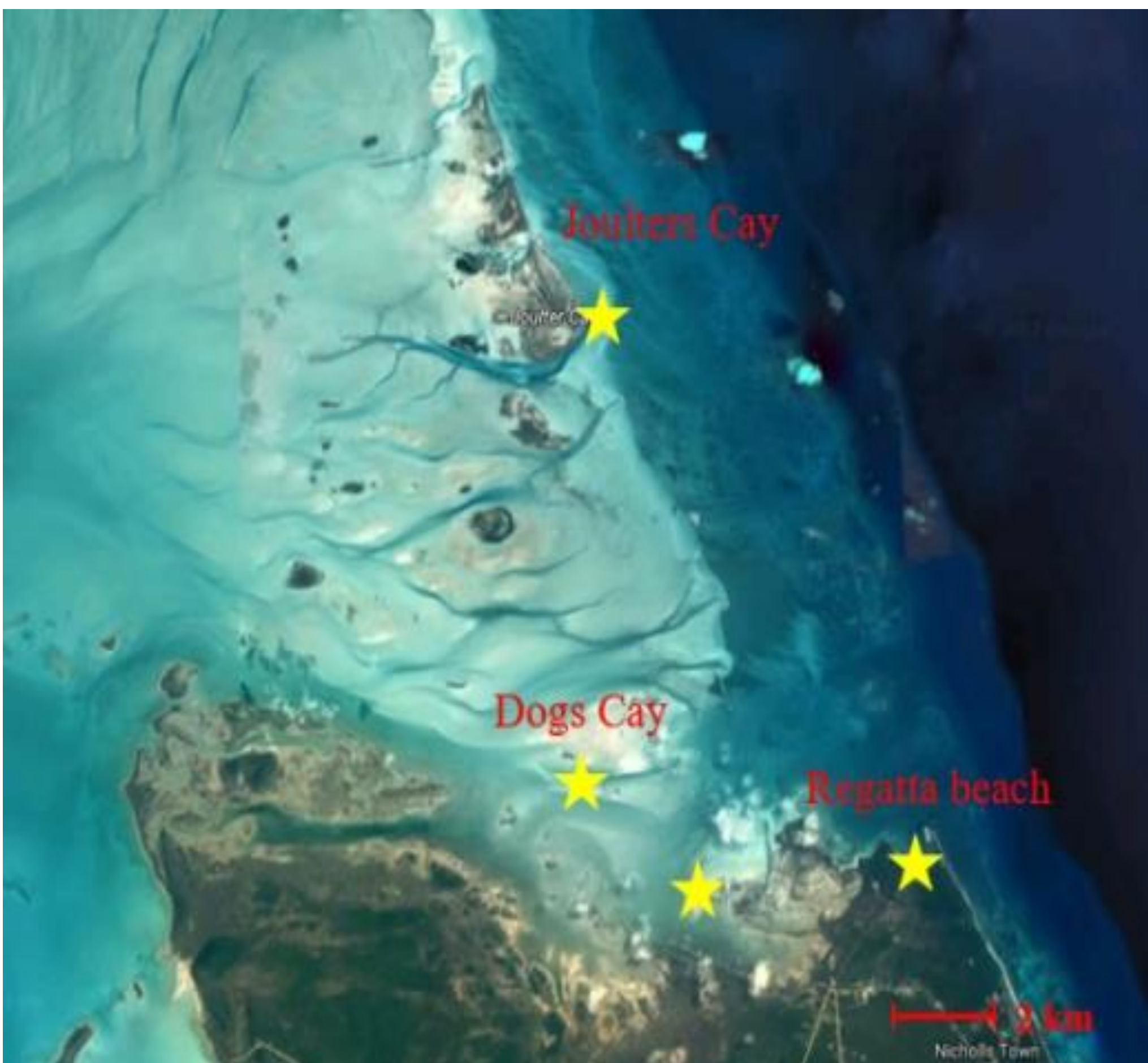
# Ooider som naturliga arkiv för förändringar i havens geokemi och Jordens klimat

