



Torget vid inre hamnen i Sundsvall, mönster skapat av landskapsarkitekt Bibbi Leine.

Älskade gatsten

Stenindustrins standardprodukt har blivit en klok investering som ökar i värde: kulturhistoriskt, estetiskt och värdemässigt.

TEXT **PETER WILLEBRAND** FOTO **PATRIK LINDELL**/STENARKITEKTUR

Som ett fjälligt ormskinn, övergivet av alla – utom mossan. Så beskriver *K-märkts* programledare Staffan Bengtsson den 700 meter långa och gamla stenbelagda vägsträckan av Rikstväan (dagens E6) utanför Ljungskile i en av de många tv-repriser som visats under sommaren. Avsnittet, som spelades in 1995, har rubriken *Riksvägar och stadshotell*. Staffan Bengtsson söker tillsammans med parhästen Göran Willis upp platser som blev kvar när de gamla riksvägarna drogs om i slutet av 50-talet. Många av de stenlagda partierna längs den gamla vägen asfalterades över och markerade att en ny tid var kommen. Trafiksäkerheten var ett annat argument för att asfaltera. Stenarna blev hala av både kyla av väta och den glatta stenytan blev för mycket för den tidens bromsar och däck som snurrade allt snabbare.

Vägavsnittet i Ljungskile påminner också om depressionens 30-tal. Männen som arbetade i stenbrotten och utförde stenläggningen var beredskapsarbetare, uttagna till så kallat AK-arbete med en lön som var 25 procent lägre än den normala för grovarbetare. Det skulle vara omöjligt att genomföra ett liknade projekt i modern tid. Vägarna är bokstavligen handbyggda och kostnaderna skulle bli enorma. I dag, när trafiken försvunnit, utgör stenarna ett imponerande avtryck för eftervärlden. Körfälten längs vägsträckan i Ljungskile är avdelade med ett mittband av en svart diabas, som förstärker känslan av ormskinn och samtidigt tydligt visar vilken dynamik det går att åstadkomma med sten i olika nyanser.

Tre år efter *K-märkts* besök förklarades den stenlagda sträckan

som byggnadsminne. Det var första gången som en väg blev ett byggnadsminne i Sverige.

– Jag kommer själv ihåg när jag på 50-talet brukade åka på stenbelagda partier längs riksvägen mellan Göteborg och Stockholm, säger stenprofessorn Kurt Johansson som har engagerat sig mycket i både produktion och användning av gatsten.

Den gatsten som hamnade under asfalten på riksvägarna skulle id ag betinga ett högt pris. Kvadratmeterpriset för begagnad gatsten är ofta det dubbla eller mer jämfört med nybruten. Förklaringen är hantverket och tidens nötning som förskönat stenens utseende ytterligare. Den gamla handhuggna kubiska stenens sex sidor är ofta råkilade, vilket ger en naturlig yta från alla sidor och även hindrar stenen från att glida. I dag produceras ny gatsten genom klippning. Alla sidor råkilas inte och den får en typisk kantighet som gör den svårare att sätta enligt föreskrivna krav i till exempel AMA Anläggning. Därför "trumlas" oftast gatstenen i nästa steg, vilket innebär att utstickande hörn slipas av och stenen får en bättre passform, något som i slutskedet även ger högre kvalitet på beläggningen. Estetiskt får den även ett mer klassiskt uttryck, mer patina.

Den bearbetade – "tuktade" – traditionella gatstenens historia började annars vid mitten av 1800-talet, just för att underlätta transporter på torg och gator i de allt snabbare växande städerna. Till en början användes storgatsten, men för att hitta billigare alternativ övergick man snart till smågatsten innan asfalten tog över efter andra världskriget.

– På 60-talet kom danska stenföretag över till Sverige och



köpte upp den gatsten som annars skulle hamna under asfalten billigt, säger Kurt Johansson.

– De var smarta! Dels säkrades tillgången på hemmamarknaden, dels var det en investering som skulle visa sig stiga kraftigt i värde. Danskarna har också en mer levande stenhuggartradition än vad vi har i Sverige, däremot har de inte tillgång till materialet på samma sätt som vi.

