

Subglaciala processers inverkan på berggrunden

Vår planet har vid upprepade tillfällen under sin långa och varierande historia utstått dramatiska köldperioder. Bevis finns för att jorden tidvis helt gömts under enorma mängder snö och is i tillstånd kända som *Snowball Earth*. Även idag präglas vår natur av köldområden med stora glaciärer och dessa har precis som forna ismassor en stark inverkan på vår natur. Mycket är känt om hur inlandsisar bidrar till att forma våra jordlager och landformer men betydligt mindre är känt om hur dessa ismassor påverkar berggrunden på djupet. Under senare år har dock flera omvälvande publikationer kommit ut vilka visar att inlandsisar påverkar berggrunden mer än tidigare varit känt. De framför att isar inte endast agerar som hyvlar som skrapar på bergytan utan hur de spräcker upp berg i sin väg, likt människan i jakt efter värdefulla naturresurser. Sådan spräckning har en kraftig inverkan på berggrundens hållfasthet och vattenförande förmåga. Det är även en viktig del i att förstå glaciala processer samt hur de påverkar vår natur.



Fig. 1. Bild på det hydrauliska spräckningssystemet i Meads of St John i Skottland. Bilden visar hydrauliskt inducerade spräckor med injekterat okonsoliderat material i sprickgångarna. Bilden är tagen av S. Lukas.



Fig. 2. Närbilder över partier av det hydrauliska spräckningssystemet i Meads of St John i Skottland. Det injekterade materialet uppvisar lagringar vilka antyder att de avsatts genom flödande vatten. Bilden är tagen av S. Lukas.

Subglaciala förhållanden, miljön under glaciärer, är sällan genomfrysta vilket annars är lätt att tänka sig. Förhållandena vid isbottnar är ofta högst varierande vilket ger upphov till en mosaik av processer, material och strukturer. En stor bidragsfaktor till denna variabilitet är förekomsten av subglacialt flytande vatten. Detta kan förekomma genom vanlig isavsmältning eller genom så kallad trycksmältning då isbotten smälter på grund av sin egen tyngd. Desto mer smältvatten som förs in i systemet desto högre blir även porvattentrycket i de subglaciala materialen. Om dessutom porvattnet begränsas i sin utbredning kan ohållbara tryck byggas upp. Detta kan ske genom förekomsten av ogenomträngliga jord- och bergformationer som begränsar porvattenflödet. Om porvattentrycket överskrider den underliggande berggrundens hållfasthet kan det leda till hydraulisk spräckning. Detta innebär att vattnet antingen spräcker upp

befintliga- eller skapar nya spricksystem i berggrunden. Sprickorna fylls igen och hålls öppna genom det berg- och jordmaterial som förs in med vattnet. Efterhand letar de sig ned i berggrunden och ut mot iskanten där trycket är lägre på grund av den avtagande glaciärtjockleken. Väl vid iskanten resulterar de lägre trycken i att spricksystemen vänder uppåt mot ytan igen. Slutligen kan sprickorna till och med nå ytan i form av källor eller kan de explosionsartat bryta igenom ytan och ge upphov till så kallade *blow out features*.

