



# Gjutasfalt – ett vackert och hållbart material i byggande

Ylva Edwards

**GAFS**

2012



**Ylva Edwards**

**Gjutasfalt – ett vackert och hållbart material i byggande**

Omslagsbild:

Innergård med gjutasfalt (bilden är något beskuren).

Foto: Niklas Andersson.



CBI Betonginstitutet  
100 44 Stockholm  
cbi@cbi.se  
www.cbi.se



GAFS Gjutafaltföreningen i Sverige  
www.gafs.nu

## Innehållsförteckning

Förord .....	5
Sammanfattning .....	7
Summary .....	9
1 Inledning.....	11
1.1 Historik.....	11
1.2 Något om bitumen .....	15
1.3 Branschföreningar .....	16
1.3.1 GAFS.....	16
1.3.2 IMAA .....	16
2 Tillverkning, transport och utläggning .....	19
2.1 Bindemedel.....	23
2.1.1 Polymer.....	23
2.1.2 Naturasfalt .....	23
2.1.3 Vax .....	23
2.1.4 Pigment.....	24
2.1.5 Fibrer .....	24
2.2 Stenmaterial.....	24
2.2.1 Filler .....	24
2.2.2 Sand.....	24
2.2.3 Grovt stenmaterial .....	24
3 Egenskaper och användningsområden .....	24
3.1 Beläggningar på broar, parkeringsdäck, gator och trottoarer .....	26
3.2 Takbeläggning .....	32
3.3 Golv .....	33
3.4 Andra användningsområden.....	34
3.4.1 Tanking.....	34
3.4.2 Skydd mot radon.....	34
3.4.3 Bevarande av kulturmiljö .....	34
4 Gjutasfalt inom speciell arkitektur .....	34
4.1 Referensobjekt.....	35
4.2 Gjutasfalt som konst.....	42
5 Slutkommentar .....	44
6 Referenser.....	45



## **Förord**

Avsikten med projektet har varit att ta fram ett underlag till populärvetenskaplig publikation om gjutasfaltens många möjligheter som hållbart, miljövänligt och inte minst vackert material i byggande av olika slag. Här ingår också en del tekniska beskrivningar och fackbegrepp för att ge en total bild av material och möjligheter.

Material till rapporten har hämtats från litteraturen, via nätet samt genom kontakter med internationella gjutasfaltföreningen IMAA och svenska gjutasfaltföreningen GAFS. Historik, egenskaper, gamla och nya användningsområden för gjutasfalt i byggande behandlas i rapporten som kanske främst vänder sig till arkitekter och beställare, men som även bör kunna användas som undervisningsmaterial.

Finansiär för projektet är stiftelsen J Gust Richert.

Stockholm i oktober 2012

Ylva Edwards



## Sammanfattning

Gjutasfalt har använts sen början av 1800-talet till beläggningar av olika slag. Till skillnad från konventionell asfaltbetong gjuts produkten ut i täta skikt i form av t.ex. golvbeläggning, isolering, takbeläggning, beläggningar på gator och trottoarer, på broar och parkeringsdäck. Gjutningen kan utföras för hand eller med hjälp av gjutasfaltläggare. Gjutasfalt kan modifieras och/eller pigmenteras genom val av stenmaterial eller i olika färger för användning till dekorativa beläggningar på t.ex. torg eller i byggnader. Gjutasfalt kan även skulpteras och användas som konstmaterial.

Den största gjutasfaltmarknaden finns i Tyskland och Frankrike. Gjutasfalt används nästan inte alls i USA och Kanada, men användningen har däremot börjat växa på senare tid i Asien.

Två stora fördelar med gjutasfalt är slitstyrka och täthet. Gjutasfalt består av bitumen med eventuell tillsats av polymerer, blandat med välgraderat stenmaterial, filler, sand och i vissa fall även finmakadam. Genom tillsats av en rad additiv (tillsatsämnen) kan gjutasfaltens sammansättning varieras och anpassas för olika typer av applikationer och önskemål.

Gjutasfaltens sammansättning anpassas efter typ av applikation, mekanisk -, termisk - och kemisk belastning samt efter rådande klimatförhållanden på plats. Numera tillverkas gjutasfalt i specialutformade stationära industriella verk. I dessa proportioneras materialen, torkas eller upphettas stenmaterialet samt blandas de olika komponenterna under välkontrollerade förhållanden.

Modern arkitektur ställer höga krav, inte minst på golvbeläggningar, med individuell och elegant design i kombination med perfekt funktion. Slipad gjutasfalt, såsom Bitu Terrazzo® är ett innovativt beläggningsval t.o.m. i privatbostäder. Utläggningen går snabbt och golvet kan belastas på kort tid. Det är vidare fogfritt, hygieniskt, energisnålt, ljudabsorberande och lätt att rengöra. Genom individuellt urval av mineraler kan både struktur och färg hos beläggningen varieras. Med tillsats av färgat stenmaterial eller metall öppnas ytterligare designmöjligheter. Diamantslipning i flera steg understryker gjutasfaltens karaktär och tidlösa elegans. Mycket hårt bitumen används i kombination med filler, sand och grövre stenmaterial. Tjockleken ligger mellan 3 och 4 cm.

I Sverige används gjutasfalt mest för broar, parkeringsdäck, gårdar och terrasser. För broar och parkeringsdäck används i huvudsak polymermodifierat bitumen. Exempelen på andra användningsområden och objekt från övriga Europa är emellertid många, ofta vackra och imponerande.

I rapporten beskrivs gjutasfaltens många möjligheter som hållbart, miljövänligt och inte minst vackert material i byggande av olika slag.

Rapporten visar att gjutasfaltmarknaden i Sverige bör kunna växa, utvecklas och förnyas avsevärt inte minst mot nya användningsområden .



## Summary

Mastic asphalt has been used since the early 1800s for coating/pavement of various kinds. Unlike conventional asphalt concrete, the product is cast in dense layers forming eg floor coverings, waterproofing, roofing, coatings on streets and sidewalks, bridges and parking decks. The placing can be carried out by hand or by means of mastic asphalt screed. Mastic asphalt may be modified and/or pigmented by the selection of stones, or in different colors for use as decorative coatings in squares or buildings. Mastic asphalt can also be sculpted and used as art material.