I dag skulle man inte komma på tanken att asfaltera över de många värden som gatstenen utgör. Kommunerna återanvänder också till stor del sin gamla gatsten, bland annat vid anläggningar eller restaureringar av torg. På så sätt har man sparat in stora alternativa materialkostnader och sannolikt även värdesäkrat materialet för generationer framåt.

– Gatsten är Sveriges mest återbrukade produkt, återanvändningen är numera 98 procent, säger Kurt Johansson.

Det höga priset på begagnad natursten får också andra konsekvenser. För några år sedan avslöjade Göteborgs-Posten att några kommunalanställda stulit och sålt vidare gatsten från kommunens lager till ett värde av 425 000 kronor. Till råga på allt användes kommunens arbetsfordon när den stulna stenen transporterades till och monterades i en privat lyxvilla i Alingsås. Villaägaren som köpte stöldgodset åtalades för häleri när även grannen i ett senare skede fick köpa en del av partiet. Stenstölden slutade med att två anställda dömdes till villkorlig dom och fick höga böter.

Kurt Johansson har under många år närmast bedrivit en nationell bildningskampanj för att öka kunskapen om naturstens egenskaper och möjligheter, inte minst på beställarsidan där han anser att kunskaperna är små.



Vägsträckan av Rikstvåan utanför Ljungskile som förklarats som byggnadsminne

”Gatsten är Sveriges mest återbrukade produkt, återanvändningen är numera 98 procent.”

– Det finns till exempel inget entydigt begrepp som sammanfattar vad som är en gatsten, långt därifrån. Bara vissa stensorter lämpar sig för gatstentillverkning. På ritbordet ser alla gatstenar lika ut, men i verkligheten är deras funktion väldigt olika. Svensk gatsten håller mycket hög klass, om brytningsplatsen har rätt klyvegenskaper och stenen bryts på rätt sätt. Jag brukar säga att det finns sju varianter av gatsten, men man måste förstå syfte, funktion och utförande för att kunna välja rätt och få ett bra resultat, understryker han med emfas.

Kurt Johansson har även försökt ge beställarna kvantitativa och kvalitativa argument, bland annat utifrån livscykelanalyser där produkter av natursten ställs mot andra material.

– Blocken som förädlas till gatsten är för små för att sägas till andra produkter. När de blir gatsten i stället för krossmaterial förbättras livscykelvärdet för stenbrottet.

– Ingen som föreskriver ett material ska i dag behöva säga att man saknade kunskap om, eller inte kände till förutsättningarna för, de olika alternativ som man ställs inför när man till exempel ska beakta faktorer som hållbarhet, energiåtgång, koldioxidutsläpp etcetera, säger han.

Kurt Johansson, som ofta engageras som sakkunnig vid upphandlingar av natursten, konstaterar luttrat att priset ändå blir den avgörande faktorn, även när beställarna väljer gatsten. Han anser att många beställare lurar sig själva när de prutar för hårt.

– Man får vad man betalar för. En olycklig snålhet ökar risken för brister i en beläggning. Det är i praktiken omöjligt att göra ett fullgott estetiskt, funktionellt och hållbart gatstensjobb till för låga priser.

Han betonar att den historiska och långsiktiga kalkylen tydligt visar att gatsten är en bra investering som ger avkastning i form av en värdeökning.

– Varför omkullkasta en vinnande kalkyl för någon hundralapp extra för trumling på slutpriset, något som kan åstadkomma underverk, inte minst tekniskt? Det kostar så lite att få ut så mycket mer av ett gatstensjobb, det är ofta mitt huvudbudskap.

Någon som ofta får känna på prispressen är Markus Malmberg, som för sex år sedan startade Gatstensbolaget med den uttalade inriktningen att producera ny gatsten.

– Nyckeln till ett lyckat resultat är alltid duktiga stenarbetare. En duktig sättare kan med en sämre sten få till en bra yta, omvänt kan en sämre sättare få prima sten och resultatet blir ändå skit. Därför ska man inte tumma på de bitarna, men tyvärr har vi en brist på stensättare i Sverige. Stenhuggare och stensät-

Hamngatan i Eskilstuna där AQ Arkitekter och Blomqvist landskapsarkitekter ställt för gestaltningen.



tare är i det närmaste utdöda yrkesgrupper, säger han.

