

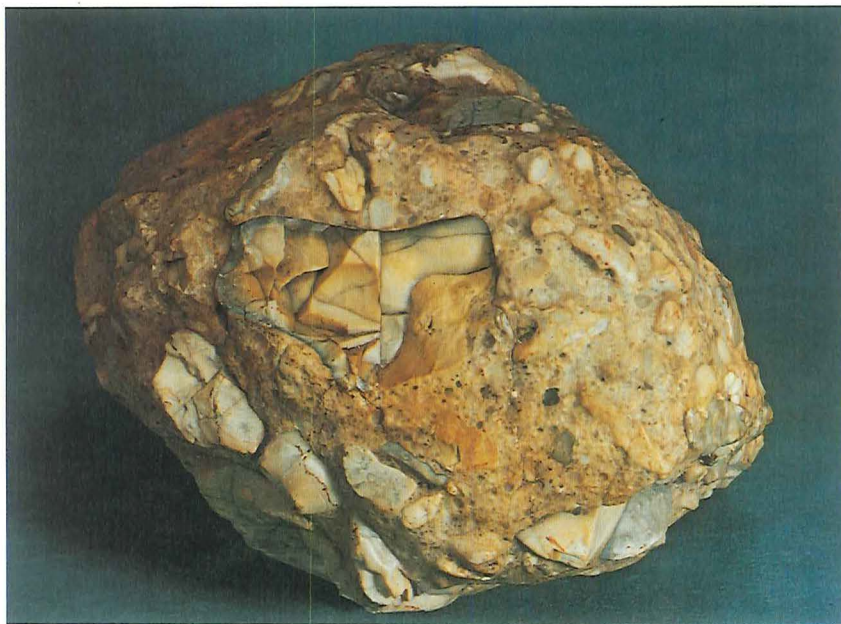
Flintkonglomeratet

- en hjemløs ledeblok ?

af Steen Sjørring

Undertiden kan en sten samlet op fra en bunke marksten fortælle en lang og begivenhedsrig historie. Det kan i hvert fald flintkonglomerat-blokkene i de vestjyske istidsaflejringer. Ikke alene ser de specielle og anderledes ud end de andre og almindelige marksten, men de fortæller også om isstrømmenes udbredelse i den næstsidste istid, -om en fyrreskov-omkranset ung Tertiær kystlinie nord for Jylland, og om de processer, der bragte kridt- og kalklagenes flint sammen med kvartsit-rullesten fra Sydnorge.

Flintkonglomeratet har fået sit navn, fordi det indeholder små og store, men mere eller mindre afrundede flintesten, der holdes sammen af en hærdet porcelænsagtig mellemmasse, der oprindeligt har været strandsand (fig. 1).



Figur 1. Flintkonglomerat fra Vestjylland. Flinten er afrundet og indlejret i en småstenet, sandet grundmasse. Det viste flintkonglomerat er ca. 25 cm bredt. Foto: Ole Bang Berthelsen.



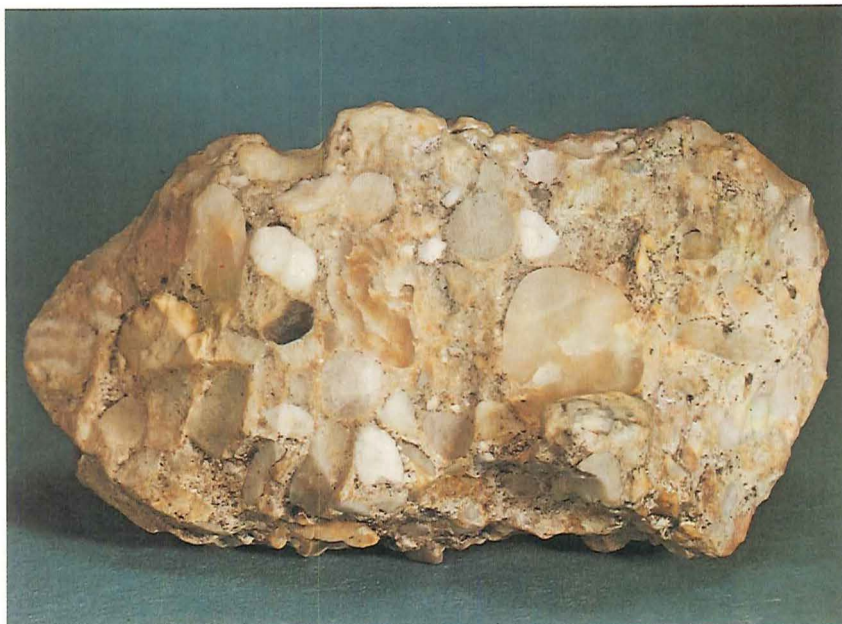
Figur 2. Breccieret flintkonglomerat fra Vestjylland. Foruden enkelte afrundede flintstykker ses breccierede partier, der er svære at skelne fra den finkornede grundmasse. Foto: Ole Bang Berthelsen.