## Introduktion

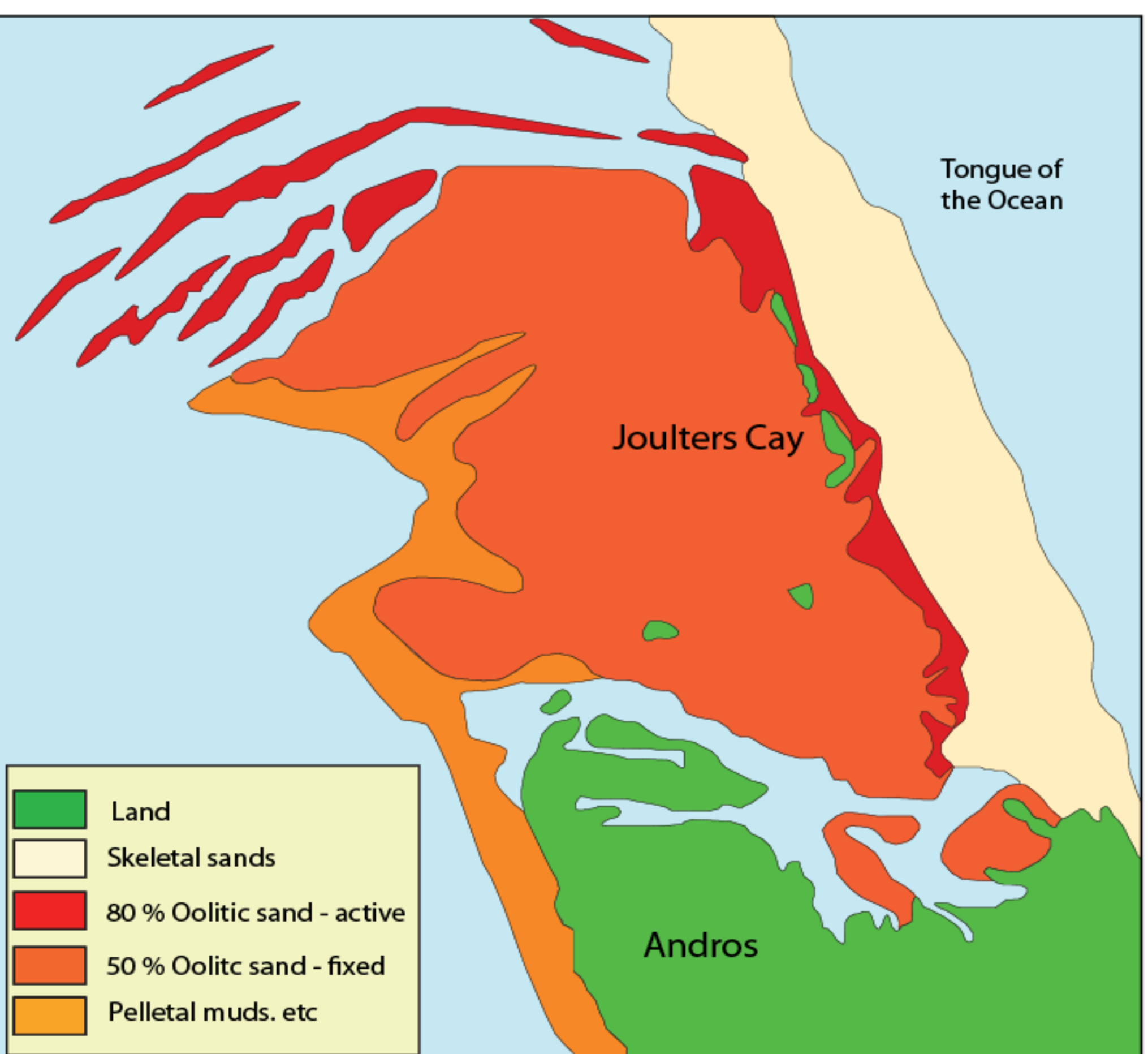
Tidigare studier visar på att ooider har förutsättningar för att användas som ett naturligt arkiv för att undersöka variationer i oceankemin samt klimatförändringar som sträcker sig hundratals år tillbaka. Ooider är sfäriska eller ellipsoidformade karbonatkorn med en medelstorlek som ligger mellan 0.25 och 2 millimeter. Dessa kan ha olika struktur men gemensamt för dem är att de har en kärna som kan vara en bioklast eller ett mineralkorn, omgivet av ett cortex. Dess cortex tillväxer då det extraherar tillgängliga ämnen från vattenkolumnen och lagrar därför samt information om havsvattnets kemiska sammansättning. Ooiderna som användes i försöket kommer från Joulter's Cay som ligger på Norra Bahamas. För att karakterisera dessa med avseende på dess struktur och spårelementsammansättning användes SEM-studier och LA-ICP-MS. Därför är hypotesen i detta forskningsprojekt att ooider kan användas som naturliga arkiv för att studera oceankemiska förändringar på motsvarande sätt som hur träringar används som klimatarkiv för att studera miljöförändringar i den terrestra miljön.