När priserna redan är så hårt pressade är det också svårt att ta in nya personer i produktionen, förklarar Markus Malmberg.

– Fullblodsproffs måste göra jobbet om kalkylen ska gå ihop. Många montörer kommer från Portugal, Polen och Baltikum, stenhuggarna från Portugal och stenarbetarna från Polen.

Det har dock inte hindrat Gatstensbolaget från att växa. Bolaget har haft en kraftig tillväxt sedan starten, med en omsättning som har ökat med runt 50 procent årligen.

– Förklaringen är en generellt ökad efterfrågan på gatsten, från både privata och offentliga aktörer. Vi är i dag ett av få företag i Sverige som har en massproduktion av svensk gatsten.

Markus Malmberg uppskattar att bolagets nyproduktion under förra året motsvarar cirka 75 000 kvadrat – drygt tio fotbollsplaner.

– En grov bedömning från min sida är att den totala nyproduktionen i landet ligger runt 125 000–150 000 kvadrat.

Det låter kanske inte så mycket, men i det är återanvänd och importerad gatsten inte inräknad.

– Därför är det inte enkelt att bedöma hur mycket gatsten som läggs totalt. Importen från Kina har i alla fall i praktiken upphört. Kineserna har själva stängt ett antal brott. Samtidigt tar länder som Turkiet och Indien marknadsandelar globalt. Min bedömning är att 95 procent av den gatsten som monteras i Sverige i dag är svensk eller portugisisk.

Enligt Markus Malmberg har beställarna blivit mer medvetna under de drygt 20 år som han har arbetat med gatsten. Valet faller allt oftare på svensk gatsten.

– Långa transporter, rapporter om förekomst av barnarbete och ökade krav på ursprungsmärkning har såklart bidragit till att städa upp marknaden. Det är överlag svårt för folk att förstå varför vi ska hämta gatsten från andra sidan jordklotet när vi redan har så bra gatsten i Sverige.

Gatstensbolaget är en leverantör av nyproducerad gatsten till restaureringen av Riddarholmen (se sid 20). Där har man även påträffat mycket gammal gatsten under tidigare asfalterade partier, sten som nu återanvänds. Projektet, som drivs av Statens fastighetsverk, är närmast en provkarta på olika typer av gatsten och stenläggning genom århundradena.

Under marklagren påträffades bland annat den kvadratiske "häststenen" som lades glest och kantställdes i backar för att ge hästarnas hovar bättre fäste. Häststenarna får nu markera olika korsningspunkter i den nya beläggningen.

När tidningen Sten besökte Riddarholmen under en besiktning förra året poängterade Anders Jönsson vid AJ Landskap,

”Som detaljer i en markbeläggning med andra material eller format får gatstenen ofta stor effekt och lyfter helhetsintrycket av en plats.”

som har arkitektuppdraget, att den gamla beläggningen blivit en viktig del i arbetet med att båda förnya och hålla kvar platsen i historien.

– Balansgången är den stora utmaningen, sammanfattade han.

Statens fastighetsverk har även kunnat återanvända mycket gatsten från sitt stora lager. För att den nyttillverkade gatstenen ska passa in i miljön klipps och trumlas den, sågade underytter blir lätt för släta och stenen kan börja röra på sig. Både den nya och gamla stenen sätts utifrån de senaste rekommendationerna i AMA Anläggning 20. För sättlagret gäller fraktionen 2/4–2/6 mm och 50 mm tjocklek för ett bra genomsläpp av dagvatten.

– Stenläggarna vid Riddarholmen är mycket duktiga och visar betydelsen av ett rätt utfört arbete. Det finns en stor variation i storlekar, sorter och nyanser i den sten som används, vilket förstås påverkar fogbredder och liknande, men slutresultatet blir ändå väldigt enhetligt utan att ta bort den naturliga känsla som man vill åstadkomma när man använder sig av ett material som natursten, säger Markus Malmberg.

Hallindens Granit bryter flera varianter av den Bohusgranit som ofta blir ny svensk gatsten, kantsten och hållar på gator och torg i Sverige.

