

# Sten- og fingrustællinger

af Steen Sjørring

I forbindelse med den geologiske kortlægning af Danmark begyndte man allerede omkring århundredeskiftet at foretage stentællinger specielt i moræneler (till). Formålet hermed var dels at karakterisere den enhed, som tællingen blev udført i, og dels at kunne knytte enheder fra forskellige lokaliteter sammen på grundlag af ens eller næsten ens stenindhold.

Udgangspunktet for sådanne tællinger er, at det moræneler, som en is afsætter, afspejler den rute, som den transporterende is har fulgt. En moræneler kan således kun indeholde f. eks. røde sandsten, hvis isen på sin vej har passeret enten en forekomst af røde sandsten (primær kilde) eller en aflejring, der på en eller anden måde har fået et vist indhold af røde sandsten (sekundær kilde). Til gengæld må man være opmærksom på, at is udmærket kan passere et område med røde sandsten, uden der optages sandsten. En (eller flere) manglende komponent(er) kan derfor ikke uden videre bruges som indicium for (en anden) transportrute.

De ældre danske tællinger blev normalt foretaget på sten fra 10 kg moræneler. Leret blev vasket igennem en sigte, og sten større end 6 mm blev taget fra, sorteret og talt. Antallet af sten i 10 kg moræneler varierer kraftigt, fra under 100 sten til op mod 1000, men almindeligvis er der mellem 150 og 300 sten større end 6 mm. I forbindelse med mange af tællingerne har man også vejlet de sten, der skulle tælles, og her har der normalt været mellem 100 og 500 gram. Stenindholdet udgør altså mellem 1 og 5% af en prøves vægt.

Oftest er stenene inddelt i følgende grupper:

- Eruptiver og krystallinske skifre

- Sandsten, hårde

- Sandsten, løsere

- Lerskifer

- Kalksten, palæozoiske

- Kalksten, kretassiske

- Flint

- Tertiære bjergarter

- Forskelligt og ubestemt

Efter tællingerne omregnes antallet af sten til procent, så de enkelte tællinger er sammenlignelige. Mange af de udførte tællinger kan findes i kortbladsbeskrivelserne til de geologiske kort over Danmark (Danmarks Geologiske Undersøgelse, 1. Række).

	Mergelgrav, 1 km Nord for Brørup Station.											
	600 m Ø. f. Knudshol.	1 km S. f. Jordrup.	N. f. Ure By.	Præstikjær, Brørup.	Norbelling.	Mergelen 2.5 m over Underkanten.			Sandet Moræne under Mergelen.			
						Vestligst.	Midterst.	Østligst.	Vestligst.	Midterst.	Østligst.	
Prøvens Vægt i kg.....	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Stenenes Vægt i Gram.....	196	296	228	190	519	50	37	100	291	340	295	
— Antal.....	138	168	182	176	239	37	43	53	178	216	191	
Deraf i Procent efter Antal:												
Eruptiver og krystallinske Skifre	24.6	34.5	24.2	31.8	26.0	21.6	13.9	28.3	55.0	37.5	34.0	
Sandsten, haard.....	12.3	12.5	12.2	6.3	6.0	13.5	23.2	11.3	11.8	11.6	10.5	
—, løsere.....	1.5	1.8	0.5	2.8	2.9	0.0	2.3	0.0	1.1	4.6	3.1	
Lerskifer.....	0.7	0.0	2.7	1.7	1.3	2.7	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	
Kalksten, palæozoiske.....	10.2	13.1	14.3	19.3	7.5	16.2	14.0	5.7	12.9	13.4	19.4	
— fra Kridtformationen.....	16.7	10.1	20.3	11.9	12.5	24.4	16.3	26.4	6.2	11.6	6.3	
Flint.....	34.0	25.0	25.3	18.8	40.2	21.6	28.0	28.3	12.4	21.3	22.0	
Tertiære Bjergarter.....	0.0	3.0	0.0	5.7	2.9	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	1.6	
Forskelligt og ubestemt.....	0.0	0.0	0.5	1.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Figur 1. Eksempler på stentællinger fra Brørup-egnen i Jylland. Efter V. Milthers: Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark, Kortbladet Bække. Danmarks Geologiske Undersøgelse, 1. Række, nr. 15. 1925.