The biggest mastic asphalt market is in Germany and France. Mastic asphalt is hardly used at all in the U.S. and Canada, but its use has, however, begun to grow in recent years in Asia.

Two big advantages of mastic asphalt are durability and density. Mastic asphalt consists of bitumen with possible addition of polymers blended with well graded aggregate, filler, sand, and, in some cases, even fine graded makadam. By adding a number of additives, the composition can be varied and adapted for various applications and preferences.

The mastic asphalt composition is adapted to the type of application, mechanical -, thermal - and chemical load and to the climatic conditions on site. Nowadays, mastic asphalt is manufactured in specially designed stationary industrial plants. In these plants, materials are proportioned, stone materials are dried or heated, and the various components are finally mixed under well-controlled conditions.

Modern architecture makes high demands, not at least in flooring, with individual and elegant design combined with perfect functionality. Grinded/polished mastic asphalt, such as Bitu Terrazzo®, is an innovative choice of coating even in private homes. Placing is fast and the floor can be loaded shortly. It is also seamless, hygienic, energy efficient, sound absorbent and easy to clean. By individual selection of minerals, both texture and color of the coating can be varied. Addition of colored stone material or metal opens further design possibilities. Diamond grinding/polishing in several steps underlines the mastic asphalt character and timeless elegance. Very hard bitumen is used in combination with filler, sand and coarse aggregate. The thickness is between 3 and 4 cm.

In Sweden, mastic asphalt is used mostly for bridges, parking decks, courtyards and terraces. For bridges and parking decks, mainly polymer modified bitumen is used. However, there are many examples of other applications and objects from the rest of Europe, often beautiful and impressive.

The report describes the many opportunities of mastic asphalt as a sustainable, environmentally friendly and, not least, beautiful material in construction works of various types.

The report shows that the mastic asphalt market in Sweden should be able to grow, develop and innovate significantly, particularly into new application areas.



# 1 Inledning

Gjutasfalt har använts sen början av 1800-talet till beläggningar av olika slag. Till skillnad från konventionell asfaltbetong gjuts produkten ut i täta skikt i form av t.ex. en golvbeläggning, isolering, takbeläggning, beläggningar på gator och trottoarer, på broar och parkeringsdäck. Gjutningen kan utföras för hand eller med hjälp av gjutasfaltläggare. Gjutasfalt kan modifieras och/eller pigmenteras genom val av stenmaterial eller i olika färger för användning till dekorativa beläggningar på t.ex. torg eller i byggnader. Rapporten fokuserar på denna senare typ av mer innovativa användningsområden. Gjutasfalt kan även skulpteras och användas som konstmaterial.

Gjutasfalt har högt bindemedelsinnehåll (bitumen) vilket bidrar till goda vidhäftnings- och åldringsegenskaper. God stabilitet och deformationsresistens uppnås med styvare mastix (hög fillerhalt) och bindemedel samt optimerad stenmaterialgradering. Naturasfalt (mest s.k. Trinidadasfalt) har länge använts som förstyvande bindemedelstillsats i gjutasfalt. Tillsatsen utgörs av en raffinerad mycket hård naturasfaltprodukt bestående av bitumen, mineraler och en del andra organiska föreningar. (Se vidare avsnitt 1.2.)

Även polymerer ger som regel en förstyvande effekt vid högre brukstemperaturer, och har under senare tid ersatt naturasfalten i åtminstone svensk gjutasfalttillverkning. Den vanligaste polymeren i gjutasfalt är SBS (styren-butadien-styren). Att polymeren är beständig vid höga tillverknings- och utläggningstemperaturer är speciellt viktigt för gjutasfalt.

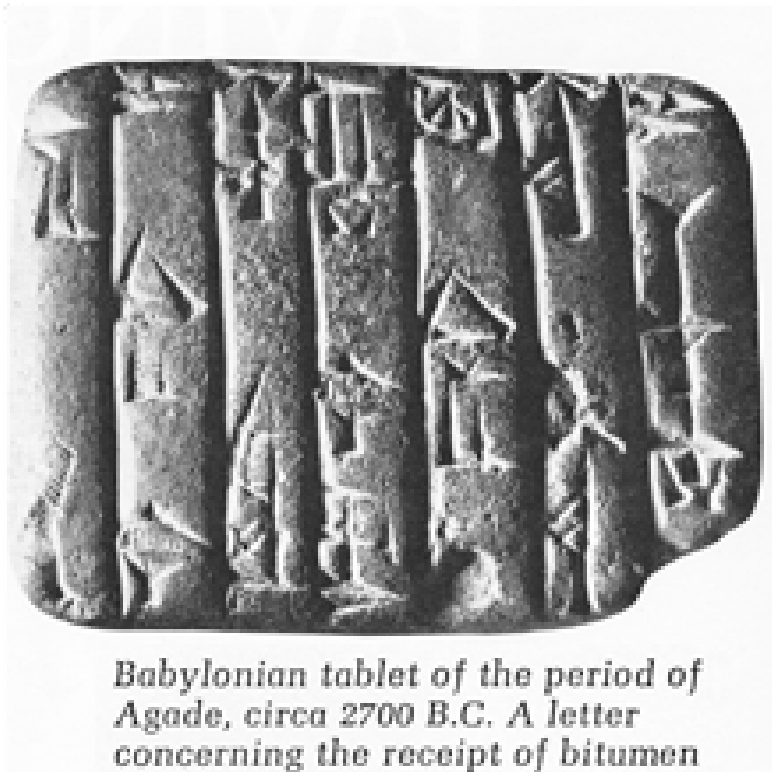
Flyttillsatsmedel kan tillsättas för att, ur miljö- och energisynvinkel, kunna sänka temperaturen vid tillverkning och utläggning av asfaltmassa. För gjutasfalt, som normalt läggs ut vid högre temperatur än konventionell asfaltmassa, är temperaturreducerande åtgärder av speciellt stort intresse.

I Sverige används gjutasfalt mest för broar, parkeringsdäck, gårdar och terrasser. För broar och parkeringsdäck används polymermodifierat bitumen. Exempelen på andra användningsområden och objekt från övriga Europa är emellertid många, ofta vackra och imponerande (se kapitel 4). Utanför Lucern i Schweiz finns t.ex. ett unikt museum med tillhörande park för gjutasfaltkonst (se avsnitt 4.2).