De flintholdige konglomeratblokke har været kendt siden århundredeskiftet, men en egentlig undersøgelse af blokkenes sammensætning blev først foretaget af Helge Gry i midten af 60-erne i forbindelse med Hilmar Ødum's beskrivelse af flintkonglomeraternes oprindelse og udbredelse.

De sedimentologiske undersøgelser viste, at geologerne anvender betegnelsen "flintkonglomerat" for ret forskellige konglomerat typer. De spænder i praksis fra rene breccier med skarpkantet flint og meget lidt mellemmasse (fig. 2), over typer med mere grundmasse og velafrundede rullesten af flint og grundfjeldskvartsit til typer, hvor næsten alle rullestenene udgøres af kvartsit (fig. 3). Flinten er i de fleste typer lys, ofte grålig eller gullig, mens kvartsiterne er hvide eller grå, sjældnere gule eller røde (fig. 4).

Historien om, hvorledes flintkonglomeratet blev dannet, og om hvordan det blev samlet op og spredt som løse blokke af isen, må fortælles forfra. For at historien ikke skal blive for lang, må vi se bort fra kvartsiterne og begynde med flinten, som blev dannet for godt et halvt hundrede millioner år siden.

Flinten, der består af kisel, dannedes som lagvise koncretioner og knolde i de nyafsatte kridt- og kalkaflejringer under havbunden i Kridttiden og i det æld-



Figur 3. Flintkonglomerat fra Vestjylland. Der ses mange helt afrundede kvartsitrullesten. Grundmassen er sandet med enkelte gruskorn. Foio: Ole Bang Berthelsen.

ste Tertiær. I løbet af Tertiærtiden, hvor jordskorpen var i uro, blev de flintholdige kridt- og kalklag hævet, gennemsat af forkastninger og udsat for havets erosion langs den datidige ung-tertiære kystlinie.

Mens kridt og kalk let blev nedknust i brændingszonen, holdt den hårde flint bedre, og de rullede flintesten blev senere aflejret sammen med det strandsand, der nu udgør konglomeratets bindemiddel. Kvartsitrullestenene, som findes i flere flintkonglomerat-typer, stammer efter alt at dømme fra det sydnorske grundfjeld i Telemarken, og de kan være ført sydpå mod datidens hav af de terciære floder.

Forekomsten af flintbreccier (med skarpkantet flint) tyder på, at havets nedbrydning også har påvirket forkastningszoner i kridt- og kalklagene. Flintbreccier kan også ses f. eks. i Mønsted Kalkgruber, hvor Danienkalken er gennemsat af forkastninger oven over salthorsten.

Vi ved ikke nøjagtigt, hvor flintkonglomerat-lagene oprindeligt er blevet dannet, men det er sandsynligt, at det har været syd for den nutidige norske kyst og samtidig nord for Jylland, formodentlig et sted i Skagerrak (fig. 5). Flintkonglomerat-lagene er aldrig blevet truffet faststående - og er heller ikke blevet gen-



