

Byerne er stenrige

- bypetrografi og natursten

Af geolog Hans Dieter Zimmermann,
Aarhus Universitet, Geologisk Institut

Ved nærmere eftersyn er byerne sande overflødhedshorn af spændende bjergarter på fx facader og kantsten. De kommer fra Danmark, de nordiske nabolande og det øvrige Europa og i nyere tid i stigende grad også fra eksotiske lande.

Ideen med bypetrografen opstod forrige efterårssemester i forbindelse med den geologiske 1. dels undervisning ved Aarhus Universitet og blev – som et forsøg – realiseret i form af gruppeprojekter. Fra begyndelsen af “feltarbejdet”, dvs. fra de første rekognosceringer i byen til de færdige rapporter, strakte projekterne sig over fire uger. Arbejdet med dem foregik ved siden af den normale undervisning i semestret. Tanken med forsøget var at henlede opmærksomheden på natursten og at incitere til iagttagelse og bestemmelse af de mange forskellige bjergartstyper og -varianter, der findes som bygnings-, sokkel- og facadesten, omkring portaler, som gulvbelægninger i indgangshaller, som gadefliser, kant- og brosten, etc. og som ses overalt i byerne.

Feltarbejde i byen

Studenterne dannede teams, som hvert især havde deres feltområde dvs. arbejdede i en bestemt bysektor. Projekterne kørte helt i de studerendes eget regi og blev gennemført med – gennemgående – stort engagement. Under en afsluttende geologisk ekskursion i byen præsenterede hvert team sine vigtigste resultater for hele holdet. Det viste sig, at denne form for geologisk hhv. bypetrografisk feltarbejde er en yderst effektiv måde at lære mange bjergarter fra vidt forskellige forekomster at kende – og at iagttage et væld af umiddelbart synlige, mineralogiske og teksturelle variationer inden for de enkelte bjergartgrupper. På ganske kort tid!

Blandt bjergarterne som blev iagttaget og nærmere beskrevet var Porsgrunn-marmor (Norge), forskellige kalksten fra bl.a. Gotland og Øland (Sverige), Faxe, Savonnière (Frankrig), Solnhofen (Tyskland), Flandern (Belgien), desuden Nexø-sandsten, Carraramarmor og Travertin (Italien), larvikit (Norge), Rapakivi-granit (Finland), granit og gabbro fra Sydkina, Paradisbakke-migmatit og forskellige bornholmske granitter.



Blik ind i Klippeløkke-granitbrud, Bornholm, som er det største af de fem aktive danske brud, hvor man udvinder granit i blokke. Bruddet er over en halv km langt og op til 300 m bredt. (Foto: Forfatteren)

Natursten i byerne

Rapporterne var delvis udformet som guides. Det er med inspiration fra – og udgangspunkt i – disse rapporter, at der i dette nummer af GeologiskNyt (se efterfølgende artikel) indledes en løs følge af bypetrografiske lokalitetsbeskrivelser i Danmark. Læserne inviteres til at komme med deres egne bidrag. Geologisk spændende bjergarter findes ikke blot i København – som dog er et veritabelt paradys for den bypetrografisk motiverede – eller i de andre storbyer i Danmark, men også i mindre byer og endda enkelte steder ud på landet.

De fleste byer er stenrige: Bjergarter er byggematerialer. Mangfoldigheden af naturlige byggesten er naturligvis størst i større byer med historiske og repræsentative bygninger, hvor man ikke blot har benyttet materialer fra egnen, men også har haft råd til at vælge sten ud fra æstetiske aspekter.

Bypetrografen er kun et delaspekt. Hovedtemaet er anvendelsen af natursten. I bred forstand har natursten altid været og er fortsat det primære byggemateriale. Dette er vigtigt ikke blot geologisk og teknisk, men også historisk. Takket være den relativt store holdbarhed af natursten er den kulturelle arv rigere fra de civilisationer, som har bygget i sten end fra dem, hvor man anvendte forgængelige materialer. Tidligere tiders anvendelse af natursten er en af

forudsætningerne for forståelsen af fortiden gennem dens bygningstraditioner.

Men det, at natursten har været anvendt i årtusinder, gør dem ingenlunde til gammeldags materialer, som i dag er forældede. De er tværtimod tidløse. Deres stigende anvendelse bevidner det. Dette skyldes ikke alene naturstenenes klassiske kvaliteter som bygningsmaterialer, men i høj grad også erkendelsen af, at der er tale om de mest miljøvenlige byggematerialer overhovedet. Det er materialer, hvis brydning og bearbejdning foregår rent mekanisk altså uden kemiske processer og tilmed ved et lavt energiforbrug.