– Sett till vår totala produktion är gatstenen fortfarande en relativt liten produkt. Men efterfrågan på material för gatsten har ökat stadigt de senaste åren, både i Sverige och internationellt säger Jörgen Lundgren, vd för Hallindens Granit.

– Tyskland är en relativt stor marknad för oss, inte minst är Röd Bohus populär i markbeläggningar. Gatsten är också en produkt som kan användas i både små och stora volymer, som detaljer i en markbeläggning med andra material eller format får den ofta stor effekt och lyfter helhetsintrycket av en plats. Den skapar också bra och nödvändiga dräneringsytter. Det är på tiden att svensk gatsten får symbolisera den premiumprodukt som den faktiskt är.

Jörgen Lundgren har också varit en av de starkaste kritikerna till importen av gatsten från länder som Kina och Indien, som han menar representerar marknader med osunda arbetsvillkor som skapar oskälig konkurrens.

– Du kan inte göra en handhuggen råkilad gatsten till sådana priser om inte ett kraftigt underbetalt arbete förekommer i något led, hävdar han bestämt.

Samtidigt menar många att marknaden kommer att reglera sig själv. Dessutom är Sverige en del av EU:s inre marknad där betydligt större stenproducenter som Italien, Spanien och Portugal sätter ramarna för handeln med natursten. Den fria rörligheten på arbetsmarknaden inom EU har också gynnat svensk stenindustri. Många duktiga stenhuggare som är verksamma i Sverige kommer från länder som Portugal, Tyskland och Polen, just för att Sverige saknar arbetskraften.

– Jag ser oerhört positivt på en rörlig marknad men det måste vara rättvisa konkurrensvillkor och justa arbetsförhållanden.

– Och de flesta håller nog ändå med om att det är huvudlöst att importera en gatsten som producerats under oklara villkor på andra sidan jordklotet, när vi själva har den bästa gatstenen på vår egen bakgård. Men då är det också något som vi måste stå upp för och värdera, att välja lokalt borde vara en självklarhet i tider som dessa när vi alla ska tänka klimatsmart och ställa om till en lokal och fossilfri produktion, säger Jörgen Lundgren. ■

FOSSILT ATT SKRYTA MED

Naturens mest hållbara material ska naturligtvis förädlas hållbart. Därför har vi ställt om till 100 procent fossilfri produktion. All el vi använder kommer från grön, lokalproducerad vindkraft och våra fordon drivs med HVO biodiesel.

Fossiler ska finnas där de kommer bäst till sin rätt – som i vår kalksten. Där kan både du som kund och vi som producenter vara stolta över dem!

Välkommen till oss.



**BORGHAMNS
kalksten**

**Borghamns
Stenförädling AB**

Stenvägen 6, 592 93 Borghamn
Tel. +46 (0)143-201 74
info@borghamns-stenforadling.se
www.borghamns-stenforadling.se

Gatstenens ABC

Det finns inget entydigt begrepp som sammanfattar vad som är en gatsten, och bara vissa stensorter lämpar sig för gatstentillverkning. På ritbordet ser alla gatstenar lika ut, men i verkligheten är funktionen mycket varierande.

TEXT & FOTO **KURT JOHANSSON** GRAFIK **KARIN NYMAN**

NATURSTENBELÄGGNINGAR kan spåras ända till det romerska riket. Den delvis bevarade Via Appia (Appiska vägen) började stenläggas år 312 f.Kr.

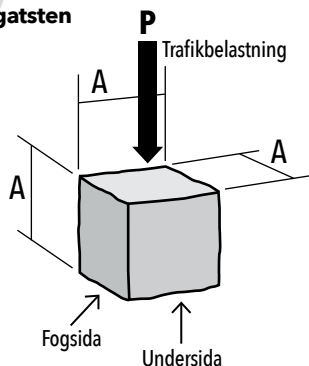
I Sverige har man funnit beläggningar av fältsten i städer från medeltiden. Från mitten av 1800-talet ökade användningen av huggen storgatsten kraftigt. Men den var stor och tung (12–17 kilo), och monteringen kostsam. Dessutom blev den omodern när trafiken ökade.