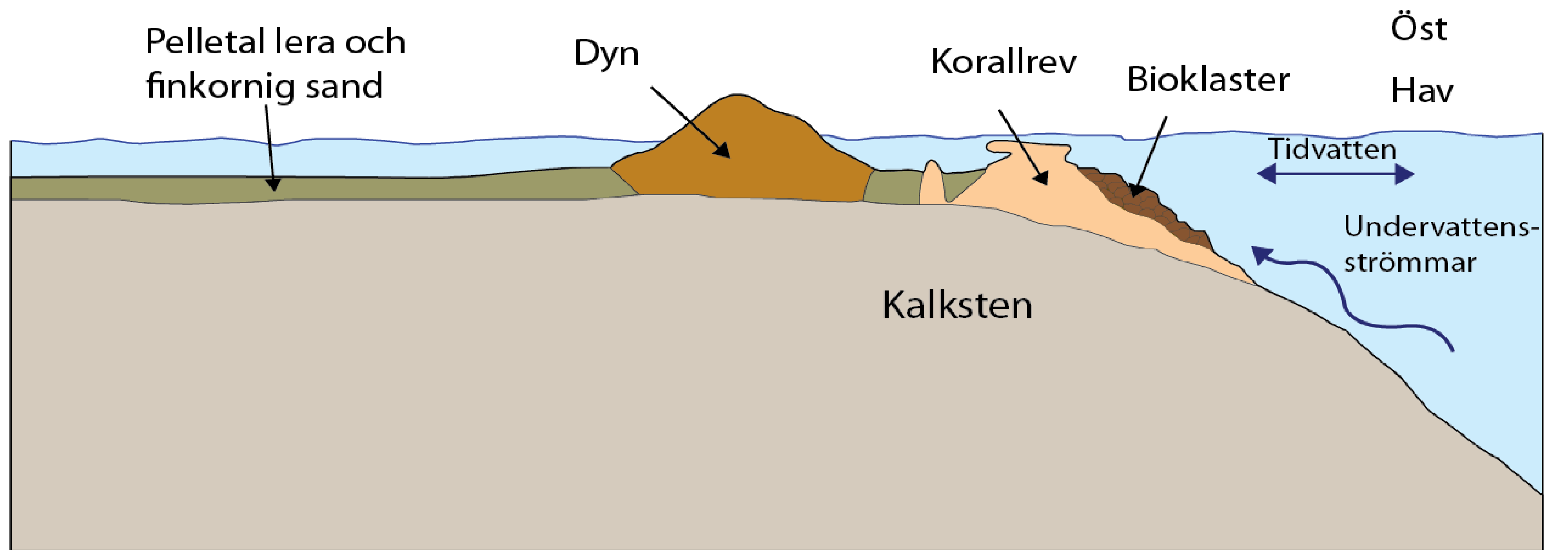
Figur 1: Ooider från Joulter's Cay. (Modifierad bild av Wilson 2010)