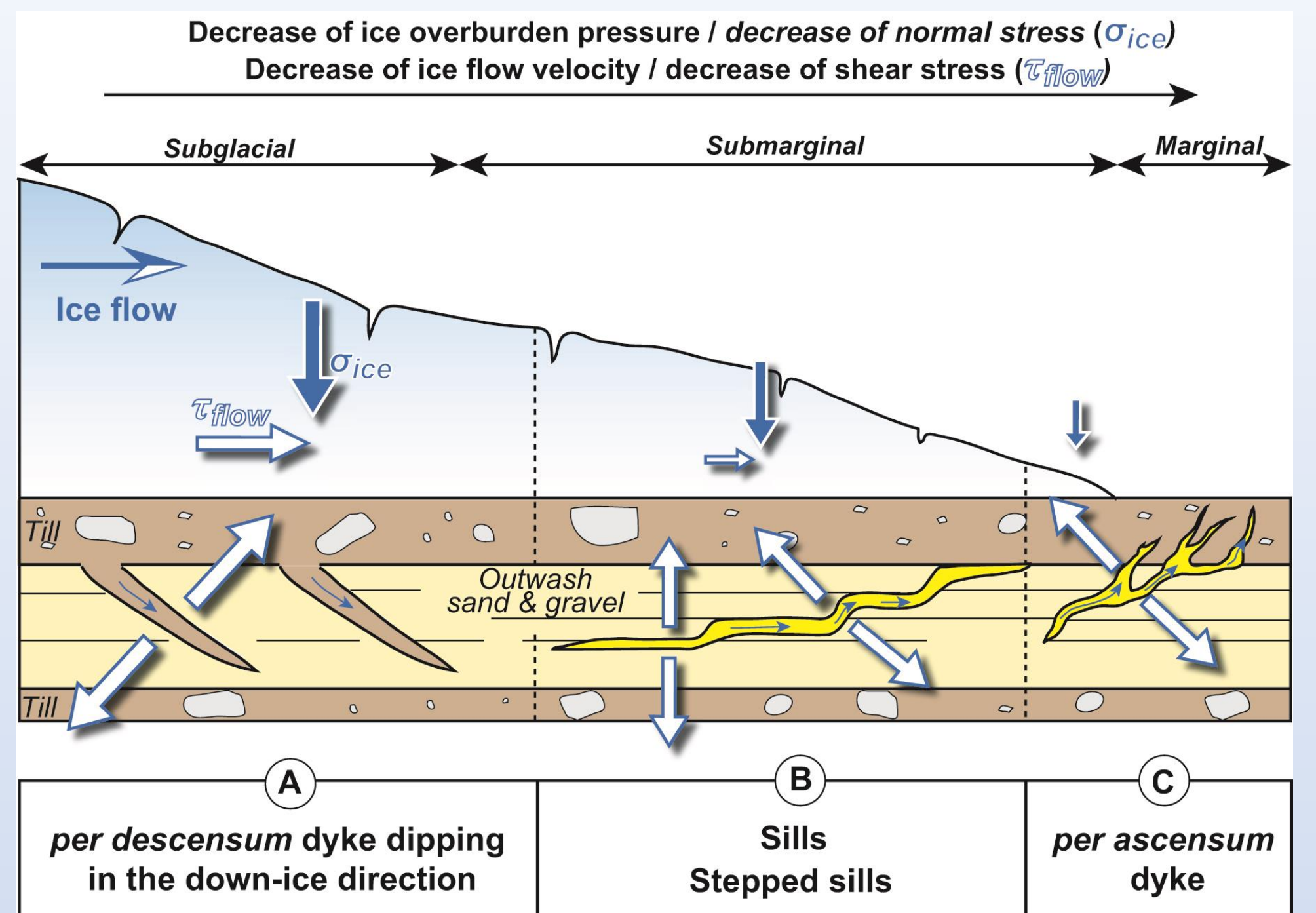


Fig. 3. Principiell illustration över förhållandena vid hydraulisk spräckning samt hur spricksystemens orientering varierar beroende på var de bildas i det glaciala systemet (Ravier et al. 2015).