## 1.1 Historik

Bitumen är känt sedan cirka 3500 år f. Kr och användes då som tätningsmaterial (t.ex. till vassbåtar, i vattentankar, bassänger och vattenledningar) eller som klister i olika sammanhang. Man kan också anta att bitumen vid den tidpunkten ingick vid konstruktion av vägar. Bitumen tycks även ha använts i utsmyckningar och smycken. I Babylon finns mycket bevis för detta, både från utgrävningar och skriftliga källor. Romarna använde bitumen för att täta sina bad, reservoarer och akvedukter. Bild 1 visar ett mycket gammalt "bitumenrecept".

Bitumen är också det svarta klister som håller ihop stenarna i en asfalt/gjutasfaltbeläggning. Den första kända användningen av asfalt som vägbyggnadsmaterial var i Babylon kring 625 f. Kr. Byggandet av asfaltvägar i modern mening startade i mitten av 1800-talet och i början av 1900-talet var 50 % av gatorna i Europas största städer belagda med asfalt.



*Bild 1. Gammalt bitumenrecept.*

Appiska vägen, idag benämnd Via Appia Antica var den viktigaste tillfartsvägen till Rom söderifrån. Via Appia har sitt namn efter censorn Appius Claudius Caecus, som lät stenlägga den 312 f.Kr. Vägen förband inte bara Rom med Syditalien och Sicilien, utan användes också för trafiken till hamnarna på ostkusten, som säkrade förbindelserna med Grekland, Mindre Asien och Nordafrika. Denna väg brukar anges som världens äldsta belagda väg. Se bild 2.



*Bild 2. Via Appia Antica utanför Rom.*

En första typ av gjutasfaltisolering (asfaltmastix) användes under andra delen av 1800-talet som isolerande skikt på ett stort antal valvbroar, speciellt i Tyskland, Frankrike och Schweiz (i samband med järnvägsbyggandet). Man använde då i huvudsak en blandning av bitumen, kalksten, naturasfalt och grus. Man hade emellertid vid den tiden föga kunskap om bitumens egenskaper och efter vilka principer en gjutasfaltmassa skulle sammansättas. Gjutasfalten fungerade dock som isolering mot vattenedträngning under en tid men skadades så småningom till följd av rörelser i valven, orsakade av temperaturväxlingar. Denna typ av isolering fick därefter "dåligt rykte" och man övergick alltmer till membranisolering (tätskiktsmatta). Gjutasfalt kom däremot att användas som gatubeläggning, med efter hand allt bättre resultat [Schütz 1945]. I början var det svårt (se bild 3). Baserat på dessa efter hand goda erfarenheter och bättre kunskap gjordes nya försök med gjutasfalt för isoleringsändamål (asfaltmastix). I Sverige började tekniken att utvecklas på 1940-talet. Redan år 1875 hade emellertid t.ex. Asfaltbolaget startat sin verksamhet med gjutasfalt i Stockholm. I Tyskland började användningen med s.k. Stampfasphalt.



*Bild 3. Karikatyr från tiden för de första gjutasfaltbeläggningarna år 1846 [Schütz 1945].*

Exempel på tidiga vägbeläggingsarbeten med gjutasfalt är [Magazin 01]:

- Berlin och Frankfurt/Main 1908, Stampfasfalt
- Hård gjutasfalt för stadsgator, 1925
- Lyon 1932, handlagd
- Berlin 1953, maskinell utläggning av gjutasfalt
- Autobahn Nürnberg-Frankfurt 1963, stort gjutasfaltuppdrag på 38 km

Ytterligare ett exempel på tidig användning av gjutasfalt är i Kölnerdomens torn (som tätningmaterial) kring år 1900 [Magazin 02].

I Stockholm finns tidiga exempel som:

- Gångbron till Katarinahissen 1882;
- Strandvägen 1914 (bild 4);
- Västerbron 1930-talet, (fogfyllning med gjutasfalt);
- Djuröbron 1959 (asfaltmastix).



Bild 4. Läggnig av gjutasfalt på Strandvägen 1914 [Dufwa 1985].

## 1.2 Något om bitumen

Bitumen tillverkas i dag nästan uteslutande genom destillation av råolja som utvinns från oljekällor i berggrunden. Beroende på ålder och betingelser vid råoljans bildning kan den variera avsevärt i sammansättning, och brukar klassificeras i lätta eller tunga råoljor. De tunga råoljorna innehåller vanligtvis mycket bitumen, medan de lätta råoljorna innehåller mycket bränslen. De flesta lätta eller bränslerika råoljorna är av s.k. paraffinbastyper och finns främst i Saudiarabien, Arabemiraten, Irak, Iran, Nigeria, Libyen, f.d. Sovjet, USA, Nordsjön och Peru. Råoljor av naftenbastyper ger i allmänhet ett högt utbyte av bitumen och finns främst i Venezuela, Mexiko, f.d. Sovjet, Indonesien och Rumänien.

Råoljan raffinerar i ett raffinaderi, vilket som regel inleds med att oljefraktioner med olika kokpunkter separeras från varandra, och destillerat bitumen erhålls som en återstod. Denna återstod kan sedan vidareförädlas till oxiderat bitumen, extraherat bitumen, bitumenlösning, bitumenemulsion eller polymermodifierat bitumen (PMB).

Olika typer av polymermodifierat bitumen har under senare tid utvecklats för att förbättra och anpassa bitumen till olika typer av applikationer. Generellt kan sägas att polymerer ökar mjukpunkten (konsistensmått vid högre servicetemperatur) och förbättrar lågtemperaturogenskaperna. Polymererna kan vara av olika slag såsom gummi, elastomerer, plastomerer eller termoplast. Vissa polymerer kan blandas direkt i bitumentanken eller i asfaltblandaren på asfaltverket, medan andra kräver en speciell höghastighetsblandare för att ge en homogen blandning. Vissa typer av modifiering kräver dessutom ett reaktionssteg, eller en mognadsprocess efter inblandning av polymer och/eller kemikalier, innan polymerbitumenet är färdigt att användas. Den vanligaste typen av polymer till asfaltbeläggningar är elastomerer, och speciellt SBS (styren-butadien-styren sampolymer) eller SBR (styren-butadien sampolymer).