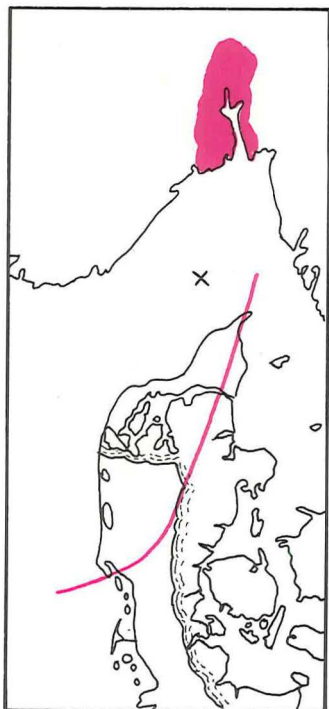
Figur 4. Flintkonglomerat fra Vestjylland. Foruden flint ses afrundede kvartsitrullesten og en enkelt rød sandsten. Foto: Ole Bang Berthelsen.

nemboret i undergrunden. Vi kender kun flintkonglomeraterne som løse blokke i istidsaflejringerne. De forekommer især i det vestlige Jylland og mest almindeligt som marksten på overfladen.

En af grundene til, at flintkonglomeratet har tiltrukket sig geologernes opmærksomhed er, at der i den sandede mellemmasse er fundet aftryk af bl.a. fyrrekogler, vedstykker og blade. Et velbevaret aftryk af en 19 cm lang fyrrekogle (fig. 6) kommer fra en konglomeratblok fundet i et kirkegårdsdige på Herningegnen. Stenen (og aftryk) opbevares nu på Geologisk Museum i København. Et aftryk af en noget mindre kogle er opdaget i en blok, som er fundet i Salling, ikke langt fra middelalderborgen Spøttrup.

Aftryk af fyrrekogler i blokkene fra Herning og Salling giver et fingerpeg om, at der må have vokset fyrretræer på land, da konglomeratet blev indlejret i strand-sandet. Fyrrekoglerne, der kan bestemmes til at være fra det yngste Tertiær, daterer således konglomeratets dannelsesstidspunkt inden for snævre rammer, Miocæn eller Pliocæn.

Der er i de senere år gjort fund af planteaftryk i flintkonglomerat-blokke, men bevaringstilstanden er i almindelighed ringe. Fundene bekræfter imidlertid teo-



Figur 5. Kort over det vestlige Danmark med angivelse af isens største udbredelse i sidste istid (Weichsel) med sort. Det sorte kryds i Skaggerak er det af Ødum angivne oprindelsessted for flintkonglomerater.

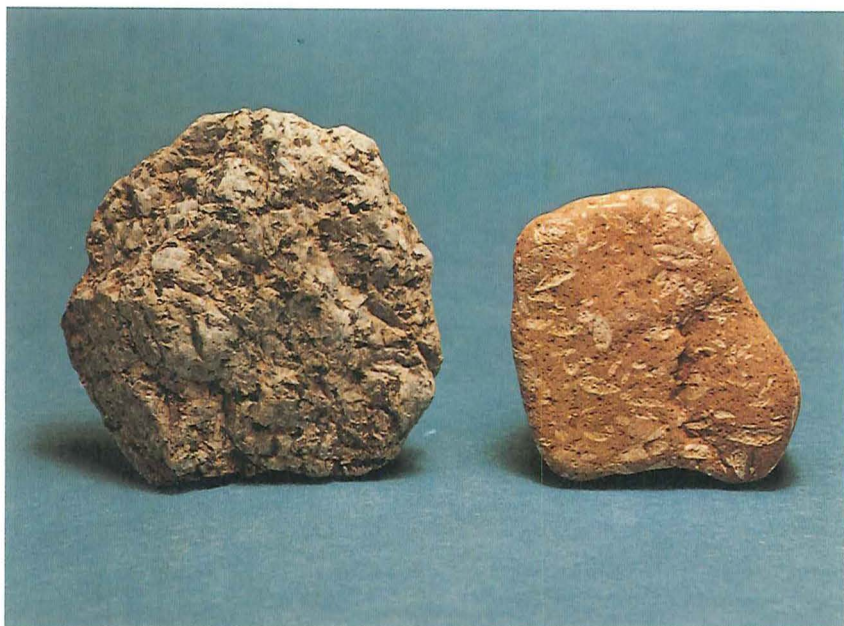
Rødt omkring Oslo-fjorden viser hjemstedet for Rhombeporfyrer og den røde linie gennem Jylland er den af Ødum fastlagte udbredelsesgrænse for det flintkonglomeratførende isfremstød.