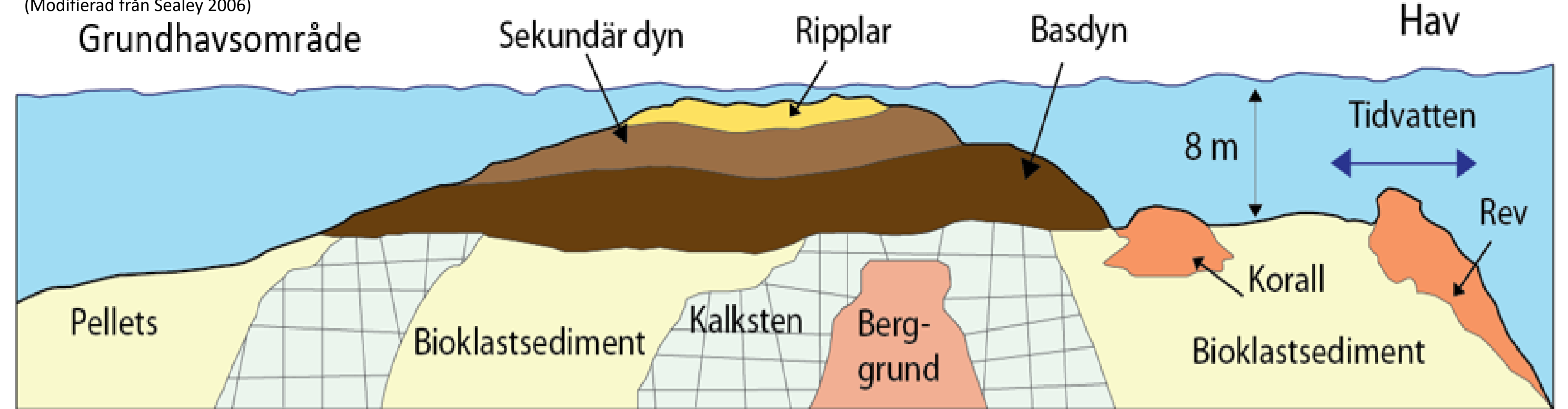
Figur 2: Översiktsbild som visar provtagningsområdet. I försöket analyserades tre sedimentprover från Joulter's Cay. Prov 1 är samlat direkt på stranden i vattenbrynet. Prov 2 något högre upp på stranden och på ett djup av 0,4 m. Prov 3 utgörs av ooider från litifierad berggrund (eoliant) högre upp på stranden. Söder om Joulter's Cay ligger Dogs Cay och Regatta beach där inga ooider påträffades. (Modifierad karta från Google maps)



Figur 3: Bilden beskriver vilka sediment som har deponerats utanför Andros Island. Det grönmärkade representerar landområdet där resterande är vattenbelagt. Ooidbildningen sker kring det rödmärkade området. Ooidhalten i sedimenten minskar successivt desto längre västerut man kommer. (Modifierad figur från Sealey 2006).