Bitumen finns emellertid också i form av naturasfalt. Exempel på detta är s.k. Trinidadasfalt som kommer från asfalsjön i Trinidad (Trinidad och Tobago i Västindien strax utanför Venezuela) och som raffinerar till Trinidad Épuré genom uppvärmning till 160 °C (så att fukten drivs ur). Sjön upptäcktes av Sir Walter Raleigh i slutet av 1500-talet. Trinidad Épuré inne-

håller bitumen (drygt 50 %). Resten är mineraler och andra organiska föreningar. Materialet är hårt och tungt. Det har tidigare använts i svensk gjutasfalt och asfaltmastix, men har numera ersatts av polymer. (Trinidadasfalt kan däremot fortfarande ingå i t.ex. fogmassor, lim och klister.) I Tyskland har Trinidad använts i gjutasfalt sedan 1934 [Magazin 01]. Asfaltsjön är cirka 90 meter djup och innehåller mer än 100 miljoner ton material.

Gilsonit är en annan fast naturligt förekommande kolväteprodukt som bryts i västra Utah i USA. Den liknar kol eller hård asfalt och krossas för speciella användningsområden. Den är ännu hårdare än Trinidad. Naturasfalt finns också i blandning med fint stenmaterial och porösa bergarter i Schweiz, Frankrike och Tyskland.

Oljesand från t.ex. de gigantiska sandfälten i Kanada är en annan alternativ bitumen/oljekälla under exploatering.

Vad gäller basbitumenets sammansättning är aromathalt, asfaltenhalt och medelmolekylvikt viktiga parametrar i sammanhanget. Polymerbitumenets viskositet vid hög temperatur påverkas t.ex. i hög grad av utgångsbitumenets medelmolekylvikt, liksom förhållandet mellan malten- och asfaltenfas.

### **1.3 Branschföreningar**

I detta avsnitt beskrivs kortfattat den svenska branschföreningen för gjutasfalt (GAFS) och den europeiska (EMAA) som emellertid nyligen introducerats som internationell (IMAA).

#### **1.3.1 GAFS**

Den svenska branschorganisationen för gjutasfalt (GAFS) grundades 1976. GAFS står för GjutAsfaltFöreningen i Sverige och här ingår idag arton medlemsföretag, inklusive ett danskt och ett norskt företag (i Danmark och Norge finns ingen nationell branschorganisation).

På hemsidan (se referenser) finns bl.a. information om gjutasfalt, forskningsprojekt inom området och medlemsföretag. GAFS arbetar aktivt med forskningsprojekt om t.ex. tätskikt och skyddsbeläggning på betong i biologiska behandlingsanläggningar [Edwards och Henriksson 2012], tätskikt på prefabricerade broar, gjutasfalt som vackert och hållbart material inom speciell arkitektur och gjutasfalt i rondeller/ cirkulationsplatser.

Forskningsverksamheten finansieras genom att en avgift per producerat ton gjutasfalt tas ut från samtliga gjutasfaltverk i landet.

Under 2012 produceras cirka 43000 ton gjutasfalt enligt branschorganisationens statistik. Sedan 20 år tillbaka är största delen polymermodifierad. Under 2011 var 22,4 % av produktionen tillverkad med vaxtillsats (för bättre arbetbarhet och lägre utläggnings-temperatur).

#### **1.3.2 IMAA**

Internationella gjutasfaltföreningen IMAA (International Mastic Asphalt Association), tidigare EMAA, grundades 1971/1972 och hade sitt senaste möte med anslutande tekniskt symposium i Gent, oktober 2012. Information om IMAA och symposier kan hämtas på deras hemsida (se referenser).

År 2009 delades för första gången ett pris ut för speciell arkitektur i kombination med gjutasfalt. Priset står tyska branschföreningen och kompetenscentrat BGA (Beratungsstelle für

Gussasphaltenwendung) för. Vinnare blev det året en simhall i Dornbirn med polerad gjutasfalt av typ Bitu Terrazzo®. (Se bild 5 och vidare i kapitel 4.)



*Bild 5. Simhall i Dornbirn med polerad gjutasfalt [Magazin 02].*

Innevarande års anmälda bidrag var sexton till antalet och förstapriset gick till Astronomi-  
huset (Haus der Astronomie) i Heidelberg. Se bild 6.



*Bild 6. Interiör från Haus der Astronomie. Slipat gjutasfaltgolv.*

Två andrapris delades också ut. Det ena för en skola i Wien (Projekt BORG + NMS Deutsch Wagram), och det andra för Mahn- und Gedenkstätte Ravensbrück. (Se bild 7).



*Bild 7. Mahn- und Gedenkstätte Ravensbrück. Slipat gjutasfaltgolv.*

Mer om gjutasfalt i speciell arkitektur finns i kapitel 4.

Den största gjutasfaltmarknaden finns, enligt IMAA, i Tyskland och Frankrike. Gjutasfalt används nästan inte alls i USA och Kanada, men användningen har däremot börjat växa på senare tid i Asien. Den totala redovisade produktionen av gjutasfalt i Europa uppgick till cirka 1 miljon ton under 2011.

## **2 Tillverkning, transport och utläggning**

Gjutasfalt består av bitumen med eventuell tillsats av polymerer, blandat med välgraderat stenmaterial, filler, sand och i vissa fall även finmakadam. Genom tillsats av en rad additiv (tillsatsämnen) kan gjutasfaltens sammansättning varieras och anpassas för olika typer av applikationer och önskemål. Två huvudtyper av gjutasfalt förekommer. I Sverige går dessa under beteckningen asfaltmastix respektive gjutasfalt (beläggning). Motsvarande engelska beteckningar är asphalt mastic (AM) och mastic asphalt (MA). Asfaltmastix innehåller inget stenmaterial större än 2 (alternativt 4) mm och används endast som tätskikt. Gjutasfalt som tätskiktsmaterial specificeras enligt EN 12970 och gjutasfalt för vägbeläggning enligt EN 13108-6. För golvmaterial gäller i vissa fall EN 13813.