Efter et par årtier, hvor tælleaktiviteten var stærkt nedsat, er tællinger igen blevet en meget benyttet glacialstratigrafisk metode, men nu oftest i en mindre kornstørrelse, så der er tale om tællinger i fingrusfraktionen, det vil sige mellem 2 og 4 mm eller mellem 3 og 5 mm (rent faktisk: 2.8–4.75 mm). En af årsagerne til at man har valgt en mindre fraktion er, at man så også kan få et tilstrækkeligt antal korn til en tælling fra mindre boreprøver, men det skal da ikke være nogen hemmelighed, at det også forekommer fordelagtigt, at kunne bære 2 prøver på hver 5 kg hjem i stedet for kun en på 10 kg. 5 kg moræneler svarer til en ikke for fyldt plastic-bærepose, og det er normalt tilstrækkeligt til en tælling i fingrusfraktionen. For at være på 'den statistisk set' sikre side, skal en fingrustælling helst omfatte 300 kalkfrie korn, hertil kommer så antallet af kalkkorn.

I så små kornstørrelser som mellem 2 og 5 mm vil der – i modsætning til i stentællingerne – ofte optræde monomineralske korn af kvarts, der kan være helt glasklare eller hvide, kantede eller stærkt afrundede. I figurstællinger skelner man normalt mellem følgende komponenter:

- Kvarts
- Flint
- Krystalline bjergarter
- Sandsten, kalkfrie
- Skifre, kalkfrie

Disse 5 hovedgrupper (kun 4, hvis sandsten og skifre regnes som en enkelt gruppe), udgør den kalkfrie og forvitningsstabile grundsum, som benyttes til udregning af komponenternes procentvise andel. Hertil kommer så palæozoiske kalksten i en gruppe og kretassiske og tertiære kalksten i en anden gruppe. Kalkstenene angives også i 'procent', men beregnet alene ud fra den kalkfrie grundsum, hvorved kalkstens-'procenterne' bliver noget forhøjede.

Det er væsentligt at holde de to grupper kalksten ude for sig selv, idet man da kan sammenligne kalkforvitrede prøvers forvitningsstabile komponenter med kalkholdige prøvers forvitningsstabile indhold. En ikke for gennemgribende forvitring influerer ikke synderligt på antal og indbyrdes andele af de kalkfrie korn.

Indholdet af kalkkorn er naturligvis også vigtigt, specielt de palæozoiske kalkkorn – hvis der er mange af dem – kan give et fingerpeg om, at morænen har et baltisk præg, altså med istransport gennem Østersøområdet. Der findes ganske vist palæozoiske aflejringer både i Oslo Fjord-området, ved Kinnekulle og i Skåne, men disse områder har tilsyneladende ikke ydet noget nævneværdigt bidrag til indholdet af palæozoiske kalksten i de danske moræneaflejringer.

Man kan kun sjældent ud fra en enkelt prøve afgøre, hvilken speciel moræneler (eller for såvidt smeltevandsaflejring), der er tale om, men undersøges flere enheder i samme profil, er der gode muligheder for at afgøre, hvilke enheder, der er mere eller mindre 'baltiske'. Dog er der visse generelle ledetråde, specielt for de ældre aflejringer.

Elster moræner afsat af is fra nord har ofte et højt indhold af kvarts (40%), mens Elster moræner afsat af en baltisk isstrøm har et lavt indhold af kvarts og flint (5-15%), men til gengæld et højt indhold af især røde palæozoiske kalksten. De tidlige moræner fra Saale istiden (Drenthe moræner) indeholder tit lige meget kvarts og flint (ca. 25%), mens den yngre moræneler fra Saale (Warthe morænen) normalt indeholder 3-4 gange så meget flint som kvarts (ca. 5% kvarts og 20-25% flint), til gengæld har den et højt indhold af især grå og grønne palæozoiske kalksten og ofte et meget højt indhold af kretassiske kalksten, fortrinsvis skrivekridt-korn.

I morænerne fra den sidste istid (Weichsel) er der ikke de store variationer i den kalkfrie del, mens indholdet af palæozoiske kalksten varierer en del, men til gengæld er der her også store regionale forskelle, f.eks. indeholder kalkholdige moræner på Møn mange palæozoiske kalksten, uanset hvorfra isstrømmen er kommet, mens der er en tydelig forskel på baltiske contra ikke-baltiske moræner i Østjylland og på Fyn.