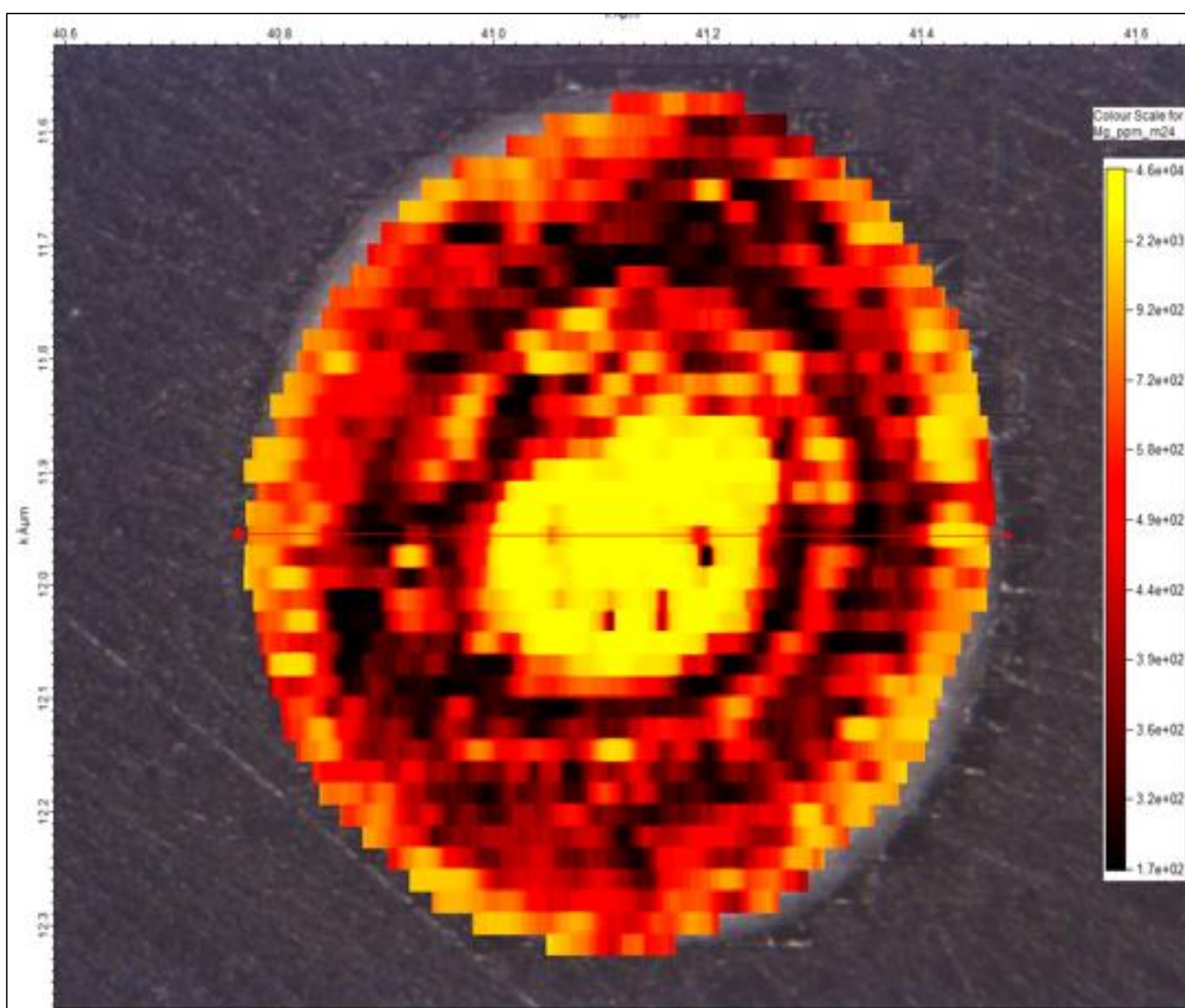


Figur 4: Översiktsbild på geologin längs Joulter's Cay. Vänster på bilden representerar grundhavsområdet där ytsedimenten mestadels utgörs av peloider och finkornig sand. Höger på bilden är geologin komplex innehållande ooidrika dynen samt korallrev. De mörkblå pilarna visar ur färskt havsvatten strömmar upp till grundhavsområdet. Områdets geologi kan studeras mer detaljerat i figur 5. (Modifierad från Sealey 2006)