Figur 6. Med en gummiagtig plasticmasse er det lykkedes at lave et aftryk af hulrummet i et flintkonglomerat fra Herning-egnen. Aftrykket viser en fyrrekogle fra en nu uddød art fyrretræer. Originalstørrelsen af aftrykket er ca. 19 cm. (En VARV-side er 21 cm høj). Billedet af koglen er gengivet efter en afhandling af Eske Koch i Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening i 1959.

rien om, at der må have vokset skovtræer på land (ret nær kystzonen), hvor flintkonglomeratet blev dannet.

Under Kvartærtidens nedisninger må flintkonglomeratlagene have været blottet, så isen kunne grave og plukke i dem og transportere løse blokke af flint-



Figur 7. Larvikit og Rhombeporfyr, to almindelige norske ledeblokke i Vestjylland uden for den Baltiske Enklave. Foto: Ole Bang Berthelsen.

konglomerat ud over det vestlige Danmark. Nogle blokke blev transporteret længere end Jylland er lang, og hvem ved, om ikke isen fjernede alt af de oprindelig faststående flintkonglomeratlag ?

Flintkonglomerat-blokkene er især almindelige i de istidslag fra næstsidste istid (Saale), som vi finder på de nordvestlige bakkeøer i Jylland uden for Hovedopholdslinien (fig. 5). Det er derfor sandsynligt, at det var en Saale-issstrøm, der transporterede blokkene frem til disse findesteder.

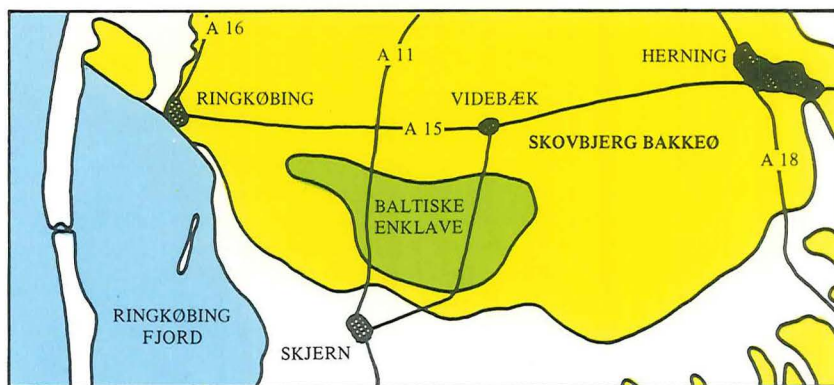
I de områder - nord for Hovedopholdslinien - som blev isdækket i den sidste istid (Weichsel), findes også en del blokke af flintkonglomerat, men ikke så hyppigt som på bakkeøerne syd for Hovedopholdslinien. Weichsel-issstrømmene kan derfor godt have samlet blokkene op fra Saale-aflejringerne, og det er ikke usandsynligt, at de faststående flintkonglomeratlag enten har været dækket af Saale-aflejringer - eller måske har været helt borteroederet, dengang Weichsel-isen nåede frem. Flintkonglomerat-blokkene er derfor måske virkelig hjemløse ledeblokke!

Flintkonglomerat-blokkene blev da heller ikke betragtet som egentlige ledeblokke, da Vilhelm Milthers udførte sine ledeblokundersøgelser i de områder,

hvor flintkonglomerater findes i større mængde. Men takket være Hilmar Ødum's senere undersøgelser af både flintkonglomeratets og de "rigtige" ledeblokkes udbredelse i Jylland, ved vi nu, at flintkonglomeratet næsten altid optræder sammen med ledeblokke fra Norge, især Rhombeporfyrer og Larvikiter (fig. 7). Det viser, at hjemstedet for flintkonglomerat-blokkene (hvis det overhovedet kan spores) må ligge mod nord - "et sted" i Skaggerak, måske som vist i fig. 5. Denne placering af hjemstedet er dog ikke helt problemfri, for den ligger nord for den nuværende udbredelse af Danien-lag, og vi ved, at lys flint fra Danien indgår i flintkonglomeratet. Men isen kan jo også have høvlet en del af undergrundens kalklag bort.

