

1 MILJÖ OCH EKONOMI



1.0 INLEDNING

Natursten är ett naturmaterial som genom århundraden visat sin uthållighet i vår utemiljö. Den goda beständigheten och förmågan att åldras vackert är stenens stora tillgångar. Sten är en god investering, som är mycket lönsam på sikt. Det är inte ovanligt att stenen återanvänds upprepade gånger vid ombyggnader.

1.1 DEN YTTRE MILJÖN

Natursten används i uterummen på många olika sätt, såväl till nybyggnader som till restaureringar och reoveringar av skilda slag. Det kan gälla offentliga rum som gator, parker, begravningsplatser och torg men också privata trädgårdar. Intresset för den yttre miljön, dess trivsel och långsiktiga kvalitet har vuxit under de senaste decennierna. Funktion, hållbarhet och estetiska värden är viktiga faktorer för uterummet, det privata såväl som det offentliga. Vilken stensort som ska användas måste alltid väljas utifrån den miljö som stenen ska ligga i samt vilka belastningar och andra påfrestningar som den kommer att utsättas för. När natursten används i stads-sammanhang bör valet av stensort dessutom ta hänsyn till befintlig miljö i omgivning och byggnader.

Ta i första hand hänsyn till:

- stentyp/stensort
- kulör, mönster och format
- ytbearbetningar
- belastning och nötning
- om stenen kommer att utsättas för sura vätskor eller törsalter

Faktaruta 1.1

1.1.1 Offentliga, yttre rum

Natursten är ett material som är väl lämpat för att klara av de stora påfrestningar som finns i de offentliga rummen; på gator, torg och i parker. På sådana platser möts och färdas många människor och det sker fordonstransporter, även av tungt slag. Klimatpåfrestningar från regn, vind, sol och frost är också påtagliga. Miljöpåfrestningar som surt nedfall, törsaltning och oljespill från fordon utgör ytterligare belastande faktorer. Sammantaget innebär det hårda slitaget på den offentliga miljön att natursten med sina kvalitativa egenskaper ofta är ett lämpligt val. Om man använder rätt stensort med korrekt ytbearbetning kan man dessutom slippa många av problemen med klotterskador och mekanisk åverkan. Vi kan alltså konkludera att om valet av stensort

och utförande görs på ett bra sätt får vi en anläggning som kan brukas under lång tid med ett minimum av underhåll och skötsel.

Gaturummet

Fram till mitten av 1900-talet var natursten det enda alternativet till beständig beläggning av gång- och körytor samt kantavgränsningar av olika slag. Därefter blev ersättningsmaterial som asfalt och betongprodukter allt vanligare. På senare år har natursten fått en renässans och används i allmänhet som slityta i stadens gaturum när man söker hög och beständig kvalitet. Det blir allt vanligare att natursten används för att belägga gator, gång- och cykelvägar, torg och parkeringsytor. Natursten har många funktionella och kvalitativa egenskaper som gör den lämpad för sådana miljöer, tex högt nötningsmotstånd och hög tryckhållfasthet. Lika ofta väljs natursten för dess förmåga att skapa en god stadsmiljö, binda ihop miljöer på ett följsamt sätt samt ge ett intryck av kvalitet och omsorg.

Natursten kan skapa kvaliteter utöver dess rent estetiska uttryck. I stadsmiljöer med fordonstrafik där man har lagt gatsten sjunker till exempel fordonshastigheten påtagligt. Ytor belagda med natursten går ofta också att återställa med samma material, exempelvis vid ingrepp som reparationer på ledningsnät. Ibland kan det dock vara svårt att helt återskapa en kunnig stensättares mönstersättning med gatsten.

Kombinationer av råkilad gatsten och slätare hållar som beläggning på exempelvis gångbanor ger ett gediget intryck och dessutom en promenadvänlig yta. Hållarna kan vara av kryssharnad alternativt flammad granit eller skiffer med klovyta. Kalksten med klovyta, alternativt flammad eller topphyvlat yta utgör andra möjligheter men bör undvikas i miljöer där tösaltning förekommer.



Fig 1.2 Kallmur av staplade råblock

Den gamla tekniken att stapla stenblock till kallmurar utan bruksfyllning har återkommit och blivit ett alternativ till betongmurar, inte minst i gatumiljöer. Den enkla tekniken kräver minimalt underarbete och ger murar med flexibilitet. Det estetiska uttrycket är dessutom överlägset.