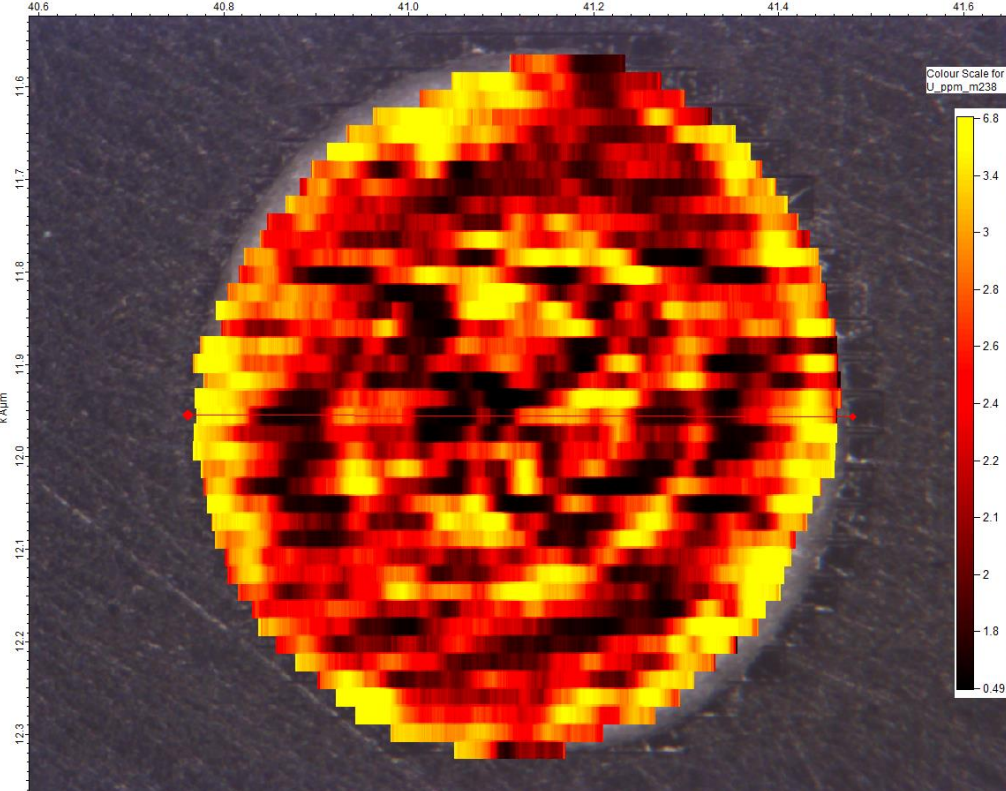
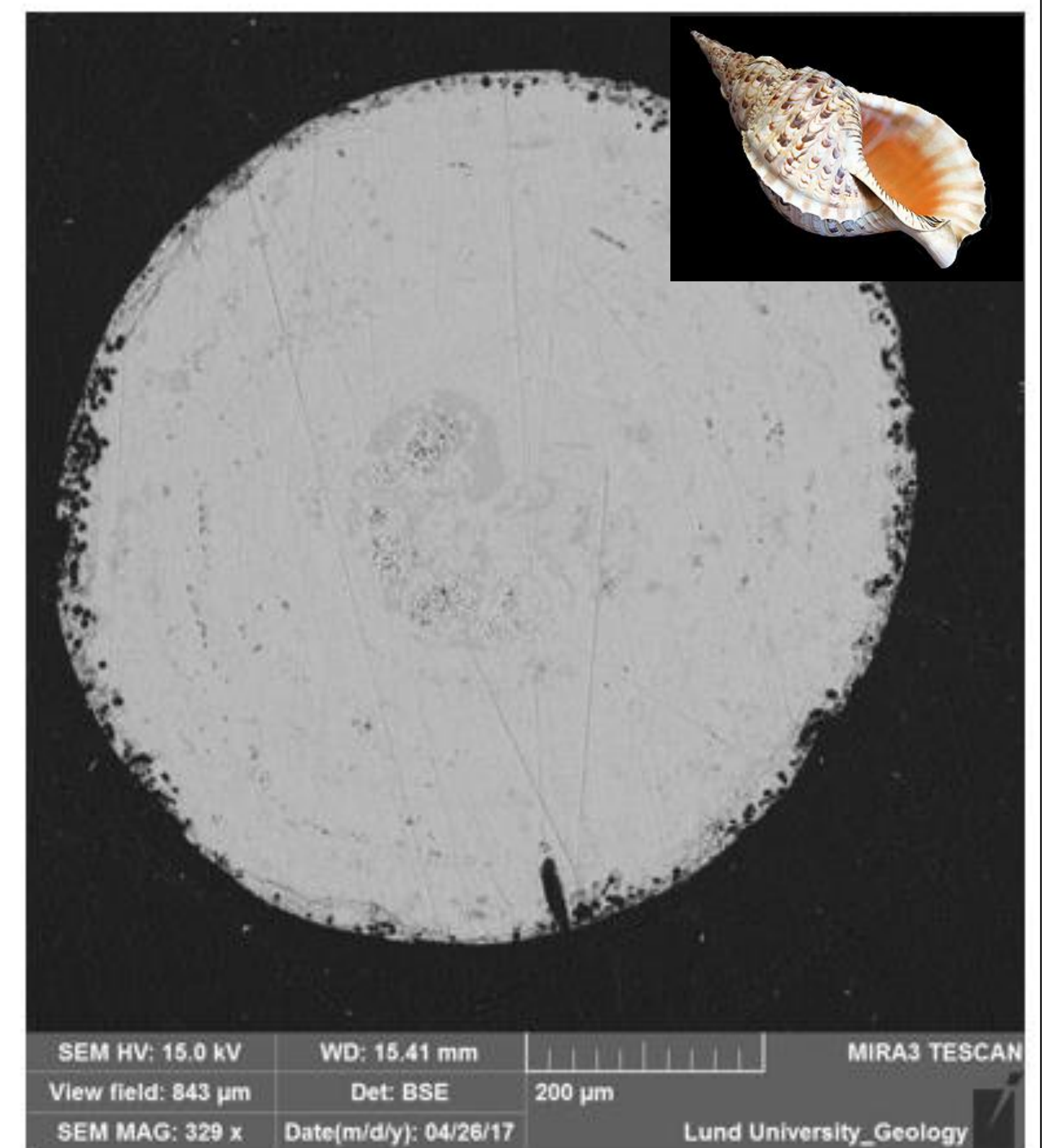


Figur 5: I bilden framgår dyners komplexitet samt underliggande sediment som utgörs mestadels av bioklastiska sediment och kalksten. (Modifierad figur från Sealey 2006)