Hvordan gør man?

Prøver til fingrustællinger kan tages både i moræneler og i smeltevandsaflejringer. Efter hjemkomst er det en fordel at tørre morænelersprøver, en ganske almindelig ovn er egnet. Temperaturen bør ikke være over 100<sup>o</sup>, men er prøven







Figur 2. Eksempler på korn fra fingrustællinger. På venstre side ses de forvitningsstabile grupper, nemlig i de to øverste felter kvarts og flint, i de mellemste felter krystalline bjergarter og sandsten, og endelig i det nederste felt ler- og silt-skifre. Den indlagte målestok er 15 mm lang.

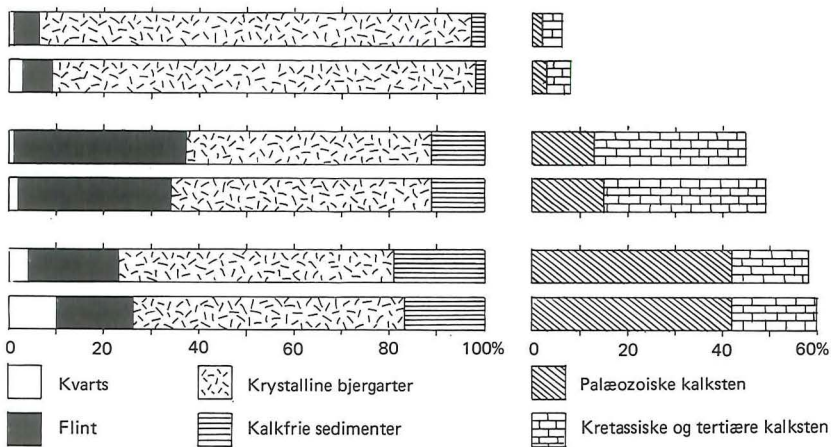
Herover (højre side) ses de forvitningsfølsomme korn. Øverst til venstre ses lidt gullige kalksten af Danien (Nedre Tertiær) alder, og til højre den hvide skrivekridt. I nederste række ses til venstre grå og grønne palæozoiske kalksten og til højre røde palæozoiske kalksten. Den indlagte målestok er 20 mm lang.

Stenene er blevet sprøjtet med vand, så farveforskellene træder tydeligere frem. Foto: Kevin Rafferty.



i forvejen brækket i mindre stykker, tager det heller ikke så lang tid. Herefter lægges den tørrede prøve i blød i en spand eller vaskefad, indtil prøven er blevet til 'mudder', så det er let at spule væk gennem en sigte. Originale sigter til kornstørrelsesanalyser er dyre, men man kan hos en del isenkræmmere få net med forskellige maskevidder, så man selv kan fremstille sine sigter (2–4 mm eller 3–5 mm).

Før man begynder at tælle, er det en god ide, at lægge gruset i en tynd saltsyreopløsning 5-10% i ganske kort tid, 15-30 sekunder, for at fjerne de lerhinder, der tit sidder på kornene og som gør identifikationen vanskeligere. Selve tællingen sker lettest under mikroskop med påfaldende lys og en ikke for stor forstørrelse, men en kraftig lup kan også bruges. Det er lettest at bestemme kornene, når de er våde, hvor farverne træder tydeligere frem. Kalkkornene kendes på, at de bruser (kraftigt) i fortyndet saltsyre (5-10%) - brug pincet. Hvide og lysegrå kalkkorn er for det meste kretassiske eller tertiære, mens grå, grønne, røde eller helt sorte kalkkorn for det meste er palæozoiske.



Figur 3. 3 sæt fingrustællinger i fraktionerne 3-5 mm (øverste søjler) og 2-4 mm (nederste søjler). Øverst ses tællinger fra Hundested (moræneler afsat af is fra nord), i midten tællinger fra Ristinge Klint på Langeland (moræneler afsat af is fra nordøst), og nederst tællinger også fra Ristinge Klint, men her fra en moræneler, der er aflejet af en is fra det baltiske område.

Som det ses, er der ikke stor forskel i disse tællinger mellem 3-5 og 2-4 mm fraktionerne, i den mindste fraktion er kvartsindholdet lidt højere og flintindholdet lidt lavere.