Trafikcirkulationsplatser (rondeller)



Fig 1.3 Cirkulationsplats med konstnärlig utsmyckning av bl a kalksten

Sedan ett tjugotal år tillbaka har även de miljömässiga kvaliteterna i vägmiljöer, trafikplatser och cirkulationer uppmärksammats. I sådana miljöer ställs höga krav på såväl ytor som kantavgränsningar. Cirkulationsplatser har en hög belastning från tunga fordon, nötning från snöplogar och sopmaskiner samt kemisk påverkan från salter och oljor. De material som används i sådana miljöer måste ha mycket stor beständighet. Natursten av rätt sort och bearbetning ger här goda betingelser för beständighet och ett mångårigt brukande.

Torg och gågator

Denna typ av rum i staden är inriktade på socialt bruk av olika slag. Torg kan vara utformade som handelsplatser med utrymme för olika slags kommers men också som platser för vila, samvaro och rekreation i en attraktiv miljö. På torgen har natursten i hundratal år haft en viktig roll att spela, som ytskikt och avgränsningar, men även som material i konstnärliga arbeten. Eftersom natursten är ett naturmaterial är det speciellt tilltalande i miljöer där vi som människor kommer nära inpå och upplever dess äkthet, variation och liv. Om man använder natursten på ett insiktsfullt sätt kan dessutom förändringar i karaktär och form göras på ett tämligen enkelt sätt och till låga kostnader.

Det uppvaknande intresset för stadskvalitet och stadsliv har gjort att upprustningar av gatu- och torgmiljöer blivit allt fler och även mer omfattande. Det är idag självklart att vi måste sträva efter att skapa stadsmiljöer som attraherar människor; där man kan trivas och umgås. Sådana stadsmiljöprojekt samfinansieras ofta av kommun och handlare/fastighetsägare, vilket visar att här finns ett gemensamt intresse som sträcker sig utanför den egna fastigheten. I stadsmiljöprojekt läggs i allmänhet stor vikt vid estetiska värden; identitet och karaktär. Natur-

sten bidrar till att uppfylla sådana önskemål och har dessutom beständighet och slitstyrka. Vi ser idag också exempel på nya slags gatumiljöer som tidigare inte fanns klassificerade trafikmässigt, t ex gårdsgator (fordon färdas på fotgängarnas villkor), miljöprioriterade genomfarter (genomfartsgator med hastighetssänkande inslag). Dessa nya trafikmiljöer ställer andra krav på utformning även vad avser materialval.



Fig 1.4 Torgyta med beläggning av gatsten och blockstensmur av granit

Parker och begravningsplatser

Parkerna är städernas lungor och platser för umgänge, vila, spel, lek och rekreation. Parker har alltid inslag av vegetation och av natur vilket gör kombinationen med natursten särskilt lämplig. Det kan röra sig om murar, terrasser, gångbanor, ramper, kantavgränsningar, trappor och konstnärliga inslag. Natursten i sådana applikationer ger lågt underhåll och god beständighet. På begravningsplatser är självfallet gravvården ett inslag där natursten alltid förekommer men även beläggningar (gatsten och hällar), kantsten och särskilt kyrkogårdsmurar (kallmurar, bruks- och beklädnadsmurar) är delar av begravningsplatserna där natursten har sin givna plats.



Fig 1.5 Altare, damm och beläggning av granit, vid begravningsplats

1.1.2 Privata rum - trädgårdar

Vi ser idag ett starkt trädgårdsintresse i landet. Trädgården betraktas som en förlängning av vardagsrummet och en värdefull miljö i den privata

sfären. Här kan natursten användas med samma fördelar som i den offentliga parken. Trädgården har emellertid normalt en lägre belastning och riskerar inte samma påkänning från nötning, oljor och salter. Möjligheterna att välja stensort blir därför betydligt större och tunnare dimensioner kan användas. För altaner, gångytor, trädgårdskantstöd och trappor fungerar de flesta stensorter bra medan garageuppfarter och biluppställningsplatser ställer motsvarande krav på ytskikten som i det offentliga rummet.

Stödmurar och begränsningsmurar av natursten ger ett gediget intryck, kräver mycket lite av underhåll och ger därför låga förvaltningskostnader.