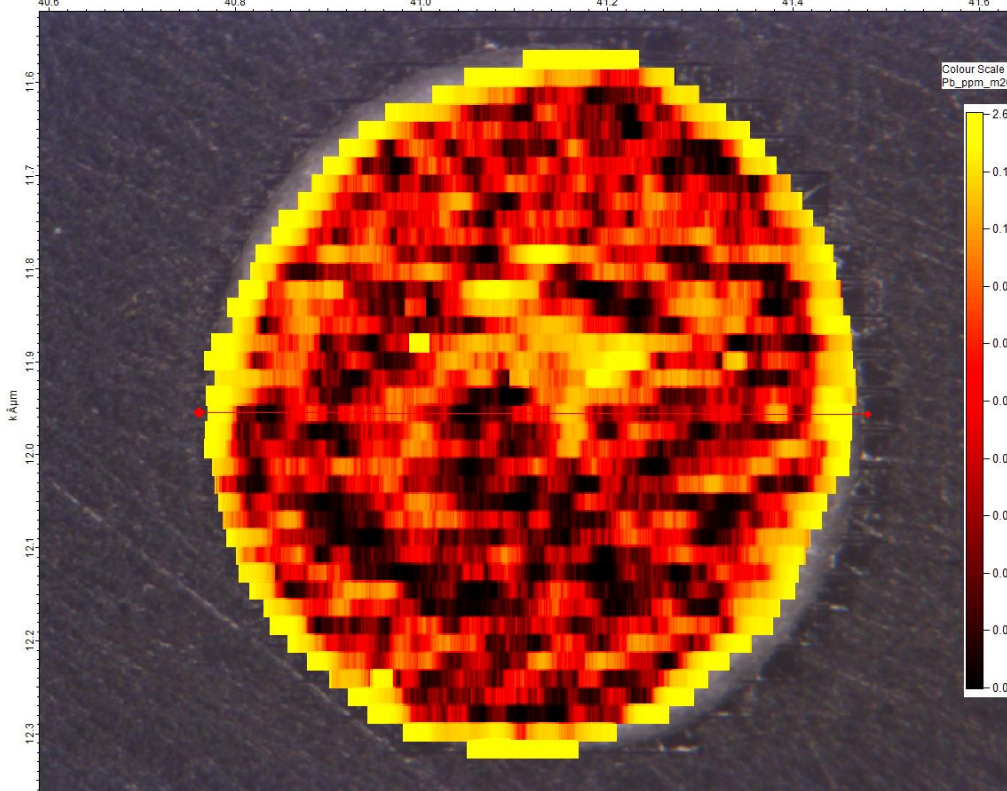
En förutsättning för ooidbildning är kontinuerlig tillförsel av färskt havsvatten. Längs nordöstra kustområdet utanför Joulter's Cay har ett ständigt inflöde via tidvatten och östliga havsströmmar som pressar upp havsvattnet så att det når grundhavsområdet uppe på plattformen. Vid varje flod sveper kallt kalkrikt havsvatten in längs reven där det hastigt värms upp. Subtropiskt havsvatten är vanligtvis mättat på kalciumkarbonat vilket gör att det endast krävs en liten ökning i temperatur för att kalciumkarbonat ska fällas ut och således kan ooider successivt växa till sig.