Natursten – økonomisk betydning

I bred forstand omfatter begrebet natursten ikke blot naturligt forekommende byggesten, men samtlige naturlige bjergarter, der anvendes som byggematerialer i en eller anden form. Herunder også knust bjergartsmateriale og fx alt det sand og grus, der er tilsat i cement og beton, eller tjener som vejlfyld. Alt i alt er natursten den mængdemæssigt vigtigste ressource overhovedet. Vigtigere end kul, olie, industrimineraler og malme tilsammen. Verdensproduktionen er på over 10 milliarder tons svarende til en værdi på over 100 milliarder US\$/år. Globalt forbruger hver indbygger pr. år ca. 1,6 tons natursten.

I snæver forstand er natursten ensbety-

dende med det engelske "dimension stone". Begrebet bruges internationalt og findes nærmere forklaret i U.S. Geological Survey Minerals Yearbook 2001: "Dimension stone can be defined as natural rock material quarried for the purpose of obtaining blocks or slabs that meet specifications as to size (width, length, and thickness) and shape."

Massiv natursten udgør kun få procent af den samlede naturstensproduktion og skønnes globalt til at ligge omkring de 70 millioner tons/år, svarende til en værdi på flere milliarder US\$. De fem største naturstensproducenter i verden er Kina, Italien, Indien, Iran og Spanien. De står for ca. 2/3 af den globale produktion (2002).

Omfanget af naturstensproduktionen i de nordiske lande er på ca. 360 mio. US\$/år (2002). Finland indtager førstepladsen med en andel på 55 %, fulgt af Norge (36 %) og Sverige (8 %). Danmark ligger her på en sidste plads med lidt over 1 %.

Den danske produktion af massive natursten foregår udelukkende på Bornholm og består idag kun af granit (inkl. migmatit). Brydningen af Nexø-sandsten er oplyst. Den danske granit bliver udvundet fra fem stenbrud (De forenede Granitbrud), som alle ejes af selskabet RGS 90. Den samlede produktion er på 45.000 tons/år til en værdi af 27 mio. danske kroner (2003). En sjettedel af de danske granitter eksporteres, hovedparten anvendes herhjemme. Forbruget af natursten i Danmark er næsten tre gange så stort som egenproduktionen: Per år importeres for 53 mio. danske kroner. Halvdelen af denne import kommer fra Sverige.

Bygningskultur og naturstensressourcer

Bygningskulturen afhænger af geologien. Den antike tempelarkitektur omkring Middelhavet forudsatte let tilgængelige, store marmorforekomster i nærheden. Den kunne ikke være opstået i et kvartært område, der ligesom Danmark er præget af moræne- og smeltevandsaflejringer. Omvendt kunne stenalderens kæmpeydser næppe være blevet konstrueret i Grækenland eller Rom. Byggematerialer afspejler lokale forhold. I Danmark ses det fx ved den geografiske fordeling af bygninger med kampesten. Ud fra denne kan man i grove træk rekonstruere forløbet af den gamle baltiske isrand midt op gennem Jylland.

Efter samme princip om sammenhængen mellem egnsressourcer og bygningskultur kunne man tegne et geologisk Europakort. Selvfølgelig kun i meget grove træk. Alt, man behøver, er på et Europakort at angive den eller de dominerende natursten i byerne og her specielt, hvilke natursten de almindelige huse hovedsageligt består af. Den mest pålidelige indikator af et områdes naturstensressourcer er netop byggematerialerne i de enkle og anonyme, ældre huse og ofte også brolægningen af gamle gader.

Ved denne form for geologisk kortlægning er det vigtigt at fokusere på natursten i

enkle og ældre huse. Derimod vil det kunne give misvisende resultater uden nærmere bestemmelse også at inddrage natursten fra monumentale og repræsentative bygninger, fx. fra store gamle kirker og slotte, fra råd-huse, banker. Sådanne bygninger er symboler på magt og rigdom. Naturstenene i dem er ikke nødvendigvis hentet fra egnen. Tværtimod er de ofte særdeles kostbare materialer, der er importeret langt væk fra, fordi de gennem deres høje kvalitet og ornamenterale egenskaber skal formidle et indtryk af luksus.

En anden faktor, som idag kan medvirke til at forfalske resultatet, når man ud fra de anvendte natursten prøver at slutte sig til områdets geologi, er den hurtigt stigende import af meget billige natursten fra fjerne, fx asiatiske, forekomster.