Tillverkningen sker i speciella gjutasfaltverk och massan transporteras i transportkokare där den hålls under omrörning vid väl kontrollerad uppvärmningstemperatur fram till utläggningsplatsen. Gjutasfaltens sammansättning anpassas efter typ av applikation: mekanisk -, termisk - och kemisk belastning samt efter rådande klimatförhållanden på plats.

Fram till cirka 1970 tillverkades gjutasfalt ofta i mobila gjutasfaltkokare på arbetsplatsen. Numera tillverkas gjutasfalt i specialutformade stationära industriella verk. I dessa proportioneras materialen, torkas eller upphettas stenmaterialet samt blandas de olika komponenterna under välkontrollerade förhållanden. Förr låg tillverkningstemperaturen för gjutasfalt mellan 230 och 270 °C. Under senare år har emellertid temperaturen kunnat sänkas avsevärt, som ett resultat av omfattande forskning på området, och ligger numera ofta under 230 °C.

Blandningstiden ska vara tillräckligt lång för att säkerställa god homogenitet hos massan som efter tillverkning i verket överförs till en transportenhet. Avslutande blandning kan även ske i transportenheten. Gjutasfalt kan i vissa fall gjutas upp i block (utan grövre stenmaterial) för senare användning.

Återvinning av gammal gjutasfalt i ny gjutasfaltproduktion ökar (recycling) och har under senare tid blivit ett krav i många länder. God kontroll krävs så att inte gjutasfaltens kvalitet försämras. Bild 8 visar ett typiskt svenskt gjutasfaltverk.



*Bild 8. Gjutasfaltverk i Kungälv (foto Axel Fogelgren).*

Efter tillverkning transporteras gjutasfalt till utläggningsplatsen i en speciell transportblandare. Blandaren är placerad på lastbil eller trailer och är utrustad med uppvärmningssystem och blandarutrustning. Transporten från blandare till själva utläggningsplatsen kan genomföras med hjälp av dumpers, skottkärror, hinkar eller genom pumpning. Teknik för att pumpa gjutasfalt har utvecklats under det senaste årtiondet [Leutert 2005]. Bild 9 visar transport av gjutasfaltblandare.



*Bild 9. Transport av gjutasfaltblandare [The Mastic Asphalt Industry].*

Gjutasfalt kan, beroende på typ av applicering, läggas ut för hand eller maskinellt (se bild 10). Under både tillverkning, transport och utläggning på plats är det viktigt att gjutasfaltmassan behandlas och övervakas på ett sådant sätt att kvaliteten inte försämras till följd av t.ex. överhettning eller separation i massan. I moderna transportblandare kontrolleras inte bara temperatur utan också arbetstryck och rotation hos blandaren [Faehndrich 2012].

Gjutasfalt behöver inte packas, utan sprids helt enkelt ut till önskad tjocklek. Som regel beströs slitytan med sand eller sten, beroende på önskad råhet. Men detta skiljer sig avsevärt mellan gjutasfalt för utomhus bruk och gjutasfalt för bruk inomhus. För vägbeläggningar förbehandlas stenmaterialet som regel med bitumen och sprids därefter ut jämt fördelat över den fortfarande varma beläggningsytan, och pressas ner. Gjutasfalt kräver ingen härdningstid utan kan belastas direkt efter avsvälning.



*Bild 10. Maskinell utläggning av gjutasfalt på väg/gata [The Mastic Asphalt Industry].*

Utläggningstemperaturen har som regel varit hög (230-270 °C), men har under senare tid, som redan nämnts, kunnat sänkas radikalt som ett resultat av omfattande forskningsinsatser på området. Insatserna har i huvudsak genomförts i avsikt att begränsa rökemissionerna till ett minimum. Detta har också blivit möjligt genom tillsats av additiv. I vissa länder, som Sverige, kan utläggning idag genomföras vid temperatur under 200 °C. Lägre tillverknings- och utläggningstemperatur innebär inte bara reducerad bitumenrök och aerosoler utan även mindre energiåtgång, mindre slitage på utrustningar, reducerat utsläpp av koldioxid och minimal åldring av bindemedlet under tillverkning och utläggning. Ur ett europeiskt perspektiv ligger aktuella temperaturer idag mellan:

- 165 och 230 °C för vägkonstruktion,
- 210 och 230 °C för golv i byggnadskonstruktioner
- 200 och 230 °C för tätskiktmaterial

Som regel kräver gjutasfalt som läggs ut för hand högre temperatur än maskinlagd massa.

Mängden bitumen, filler, sand och grövre stenmaterial bestämmer gjutasfaltens sammansättning och egenskaper för olika typer av användningsområden och belastning av mekanisk, termisk och klimatologisk art. I följande avsnitt beskrivs i korthet de olika komponenter som kan ingå i gjutasfalt.

## 2.1 Bindemedel

Bitumen enligt olika specifikation och standarder används vid gjutasfalttillverkning. Vanligast är vägbitumen eller penetrationsbitumen (*paving grade bitumen*) enligt europeisk produkt-specifikation EN 12591. En annan typ är industribitumen (*hard grade industrial bitumen*) enligt EN 13305 eller hård vägbitumen (*hard paving grade bitumen*) enligt EN 13924. De sist nämnda hårda bitumensorterna används för applikationer inomhus, t.ex. golv av gjutasfalt.

Syntetiskt pigmenterbart bindemedel förekommer också i speciella sammanhang. Gjutasfalten kan då utformas i en rad färger och användas för mindre objekt såsom till gångvägar, cykelbanor eller av estetiska eller säkerhetsrelaterade skäl.

Bindemedelshalten i gjutasfalt beror på användningsområde men brukar ligga mellan 6 och 12 viktprocent. Högre halter förekommer också i speciella fall.

Vad gäller tillsats av additiv i bindemedlet förekommer detta i form av polymer, naturasfalt, vax, pigment och/eller fibrer. Dessa tillsatser beskrivs mycket kort nedan.

### 2.1.1 Polymer

Elastomer- eller plastomermodifierat bitumen används alltmer i gjutasfalt för att ytterligare förbättra bitumenets (och därmed gjutasfaltens) egenskaper under olika typer av förhållanden. Polymermodifierat bitumen specificeras i EN 14023.