När bilen introducerades i början av 1900-talet krävdes en ny sorts gatsten: smågatsten. Den kubiska gatstenen, med sidor på cirka en decimeter, är den vi fortfarande använder. Med en vikt på 2,5 kilo och alla sidor lika stora var den väsentligt enklare att montera. Även tillverkningen var enklare, vilket gav ett lägre pris. Tjockleken klarade de flesta trafikbelastningar och stenen kunde sättas i varierande mönster. Runt 1930 hade smågatstenen gått om storgatstenen. I dag utgör den 80–90 procent av all gatsten som används.

Fram till år 2000 var all svensk gatsten råkilad eller klippt på alla sidor. (figur 1

Figur 1.

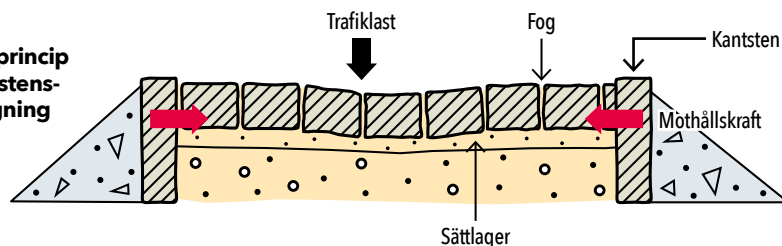
Smågatsten



Smågatstenens geometriska form ger optimala belastningsmöjligheter.

Figur 2.

Grundprincip för gatstensbeläggning



och 3). Men ovansidan ansågs för ojämn och obekvämt för fotgängare och cyklister. En ny typ gatsten, med flammad eller krysshämrad ovansida lanserades. Den tillverkas av sågade skivor där fogsidorna klipps, men den sågade undersidan gör att stenen kan glida vid biltrafik. Nya tillverkningsmetoder ger ett alternativ där flammad ovansida kan kombineras med klippt undersida, vilket fungerar bra för biltrafik.

Funktionell form

Den kubiska smågatstenen har ur hållfasthetsynpunkt en optimal form. Enligt beräkningsformeln för lastupptagande förmåga klarar den de flesta trafiktyper

Grundprincipen för gatstensbeläggning är att de individuella stenarna är inspända mellan mothåll av till exempel kantstenar. Mothållskraften överförs via fogarna. Beläggningen består av systemet sten-fog-sättagger-mothåll. De fyra utgör tillsammans med dräneringen en kedja som måste fungera i sin helhet. Stenen är sällan den svagaste länken.

Fogar och friktion

För att fungera väl i beläggningssystemet måste stenen ha en geometrisk begränsning och ytorna en viss planhet. Fogsidorna ska ha en skrovlighet som ger friktion och stöd åt sidorna.

Spetsiga hörn och vassa kanter är

vanligt vid klippning. Det kan medföra att stenarna inte kan monteras tillräckligt tätt, vilket påverkar både funktion och estetik.

För att få bort spetsigheten bör stenen trumlas efter klippning. Då blir det lättare att vid monteringen hålla angivna toleranser. Sten som belastas med biltrafik ska även ha friktion mot sättagget för att undvika att den börjar glida.

Utrymmet mellan fogsidorna ska vara helt fyllt med fogmaterial. En gatsten med alla sidor sågade saknar i praktiken sin funktion som beläggningselement.

Figur 3.



Röntgenbild av funktionella gatstenar. Fog och sättagget har genomlysts så att fogsidornas och undersidans skrovliga yta framträder. Det syns tydligt hur fogytorna griper i varandra och att den grova undersidan har stötts in i sättagget vilket ger en kraftfull friktion.

Tabell 1.



Olika typer av smågatsten

På ritbordet kan gatstenarna se identiska ut men i verkligheten kan de fungera helt olika.