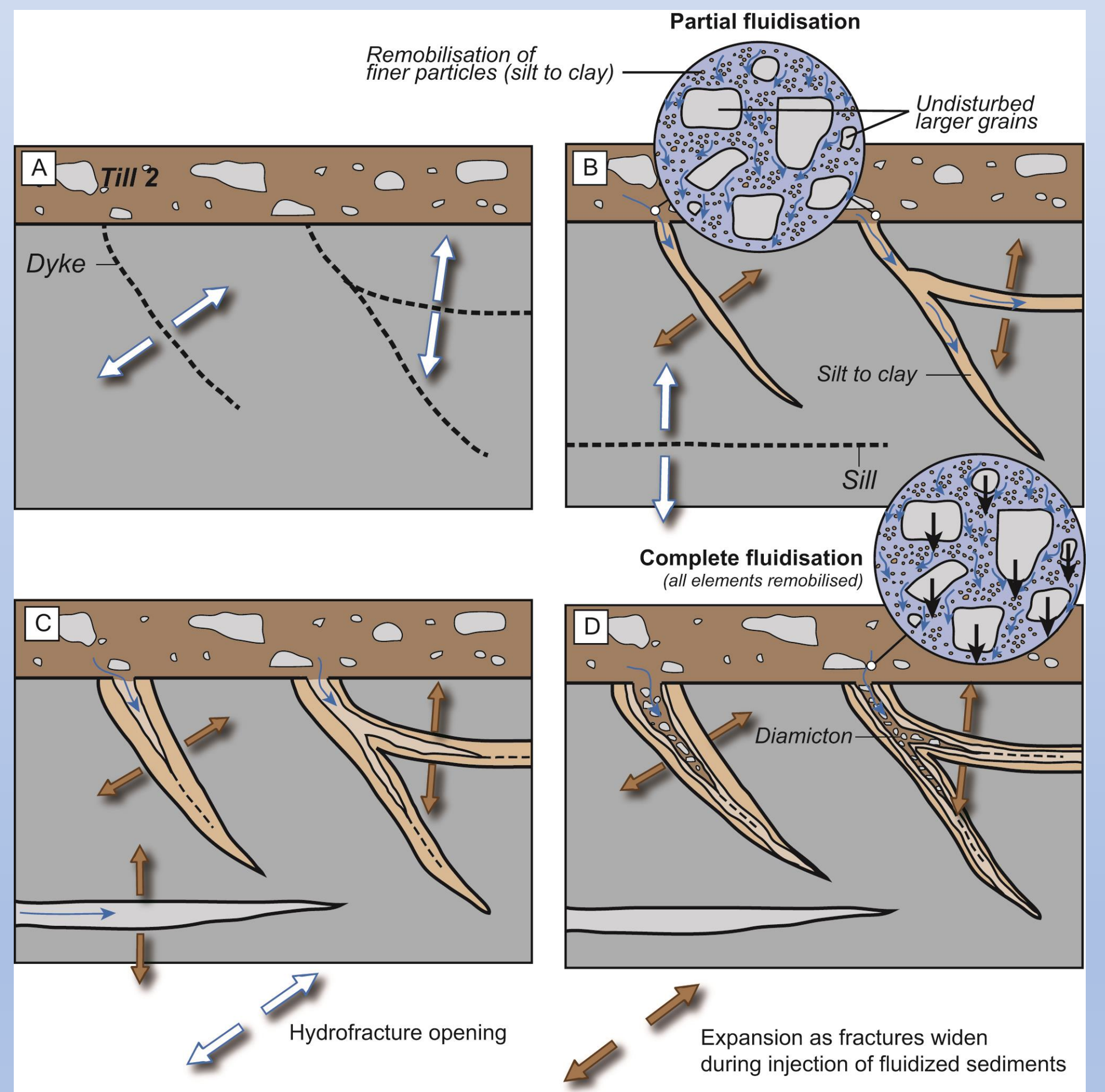


Fig. 4. Principiell illustration över injektering av ovanliggande jordmaterial in i spräckor skapade genom hydraulisk spräckning (Ravier et al. 2015).

Glaciärers inverkan på berggrunden i form av hydraulisk spräckning har fått vissa forskare att se denna process som en analog till industriell hydraulisk spräckning, mer känt som *fracking*, en miljömässigt högst kontroversiell metod. Processen går ut på att utvinna fossila bränslen som naturgas och skifferolja genom att borra ned i berg och spräcka upp dem med trycksatt vatten. Sprickorna hålls sedan öppna genom att tillsätta sand. Principerna bakom bägge processer är utan tvekan likartade.

Tveklöst har glacial spräckning en stark inverkan på berggrundens hållfasthet och även dess vattenförande förmåga. Likt *fracking* erbjuder det även transportvägar i vilka främmande ämnen från berggrunden kan tänkas nå ytan. Något som kan ha en stark inverkan på den ovanliggande miljön.