### 2.1.2 Naturasfalt

Naturasfalt inkluderar Trinidadasfalt, *Rock asphalt*, *Gilsonite*, *Selen-ice* (*Selenizza-asphalt*) och andra. Mest använt är Trinidadasfalt. I Sverige har Trinidadasfalt används under lång tid i gjutasfalt, men har som tidigare nämnts, numera ersatts av polymer. (Med polymermodifierad gjutasfalt erhålls en mer miljövänlig tillverkningsprocess med mindre rökgaser än vid inblandning av Trinidad, som ger en hel del bitumenrök. Polymermodifierad gjutasfalt är också mindre sprickbenägen.) *Gilsonite* kommer från Utah och innehåller cirka 92 % bitumen. *Selenizza-asphalt* kommer från Albanien och innehåller cirka 90 % bitumen.

### 2.1.3 Vax

Vax tillsätts bindemedlet (eller gjutasfalten) som flyttillsatsmedel, d.v.s. för att i första hand påverka viskositeten och därmed möjligheten att förbättra massans arbetbarhet och sänka dess tillverknings- och utläggningstemperatur. Beläggningens stabilitet (motstånd mot plastisk deformation) kan i vissa fall även öka. Exempel på vaxadditiv för gjutasfalt är FT-paraffin (Sasobit) och Montanvax, som är ett fossilt estervax [Edwards 2007]. Även zeoliter används i gjutasfalt för att sänka viskositeten [Dröge 2007]. Tillsatsen anpassas i samtliga fall så att gjutasfalten goda egenskaper inte påverkas negativt.

Numera är det allmän praxis att använda vaxadditiv i gjutasfalt. Temperaturreduktionen anses speciellt fördelaktig för polymermodifierade produkter eftersom en reduktion på upp till mellan 20 och 40°C också kan förväntas förhindra en viss förtida åldring (nedbrytning) av polymeren i t.ex. en gjutasfalt.

Standardtillsatsen av Sasobit är 3 %. Emellertid bör beaktas att effekterna av vaxtillsats kan variera betydligt beroende på olika interaktioner mellan komponenter i blandningen. Olika bitumen är nämligen mer eller mindre känsliga för påverkan från additiv och effekten av denna påverkan vid höga och låga temperaturer. Arbetbarheten beror även starkt av interaktionen med fillret. Karboxylgrupper hos vaxadditivet anses t.ex. bidra till god arbetbarhet hos en massa i det fall kalkstensfiller med kristallin sammansättning ingår.

#### **2.1.4 Pigment**

Mest använt som pigment i bitumenbaserad gjutasfalt är järnoxid som ger en brunaktig färg. För att uppnå andra färger krävs syntetiskt pigmenterbart bindemedel och specialkunskaper.

#### **2.1.5 Fibrer**

Fibrer (cellulosa) har använts (speciellt i Tyskland och ofta i kombination med tillsats av naturasfalt) i avsikt att öka gjutasfaltens styvhet i t.ex. stora lutningar.

### **2.2 Stenmaterial**

Stenmaterial enligt olika specifikation och standarder används vid gjutasfalttillverkning.

#### **2.2.1 Filler**

Filler är den minsta stenmaterialfraktionen som ingår i gjutasfalt (max diameter på 0,063 mm). Mest använt är kalkstensfiller som emellertid måste ersättas av annat material (kvartsit) om syraresistens krävs. Fillerfraktionen hettas som regel upp före inblandning.

#### **2.2.2 Sand**

Det finns naturlig sand (med rundad form) och krossad sand (med mer kubisk form). Storleken ligger mellan 0,063 och 2 mm. Ursprunget har stor betydelse. Krossad sand anses mer stabil än naturlig sand. Både sand och filler har stor betydelse för gjutasfaltens hårdhet.

#### **2.2.3 Grovt stenmaterial**

Här avses stenmaterial större än 2 mm. För gjutasfalt gäller olika storlekar beroende på skikt-tjocklek. Materialet kommer som regel från bergmaterialindustrin. Även olika typer av lättviktsmaterial har använts i speciella fall för tillverkning av lättare gjutasfalt till broar med ”viktnproblem”, d.v.s. för att minska gjutasfaltens densitet [Dienstbier 2005]. För speciellt kemiskt aggressiva miljöer krävs anpassat syraresistent stenmaterial (precis som för filler och sand). Till syraresistent stenmaterial räknas kvartsit.

## **3 Egenskaper och användningsområden**

Då två främsta egenskaperna hos gjutasfalt är slitstyrka och täthet. De vanligaste användningsområdena är broar, vägunderhåll, parkeringsdäck och garagegolv. Men gjutasfalt används också som golvbeläggning inom industri och lantbruk samt till tak, terrasser, balkonger och deponier. Gjutasfalt kan göras syrafast genom användning av särskilt bindemedel och stenmaterial. På grund av låg etableringskostnad lämpar sig gjutasfalt även för lagning av begränsade ytor eller i samband med spårfräsning vid vägreparationer.

Gjutasfalt är således mest känt som vägbeläggning men har kommit att användas allt mer inom husbyggnad, som exempelvis butiks- och fritidsverksamhet liksom i bostadsområden.

För gjutasfalt kan, beroende på användningsområde (som tätningmaterial, beläggning eller golvyta), en rad egenskaper listas. Sådana egenskaper kan lite förenklat uttryckas som:

- Mångfald i t.ex. färg, textur och tillämpning;
- Värmeisolerande i t.ex. bostäder och på parkeringsdäck;
- Bullerdämpande;
- Brandsäkert;
- Snabbt användbart i samband med t.ex. renovering och reparationer;
- Nötningsbeständigt i t.ex. produktionshallar med tung belastning;
- Elasticitet mot t.ex. slag och stötar på stålbroar och andra stålkonstruktioner;
- Slitstarkt på vägar och broar;
- Beständigt mot vatten och vattentryck, exempelvis som en del av tätskikt i våtutrymmen, på parkeringsdäck, som skydd och beläggning på broar och för skydd och reparation av betongytor;
- Kemikaliebeständigt, t.ex. i destillerier, fiskhallar, djurstallar och biologiska behandlingsanläggningar;
- Beständigt mot solljus, regn, snö och is;
- Motståndskraftigt mot rotinträngning på bevuxna områden av hustak och parkeringsgarage;
- Beständigt mot vägsalt för beläggningar utomhus och områden med fordonstrafik;
- Radontätt;
- Hållbart över tiden, säkert och återvinningsbart.