På den sydlige del af Skovbjerg bakkeø (nord for Skjern) er det muligt at kontrollere, om de norske ledeblokke (især Rhombeporfyrer) og flintkonglomeratet har fulgt den samme transportvej. Vilhelm Milthers påviste her eksistensen af en "Baltisk Enklave", det vil sige et afgrænset område (se fig. 8), hvor blokke fra Dalarne, Østersø-området og Skåne dominerer, fordi der ikke findes norske ledeblokke.

Ud fra Ødum's senere undersøgelser blev det vist, at der heller ikke findes blokke af flintkonglomerat i enklaven, selv om de optræder sammen med norske ledeblokke hele vejen uden om enklaven. Disse forhold tyder stærkt på, at de norske ledeblokke og de hjemløse flintkonglomerat-blokke har haft den samme transportvej og er bragt til stedet af samme isstrøm..



Figur 8. Området omkring den Baltiske Enklave. Bakkeøer er vist med gult, enklaven med grønt. Landområder uden farve er yngre end Saale-istiden.

Der er imidlertid flere forklaringer på, hvorfor den Baltiske Enklave opstod. En forklaring må der jo være, for isen med norske blokke og flintkonglomerater kan ikke uden videre være "hoppet over" enklaven.



Vilhelm Milthers
1865-1967



Hilmar Ødum
1900-1975



Helge Gry
1905-1982

Opdagelsen af den Baltiske Enklave skyldtes egentlig en provokation. Geologen S. A. Andersen havde i 1955 holdt et radioforedrag med titlen: "Da Vestjylland blev dannet - - af is fra Vesterhavet". Denne opfattelse byggede især på målinger af strømretninger i grusgravenes smeltevandsaflejringer. Andersen havde her observeret, at sandet stedvis var aflejret af en vandstrøm med retning fra vest og nordvest mod øst og sydøst, og derfor mente han, at isen, der havde frigivet smeltevandet, måtte have været beliggende i det nuværende Vesterhav.

V. Milthers kunne ikke forliges med denne ide, og han foretog derfor en række fornyede ledebloktællinger i det vestjyske område, for at tilbagevise Andersens opfattelse. Det var ved de fornyede tællinger, at Milthers opdagede et "tomrum" for norske ledeblokke, og dette tomrum navngav han den Baltiske Enklave.

Da H. Ødum senere begyndte at interessere sig for flintkonglomeraterne, opstod naturligt spørgsmålet om, hvorfra disse særegne blokke kom. Da det viste sig, at flintkonglomeraterne og de norske ledeblokke i Vestjylland havde sammenfaldende udbredelse, og at de begge manglede inden for enklaven, måtte de være bragt til stedet af samme isstrøm.

Milthers beskrivelser er fra 1955 og 1957, Ødums fra 1968. Endelig er fyrrekoglen fra Herning beskrevet af Eske Koch i 1959. Alle beskrivelserne findes i *Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening*, der findes på en lang række biblioteker.

Vilhelm Milthers forestillede sig, at der i Saale-istiden først skete en isoverskridelse fra nord. Denne ældste Saale-is, det såkaldte Drenthe-fremstød, nåede så langt mod syd, som til Holland. Efter Drenthe-isens afsmeltning, bredte en ny isstrøm sig, det såkaldte Warthe-fremstød, fra øst ind over Jylland. Ved sin af-

smeltning efterlod denne baltiske isstrøm en større dødismasse i det område, der nu danner den Baltiske Enklave.

Enklaven, som sådan, dannedes først senere, da et formodet alleryngste Saale-fremstød ("Flintkonglomerat-fremstødet") fra nord kom og flød uden om den tilbageværende baltiske dødismasse. Denne dødismasse forhindrede - efter Milthers opfattelse - at der blev afsat norske blokke (og flintkonglomerat-blokke) i enklaven.

Ødum var senere af den opfattelse, at Flintkonglomerat-isen - efter at have omflydt den baltiske dødismasse over enklaven - nåede frem til en linie fra Esbjerg over Grindsted til omkring Silkeborg (se fig. 5).