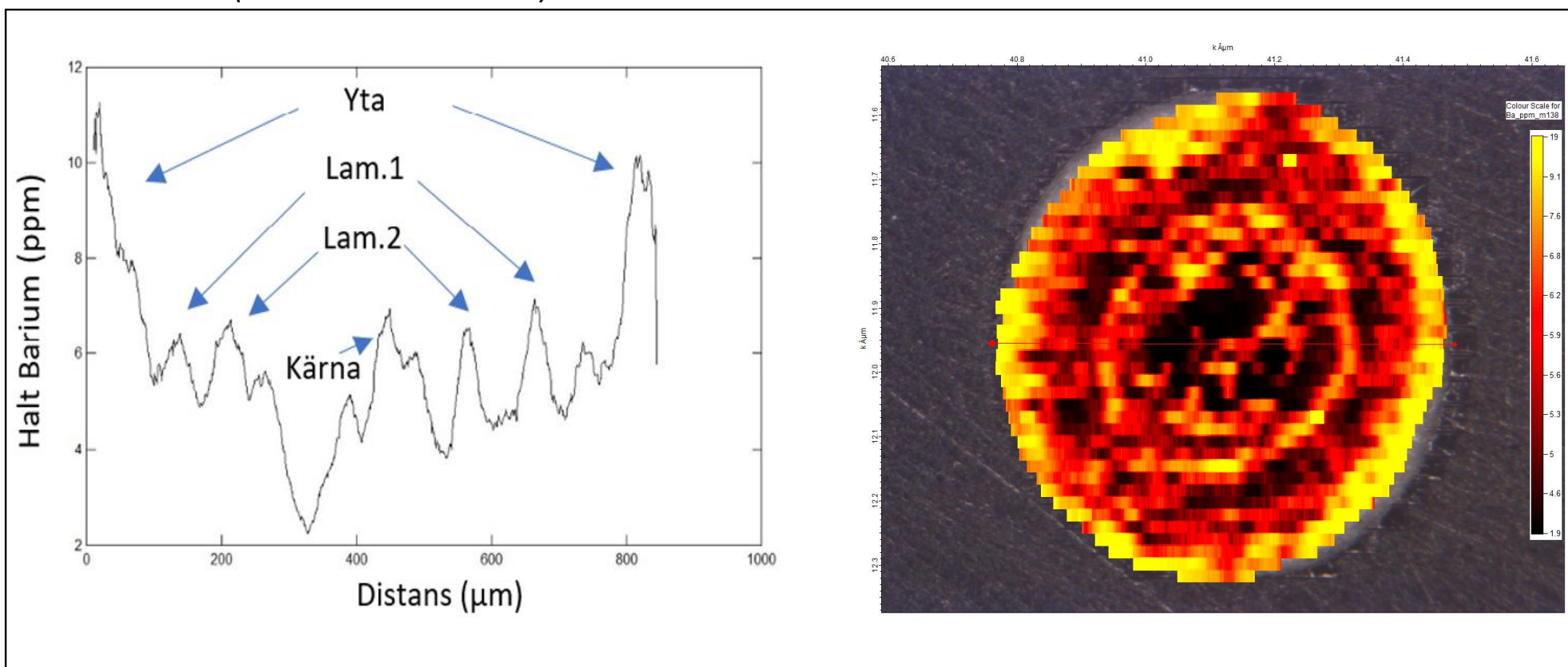
Figur 6: Bilden till vänster kommer från en LA-ICP-MS analys och visar halten magnesium i en ooid från prov 2. Bilden till höger är tagen i ett SEM på samma ooid. I SEM-bilden kan man se kärnan i ooidens centrum. Om man studerar dess struktur kan man se flertalet fickor vilket möjligtvis kan betyda att kärnan kan vara en fossiliserad gastropod. Dock innehåller skalet höga halter Magnesium vilket är motbevisande då gastropoder har ett aragonitiskt skal. (Foto: Oscar Önnervik)



Figur 7: En mapping över en ooid från prov 2 som visar U-halten. (Foto: Oscar Önnervik)



Figur 8: En mapping över en ooid från prov 2 som visar Pb-halten. (Foto: Oscar Önnervik)



Figur 9: Visar en cyklisk symmetri då liknande halter återkommer i ooiden. Kärnan är lokaliserad i mitten av diagrammet därefter kan man se att Laminering 1 och 2 har upprepande halter samt ooidytan. (Foto: Oscar Önnervik)

## Resultat

Resultatet från SEM-studien visar att ooiderna från de olika proven skiljer sig åt strukturellt beroende var provet togs och ooidens ålder. Ooiderna som var insamlade direkt från stranden på Joulter's Cay uppvisar generellt en låg grad av deformation jämfört med de som togs på större djup eller från litifierad berggrund. Bioturbationen i alla tre proven hade liknande karakteristiska drag vilket tyder på att ooiderna har angripits av samma typ av endolitiska cyanobakterier.

Från LA-ICP-MS-analysen utfördes en mapping på en specifik ooid, dvs studera hela ooidens sammansättning. Efter att ha analyserats provet visar resultatet på tydliga fluktuationer i halter av Magnesium (M), Uran (U), Barium (Ba), och (Pb) där man även kan antyda på viss cyklisk symmetri.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att ooider kan användas som ett naturligt arkiv för att beskriva oceankemiska förändringar. I nuläget är det svårt att konstatera den faktiska anledningen till varför det skett förändringar i oceankemin och när i historien. Men detta är inte inom ramen för detta kandidatarbete och därför behöver det utföras ytterligare forskning kring detta för bättre förståelse.