Det finns stora fördelar med färgad gjutasfalt i olika typer av beläggningssammanhang. Trafiksäkerheten kan t.ex. förbättras för gångtrafikanter och cyklister genom att deras beläggningsstråk märks ut i avvikande färg. Komforten blir också avsevärt bättre med en slät och jämn gjutasfalt (jämfört med grövre asfaltbetong). Bättre trafikledning och ljusreflektion kan åstadkommas, och kostnaderna för vägbelysning därmed sänkas. Beläggningar på t.ex. torg, sportarenor och garageramper kan också utformas på estetiskt mer tilltalande sätt. Färgade beläggningar blir allt vanligare i byggkonstruktion och kan erhållas genom:

- transparent bindemedel som färgas (speciella syntetiska bindemedel har utvecklats för att kunna producera färgad gjutasfalt);
- tillsats av pigment;
- slipning av gjutasfalten (Terrazzo);
- slipning av gjutasfalten och färgat stenmaterial;
- sandblästring av gjutasfalten och färgad sand;
- sandblästring av gjutasfalten och färgat stenmaterial;
- ytbehandling.

I följande avsnitt listas i korthet aktuella användningsområden för olika typer av gjutasfalt.

### 3.1 Beläggningar på broar, parkeringsdäck, gator och trottoarer

De vanligaste användningsområdena i Sverige för gjutasfalt är till broar, vägunderhåll (lagning av skador), parkeringsdäck och garagegolv. Andra användningsområden är som skyddsbeläggning på betong i kemiskt aggressiva miljöer, såsom biologiska behandlingsanläggningar och i djurstallar (se bild 11).

I många europeiska länder används gjutasfalt också för väg- och gatubeläggningar med riktigt tung trafik, och till trottoarer.



*Bild 11. Stallgång med gjutasfalt.*

Det finns, liksom för asfaltbetong, bullerdämpande gjutasfalt. Gjutasfalt lämpar sig också väl i spårzoner mellan räls för spårvagnar, där konventionell asfalt eller betong normalt inte klarar de påfrestningar som uppstår. Se bild 12.



*Bild 12. Utläggning av gjutasfalt mellan räls för spårvagnar [Magazin 03].*

Cirkulationsplatser är en annan applikation där gjutasfalt kan komma att introduceras i större omfattning än nu. Vägbeläggningen i en cirkulationsplats utsätts ofta för extremt hårda påfrestningar i form av hög, tung och svängande trafik. Trafiken accelererar, stoppar och startar i stor omfattning och beläggningen uppvisar snabbt stora skador som det blir både svårt och dyrt att åtgärda. Detta är ett allvarligt och högst påtagligt hållbarhetsproblem som behöver belysas och åtgärdas. Vägbeläggningen i en cirkulationsplats utgörs idag som regel av asfaltbetong som i bästa fall har valts med lite högre slitstyrka, stabilitet och beständighet än konventionell asfaltbeläggning. Asfaltbetongens kvalitet och egenskaper är emellertid starkt beroende av den packningsinsats som kan genomföras i samband med utläggningen. Ju bättre packningsgrad desto bättre motståndskraft mot nötning, åldrande, utmattning, plastisk deformation och inverkan av vatten får beläggningen. Med det är svårt att få till det med packningen, speciellt i mindre cirkulationsplatser. Skarvar mellan drag är ett annat moment som ställer till med bekymmer. Gjutasfalt kan här utformas och optimeras som ett bättre alternativ till konventionell asfaltbetong. Gjutasfalt kräver ingen motsvarande packning och har inte samma problem med skarvar. Den är per definition vattentät, mycket beständig och slitstark, och kan utformas med hög stabilitet.

För betongbroar är den vanligast förekommande typen av tätskikt i Europa i dag polymermodifierade bitumenbaserade tätskiktsmattor, ett system som ökat i användning under de senaste 20 åren. Även flytapplicerade system med härdplast ökar emellertid i Europa. Tätskiktet beläggs med gjutasfalt eller asfaltbetong. Inte alla härdplasttätskikt eller

bitumenbaserade tätskiktsmattor tål emellertid att beläggas med gjutasfalt. Både kemisk och fysikalisk kompatibilitet måste säkerställas för systemet.

I Sverige används idag huvudsakligen två typer av tätskikt på vägbroar av betong, nämligen asfaltmastix eller tätskiktsmatta (båda polymermodifierade). I ett system med gjutasfalt (PGJA) på tätskiktsmatta eller mastix räknas också gjutasfalten som ett tätskikt. Bild 13 visar utläggning av gjutasfalt på en betongbro i Sverige.



*Bild 13. Utläggning av gjutasfalt på betongbro (foto Mikael Kinnmark).*

Gjutasfalt som beläggning på parkeringskonstruktioner marknadsförs sedan länge över hela Europa som ett välbeprövat koncept. Gjutasfalt som slitskikt på en 4-5 mm tjock polymerbitumenmatta är även här en mycket slitstark, tät och ekonomisk konstruktion. Gjutasfalten kan även ytbehandlas genom invalsning av sten (se bild 14), inslipning av sand, vattenslipning samt färgläggning med polyuretan. En infärgad gjutasfalt (i gråton) finns i parkeringshus på Stockholm Arlanda (bild 15).



*Bild 14. Grön gjutasfalt på parkeringsdäck i Malmö Stadion. Grön keramisk sten har vältats in i gjutasfalten.*



*Bild 15. Infärgad gjutasfalt i Haninge (tv) och Stockholm Arlanda (th).*

Bild 16 visar en slipad *Gussasphalt Bitu Terrazzo* med olika färgsättning för kör- och parkeringsytor i Tyskland.



*Bild 16. Slipad gjutasfalt med olika färgsättning för kör- och parkeringsytor [Magazin 03].*

Vanligaste gjutasfaltlösningar för broar och parkeringsdäck är således polymermodifierad gjutasfalt (PGJA) på tätskiktsmatta. Sedan 2000-talets början har det dessutom blivit allt vanligare med olika typer av härdplastbaserade beläggningar som emellertid är avsevärt tunnare än ett beläggningssystem med gjutasfalt.