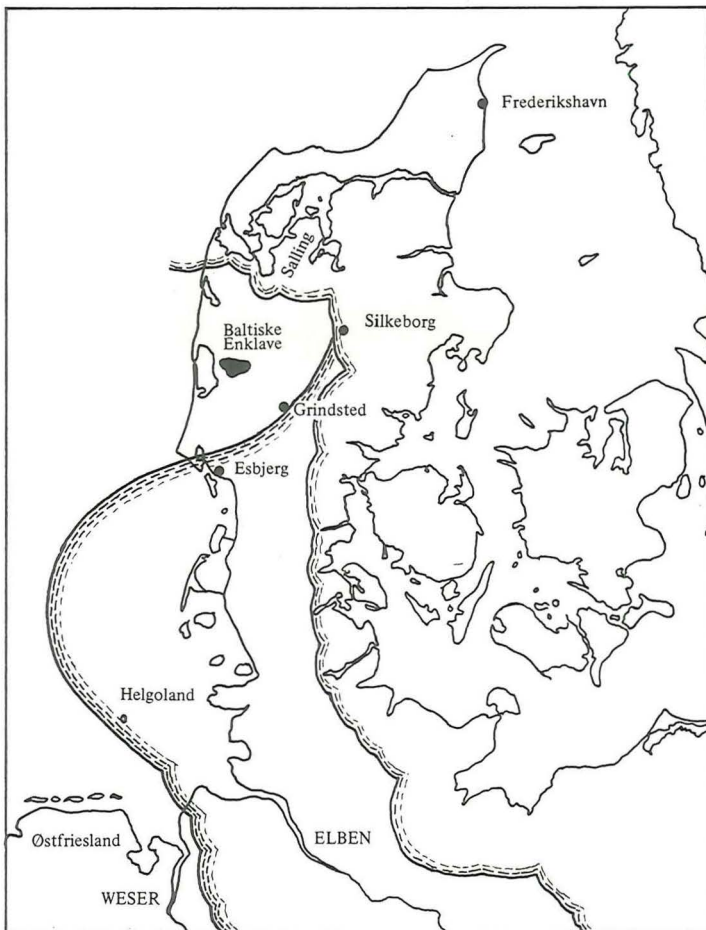
Flere nyopdagede forhold passer dog ikke ret godt sammen med denne teori. Der er således i Østjylland og på Fyn, hvor ældre istidsaflejringer kommer nær overfladen, fundet relativt mange flintkonglomerat-blokke - og så langt mod øst skulle den flintkonglomeratførende isstrøm ikke have nået. Der er yderligere fundet flintkonglomerat-blokke i Østfriesland (i Nordtyskland), se fig. 9, altså langt syd for Esbjerg-Grindsted-Silkeborg-linien. Sidst men ikke mindst er det ikke lykkedes at finde moræneaflejringer fra Flintkonglomerat-fremstødet liggende oven over moræneaflejringer fra det baltiske Warthe-fremstød.

Med disse oplysninger i hånden er det ikke så svært at være bagklog og fremkomme med en ny mulig forklaring for flintkonglomeraternes udbredelse som løsblok.

Efter den nye opfattelse antages det (uændret), at en isstrøm fra nord har ført flintkonglomerat-blokkene ind over det vestlige Danmark sammen med norske ledeblokke, men isstrømmen henføres nu til det ældste store Saale-fremstød, Drenthe-fremstødet. Herved kan flintkonglomerat-blokkenes nu kendte udbredelse i Danmark og Nordtyskland bedre forklares. Den af Ødum opstillede Esbjerg-Grindsted-Silkeborg-linie opfattes derfor ikke mere som sydøstgrænsen for det "alleryngste" Saale-fremstød, - ja dette "Flintkonglomerat-fremstød" menes slet ikke at have eksisteret. Grænselinien fra Esbjerg over Grindsted til Silkeborg anses i stedet for at være den lokale nordvestlige udbredelsesgrænse for det baltiske Warthe-fremstød, hvis lerede og kalkholdige moræneler dækker over de flintkonglomeratførende lag, som ligger nedenunder.