Omvæltning af naturstensmarkedet

Hurtigt stigende import af billig natursten fra lande som Kina og Indien har skabt en paradoks situation: På den ene side har natursten de sidste 25 år oplevet en kraftig renæssance, men på den anden side er naturstensproduktionen mange steder i Europa i dyb krise.

Mens man ved nybelægningen af Kongens Nytorv i København bruger granitterne Moseløkke og Rønne Blue fra Bornholm, har man i Århus bl.a. lagt gadefliser af kinesisk granit, som er blevet transporteret ad søvejen over mere end 20.000 km. Den er billigere end natursten fra Bornholm. Lignende gør sig gældende mange andre steder i Europa. Illustrativt herfor og grotesk, er denne historie: Under overkriften "Kinesisk granit knuser det hele", berettede det franske nyhedsmagasin "L'Express" fornyligt om en granitbrudejer i Vogeserne; han klagede til sin kommune, fordi man var i færd med at anbringe kantsten af kinesisk granit på vejen foran hans granitbrud.

I femårsperioden 1997 - 2002 er den kinesiske granitimport i Europa steget med en faktor på over 100.

Granit – den vigtigste natursten

Naturstensproduktionen omfatter hovedsageligt granit, skifer, sandsten, kalksten og marmor. Andre natursten anvendes kun i underordnede mængder. Både på verdensplan og specielt også i de nordiske lande er granit langt den vigtigste natursten.

For det første hænger dette naturligvis sammen med, at meget store dele af den kontinentale skorpe består af granit, og at den derfor mange steder er relativt let tilgængelig. Granittens dominerende rolle som natursten er samtidigt også betinget ved bjergartens brede anvendelighed, som både skyldes dens fortrinlige tekniske egenskaber som højtryks- og slidstyrke og god vejrbestandighed pga. relativt lav vandabsorption og dens æstetiske kvaliteter (farver, teksturer).

En tredje årsag til "granittens" førsteplads blandt naturstenene er, at "granit" er meget mere end blot granit. I naturstens-

branchen arbejder man med geologisk set ret generøse definitioner og bruger til dels ordet granit synonymt med det, man i geologien kalder plutonit. "Granit" refererer til alle hårde, SiO₂-holdige (og ingenlunde kun de kvartsholdige) magmatiske bjergarter og er alt fra granit i egentlig forstand til diorit, larvikit, gabbro og diabas, ofte kaldt "sort granit". Derudover falder også migmatitter og gnejser i naturstenskategorien "granit".

Bredden af denne meget favnende granitdefinition opvejes ved en mangfoldighed af farverige og fantasifulde udtryk, som benyttes i kommerciel sammenhæng, og som snarere fremkalder associationer med modebranchen end med bjergartsverdenen. For naturstensfolk er der imidlertid tale om præcise betegnelser for specifikke varianter og farvenuancer. Betegnelserne er klangfulde og gør granitkataloger til poetisk læsning. Listen over granitterne fra de nordiske lande er et godt eksempel: Den indeholder rigtig mange smukke navne som fx Carmen Red, Baltic Brown (Rapakivi-granit), Blue Pearl (larvikit), Crystal Rose, Aurora, Ice Green, Tolga, Blue Antique, Black Galaxy, Nero Africa, Ebony Black.

Litteratur:

Larsen N.-H., *Naturstensbygninger, By og Land, Landsforeningen af Bygnings- og Landskabskultur, København, 2001, 76 s.*

Selonen O. & Suominen V. (eds.), *Nordic Stone, Geological Science Series, Unesco Publishing, Paris 2003, 64 p.*

Suenson E., *Byggematerialer, 3die bind: Natursten, Jul. Gjellerups Forlag, København, 1942, 282 s.*

Om granitbrud på Bornholm:
<http://www.rgs90.dk/>

Økonomiske data:
<http://www.statistikbanken.dk>

Også vandværkerne har brug for at lade idéerne gro

Gode idéer der udspringer af erfaring og ekspertise fører frem til frugtbare løsninger. Vand-Schmidt har specialiseret viden inden for:

- Vandforsyningsanlæg
- Brøndboring
- Ledningsanlæg
- Projektering/rådgivning
- Service

- ring og få gode råd og uforbindende tilbud



Vand-Schmidt a/s
Jernbanegade 5 • 6070 Christiansfeld
Tlf. 74 56 11 11 • Fax. 74 56 32 69