Typ	Begagnad, råkilad	Klippt	Klippt, trumlad	Sågad, klippt	Sågad, klippt trumlad	Sågad, klippt	Sågad, klippt, trumlad	Sågad
Ovansida	Råkilad	Klippt	Klippt	Flammad*	Flammad*	Flammad*	Flammad*	Sågad
Fogsidor	Råkilad	Klippt	Klippt	Klippt	Klippt	Klippt	Klippt	Sågad
Undersida	Råkilad	klippt	Klippt	Sågad	Sågad	Klippt	Klippt	Sågad
Användning								
Biltrafik	Utmärkt	Utmärkt	Utmärkt	Olämplig, glider	Olämplig, glider	Utmärkt	Utmärkt	Omöjlig, glider
Gång/cykel	Ibland ok	Ej populärt	Ej populärt	Utmärkt	Utmärkt	utmärkt	Utmärkt	Utmärkt
Miljö: kg CO ₂ /m ²	0	0,5	1,0	1,5	2	1,4	1,9	7
Raksättning:	90±05 mm	90±10 mm	90±10 mm	90±10 mm	90±10 mm	90±10 mm	90±10 mm	100±3
Bågsättning	95±15 mm	95±15 mm	95±15 mm	Sprid**	Sprid**	Sprid**	Sprid**	Omöjlig

* Kan också vara krysshämrad. **Då dessa stentyper har mycket raka kanter och rätvinkliga hörn måste, för en acceptabelt fungerande bågsättning, det nominella måttet spridas med fyra olika nominella planmått, till exempel från 85 mm och 100 mm.

Krav vid montering

I AMA Anläggning 20 DCG. 11 anges krav på komponenter och montering. Det finns även förklarande anvisningar i *Stenhandboken Utemiljö* (mars 2020), avsnitt 5 och 6.

FÖRENKLAD SAMMANFATTNING

- Sätt- och fogmaterial ska vara dränerande så att vatten inte blir stående i beläggningsskiktet. Blir vatten stående i fog eller sättlager pumpas finandelen bort av vibrationer från biltrafiken och fogen töms på material. Därför föreskrivs makadam 2/4 mm med en finandel – mindre än 2 mm – på max 10 procent.
- Fogbredd smågatsten: Raksättning 3+7 mm och bågsättning 3-15 mm.
- Fogbredd storgatsten: 3+12 mm.
- Sättlagertjocklek: Klippt eller kilad undersida 50±10 mm, sågad undersida 30±10 mm.
- Mothåll kantsten: Beror på trafikbelastning. Se häftet *Utemiljö* (mars 2020) avsnitt 6.5.

Miljöpåverkan

Klippning kräver lite energi, därför har gatsten med alla sidor klippta lägst klimatpåverkan. Ett fåtal men tillräckligt utbud av stensorter, ett tiotal kulörer, har den klyvbarhet som krävs för att hålla standardens toleranser.

Gatsten som tas från sågade skivor,



Stenkvaliteten utmärkt. Felaktigt fog- och sättmaterial. För stor finandel, vatten har blivit stående finandelen har pumpats. Bristfälligt fogunderhåll.

med flammad ovansida och klippta fogsidor, har mycket högre klimatpåverkan på grund av sågenergin som krävs och utsläppen i samband flammningen. De flesta granitliknade stensorter kan också klippas till denna typ av gatsten.

Stensorter med mycket god klyvbarhet kan även ha undersidan klippt och flammad ovansida, det kräver hälften av motsvarande sågenergi och klimatpåverkan blir klart lägre. En gatsten med alla sidor sågade kräver stor sågenergi och har ingen praktisk funktion.

Underhåll

Den viktigaste underhållsinsatsen är att hålla fogarna fyllda. Fyll på när fogens



Samma stenkvalitet som på bilden till vänster, men med korrekt fog- och sättmaterial.

överyta sjunkit mer än 2,5 cm. Sopmaskinen ska *inte* suga bort fogarna vi sopning. Kontrollera att dräneringen fungerar.

Räkna med livscykeln

Bygghandling-anbud-inköp-utförande-besiktning-drift-underhåll. Kedjan är inte starkare än sin svagaste länk, och ett pressat pris är inte alltid en god affär ur livscykelkostnadsperspektiv. Det krävs alltid ett stort mått av hantverk vid tillverkning och montering av gatsten, trots alla hjälpmedel.

Den tekniska livslängden innan omläggning för en gatstensläggning anses vara 30 år. ■