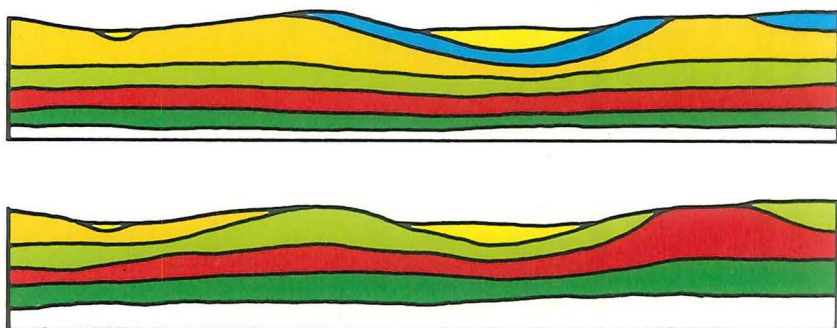
Fraværet af norske ledeblokke og flintkonglomerat-blokke inden for den Baltiske Enklave kan efter den nye opfattelse skyldes, at det nordfra kommende Drenthe-fremstød i enklave-området har uderoderet et "glacialt vindue", at isen har eroderet mere, end den har aflejret. I dette "vindue" kan vi derfor i dag direkte iagttage ældre istidslag med mange baltiske blokke (fig. 10).

Uden for enklaven ligger disse ældre lag, der antages at stamme fra et baltisk fremstød fra Elster-istiden (istiden forud for Saale-istiden), skjult af Drenthe-fremstødets flintkonglomeratførende aflejringer.



Figur 9. Kort over den formodede udbredelse af det sene Saale (Warthe) isfremstød tværs over det sydlige Jylland og Nordtyskland frem til Esbjerg-Grindsted-Silkeborg-linien i nordvest og fra Helgoland til Weser floden i sydvest. Endvidere er israndslinien for det maksimale isfremstød i Weichsel indtegnet i det centrale Jylland (Hovedopholdslinien).

Helt uanset, at den Baltiske Enklave nu forklares som et "glaciale vindue" og ikke som et isomflydt dødisområde, ændrer det ikke noget ved enklavens værdi til at vise, at de norske blokke og flintkonglomerat-blokkene, som træffes uden for enklaven, har fulgtes ad. Efter den nye opfattelse gjorde de det blot under den første Saale nedisning (Drenthe-fremstødet) og ikke i slutningen af Saale-istiden.



Figur 10. To modeller for den geologiske opbygning i enklave-området, nord er til højre og syd til venstre. Øverst ses Milthers-Ødum-modellen og nederst den i artiklen fremførte. Farverne har samme betydning i begge figurer. Gult: hedslettesand fra Weichsel, Blåt: aflejringer fra det tænkte "flintkonglomerat-fremstød", Orange: aflejringer fra Warthe-fremstødet, Lysegrønt: aflejringer fra Drenthe-fremstødet, Rødt: aflejringer fra det baltiske Elster-fremstød, Mørkegrønt: aflejringer fra det nordfra kommende Elster-fremstød. Tertiære aflejringer er vist uden farve.

Som nævnt blev linien Esbjerg-Grindsted-Silkeborg opfattet som en lokal nordvestlig udbredelsesgrænse for Warthe-fremstødet. I Danmark er det videre forløb af denne grænse ikke kendt, men formodentlig er morænen fra denne isstrøm fundet i Salling, og det er heller ikke usandsynligt, at det er Warthemorænen, der er den baltiske moræne, som er fundet dybt nede i en boring ved Skærumhede, tæt ved Frederikshavn i Vendsyssel (fig. 9).

Mod vest og syd er udbredelsen rekonstrueret på grundlag af maringeologiske undersøgelser ved Helgoland, hvor der er en ret skarp linie mellem tilstedeværelse af baltiske sten og manglende baltiske sten i prøver fra havbunden. Mod syd i Nordtyskland, lige nordøst for Weser floden kan Warthe israndslinien "samles op" igen, og linien fortsætter herfra mod sydøst (fig. 9).

Interessant nok er det, at det netop er i Østfriesland, syd for Weser, hvor Drenthe-morænen atter kommer til overfladen, at de nye fund af flintkonglomerater er gjort.

Så selv om flintkonglomeratet måske kun er en hjemløs "ledeblok", hvis oprindelige aflejringssted ikke kendes nærmere, vil det nok være forkert at underurdere dets værdi som ledeblok. Flintkonglomeratet har trods alt aflivet et isfremstød og vendt op og ned på en israndslinie!