Fig 1.6 Privat trädgård, gestaltad med natursten

1.1.3 Sten och vatten

Vårt nordiska urbergs- och moränlandskap är format, slipat och patinerat av vattnets och isens nötning under tusentals år. Natursten och vatten är en utmärkt grund för olika slags skapande, men också en kombination där naturstenens karaktär och tekniska egenskaper kommer till sin fulla rätt. Sten och vatten i konstnärliga sammanhang är ofta återkommande genom historien, liksom stenanvändning i olika försörjningsleder vid vatten, exempelvis i hamnanläggningar och broar.

Broar av armerad betong där fundament och pelare står i strömmande vatten kan med fördel kläs med natursten för att ge konstruktionen bättre motstånd mot nötning från vatten och is. Samtidigt tillförs estetiska värden som också anknyter till vår byggnadshistoria.

1.1.4 Övriga utemiljöer

För konstnärer har natursten länge varit ett viktigt material, som används även i samtida konst. Modern tillverkningsteknik gör att sten kan formas och bearbetas på sätt som tidigare inte varit möjliga.

Ny teknik gör också att vi kan bygga valvbroar av natursten. Broar som genom den goda passformen på valvstenarna klarar mycket hög belastning vilket tillsammans med små underhållskostnader ofta gör dem ekonomiskt konkurrenskraftiga. Släntbeklådnader, glaciser, i anslutning till brofästen och viadukter, som strandskoningar på älvbrinkar samt som erosionsskydd vid stränder av olika slag utförs ofta med natursten. Det ger en levande och tålig yta som anpassar sig till omgivningen och som till skillnad från många andra material kan läggas i relativt omfattande volymer utan att uttrycket blir monotont.

I resemiljöer; exempelvis tåg- och tunnelbaneperronger samt buss- och pendeltågsterminaler, används ofta natursten som ytskikt och kanter; skiffer, granit och även kalksten och marmor. Natursten tål bättre än de flesta andra material högt slitaget av många fötter samtidigt som stenen ger möjlighet till många olika miljöskapande effekter. Placerad vid entréer till byggnader; offentliga hus, bostadshus eller den privata villan, ger natursten en välkomnande känsla som förstärker byggnadens intryck. Samtidigt får man en praktisk yta som är lätt att städa och hålla ren.

1.2 LIVSLÄNGD, EKONOMI OCH MILJÖ

1.2.1 Livslängd



Fig 1.7 Gammal kallmur av kalksten, som åldras med behag

Natursten som är rätt vald för sitt ändamål har mycket lång livslängd. Det finns många exempel på tusenåriga miljöer där sten använts som beläggning i utemiljön. Genom åldrandets och slitagets patina ter de sig lika vackra idag som då de utfördes. Trappor, murverk och utsmyckningar, som åldras med behag, finns det många exempel på inom såväl de nordiska länderna som övriga Europa.

Det nordiska klimatet ställer särskilda krav på stens tekniska egenskaper. Det gäller därför att välja sten med väl dokumenterad kvalitet. Att studera referensobjekt med den tilltänkta stensorten är det bästa sättet att bilda sig en uppfattning om stensens åldrande. Sten med sämre kvalitet kan medföra förkortad livslängd.

För att nå lång livslängd krävs att stensens bruks-

miljö och användningssituation nogsamt beaktas redan på projekteringsstadiet. Studier av referensobjekt ger då en god vägledning.

1.2.2 Ekonomi

För att få god långtidsekonomi i projektet gäller det att välja rätt stensort med rätt utförande.

Den tekniska livslängden för silikatsten (granit och kvartsitskiffer) är betydligt mer än 100 år och för karbonatsten (marmor och kalksten) av god kvalitet minst 50 år. Den kalkylmässiga perioden för avskrivning är oftast betydligt kortare och oftast inte längre än 25 år. Förutsättningen är att man väljer ett material med rätt kvalitet och att monteringen utförs på ändamålsenligt sätt. Natursten har därför ett ekonomiskt mervärde utöver vad kalkylen visar. Dessutom kan den natursten som används i utemiljö nästan alltid återvinnas och då bli komponenter i nya utemiljöer.

Den ekonomiska kalkylen består av två huvuddelar, investeringskostnad och underhållskostnad.

Investeringskostnaden kan i sin tur delas in i material- respektive monteringskostnad. Kostnad för montering är normalt oberoende av vilket stenmaterial man väljer, men utgör dock en betydande del av totalkostnaden. Det är därför klokt att låta materialets kvalitet och inte pris avgöra valet av sten framförallt i konstruktioner med stor mekanisk nytning eller kemisk påverkan.

Monteringskostnaden storlek påverkas alltid av hur stor mängd som ska monteras och utformningens komplexitet. Större mängd och enkla "linjer" ger lägre monteringskostnad.

Underhållskostnaden är låg för stenmaterial av god kvalitet anpassad för sin användning. För den regelmässiga rengöringen användes enkla, billiga metoder och medel.

1.2.3 Miljöaspekter

Den helt avgörande positiva miljöfaktorn för natursten är dess långa livslängd

Livscykelanalys visar att belastningen på den yttre miljön är låg vid tillverkning av produkter av natursten. Den avgjort största miljöbelastningen för de flesta byggmaterial uppstår på grund av energiförbrukning vid tillverkning och/eller vid destruktion. Den energi som krävts vid tillkomsten av natursten skötte naturen själv om för hundratals miljoner år sedan. Tillverkningen av naturstensprodukter för utemiljö kräver tämligen låga energinsatser och inga eller ytterst små mängder kemiska tillsatser.

Restprodukterna från stembrytning och produkt-tillverkning är kemiskt stabila och i de flesta fall användbara råmaterial för annan användning.

Utöver den miljöfördel som visas genom livscykelanalysen har naturstenen andra miljömässiga kvalitéer med avseende på den yttre miljön. Natursten avger inga emissioner, rutttnar inte och möglar inte

utan får i stället en tilltalande patina med tiden.

För rengöring krävs vanligen enbart vatten och en borste, i vissa undantagsfall med en högtryckstvätt. Genom tillämpad forskning finns nu också miljöprövade och bra metoder för att avlägsna klotter och för att klotterskydda produkterna.

Se även Natursten, Klotter & Graffiti.

1.2.4 Tillgänglighetsanpassning

Boverkets Författningssamling BFS 2003:19, HIN 1 och BFS 2004:15, ALM 1 ger föreskrifter och allmänna råd om "undanröjande av enkelt avhjälpta hinder till och i lokaler dit allmänheten har tillträde och på allmänna platser" resp om "tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga på allmänna platser och inom områden för andra anläggningar än byggnader". Här visas endast några exempel på hur utemiljön kan tillgänglighetsanpassas med naturstensprodukter.

Natursten kan formas och bearbetas till anpassade produkter, som även ger rörelsehindrade och synskadade möjlighet till framkomlighet och orientering. Så kan exempelvis ramper för rullstolsburna byggas av standardprodukter.

Gångytor kan förses med taktila riktningsskivor eller kupolplattor, för att underlätta synskadades orientering. Trappor kan förses med kontrastmarkering där infällda stavar eller cylindrar i avvikande kulör fälls in i bottensteg och översteg och då gärna med några millimeters förhöjning över plansteget för taktil verkan.



Fig 1.8 Infällning av stencylindrar med avvikande kulör som kontrastmarkering.

Det är viktigt att i ett projekt tidigt bestämma funktionskrav och stenkvalitet.

Specialtillverkad gatsten, med flammad eller krysshämrad översida, som läggs i ytor med traditionell, råkilad gatsten kan göra platsen bättre tillgänglighetsanpassad.

Sten med avvikande kulör eller ytbearbetning kan användas som markering för att hjälpa personer med nedsatt synförmåga eller för att markera/utforma ett traditionellt övergångsställe

Trottoarers anslutning mot övergångsställe i gatan, som kan utgöra ett hinder för rullstolsburna, kan med fördel utföras med kortare längd av fasadkantsten eller en specialkantsten just vid övergångsstället. Med enkla metoder och lite fantasi formas naturstenen för att ge tillgänglighet för alla. Se även avsnitt 7.4.5 betr ramper och avsnitt 6.4 betr kantsten



Fig 1.9 Torgyta med taktil markering för vägledning för synsvaga.



Fig 1.10 Ram uppbyggd av granithällar och blockstensmur ger tillgänglighet till äldre byggnad.