Beträffande balkonger används gjutasfalt med eller utan infärgning och/eller i kombination med ytterligare tätskikt. Beläggningen är fogfri och kan lätt rengöras. Andra fördelar som lyfts fram är att det krävs minimalt underhåll och att balkongen kan användas efter några få timmar. Ett exempel visas på bild 17 nedan.

Det finns också många exempel på vackra gjutasfaltbeläggningar på gårdar, torg och i parker. Metropolis omgivet av gjutasfalt i Köpenhamn visas på bild 18.



*Bild 17. Balkong med gutasfalt.*



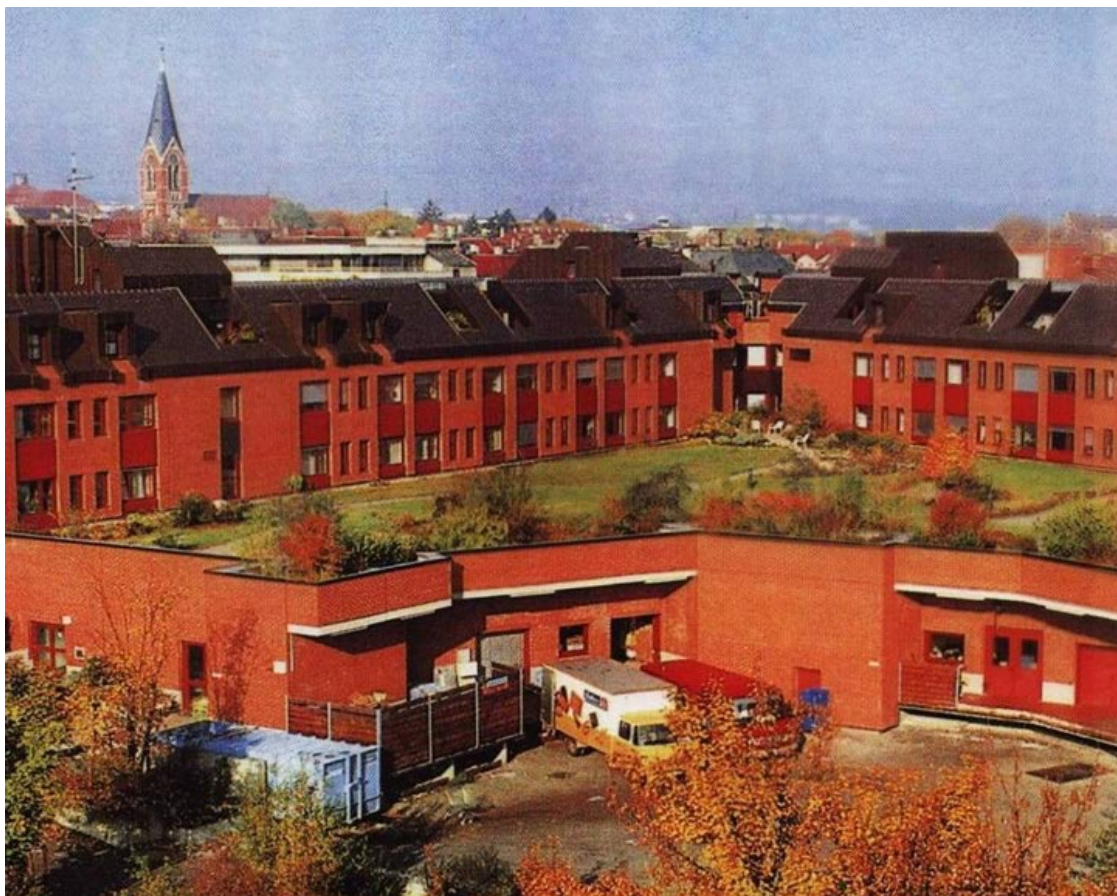
*Bild 18. Metropolitan i Köpenhamn.*

### 3.2 Takbeläggning

Gjutasfalt används flitigt som tätskikt på platta tak. Den kan appliceras som vattentät beklädnad på platta, sluttande eller böjda ytor. Ytan kan behandlas så den kan trafikeras, reflektera ljus eller kanske bara ge en dekorativ yta.

För gröna tak (system för odling av plantor, gräs eller annan vegetation som ekologisk takyta) krävs rotresistens, d.v.s. resistens mot att rötter tränger igenom tätskikt och beläggning. Motstånd mot genomgång av rötter för tätskikt kan bestämmas enligt EN 13948. Egenskapen bestäms endast för produkter som ska användas som just rotbarriärer i trädgårdsanläggningar/odlingar på tak. *Pracantha coccinea* (eldtorn) används som provplanta och provningen löper över lång tid (2 år). Gjutasfalten som sådan provas normalt inte, utan endast tätskiktet som ingår i gjutasfaltsystemet.

Ett grönt tak visas på bild 19 och provplantan eldtorn ser ut som framgår av bild 20.



*Bild 19. Exempel på grönt tak.*



*Bild 20. Eldtorn.*

### **3.3 Golv**

Gjutasfalt används i stor omfattning som hård och slitstark beläggning på industrigolv (i lagerlokaler, produktionshallar och tillverkningsanläggninga) med tung trafik av gaffeltruckar och annat. Bild 21 visar ett industrigolv med gjutasfalt.



*Bild 21. Industrigolv med gjutasfalt [Magazin 02].*

För speciell arkitektur finns en rad variationsmöjligheter vad gäller gjutasfaltens utformning. Detta behandlas och illustreras i kapitel 4.

## 3.4 Andra användningsområden

### 3.4.1 Tanking

Gjutasfalt och asfaltmastix används också som yttre eller inre tätskikt, s.k. *tanking*, i väggar, golv och grundläggning för att skydda mot inträngning av vatten från underliggande mark. Tätskiktet byggs in med ytterligare betong eller murverk.

### 3.4.2 Skydd mot radon

Gjutasfalt ger ett optimalt skydd mot radon som är en i marken naturligt förekommande ädelgas [Bartucca 2012]. Gasen är osynlig, lukt- och smaklös, inte giftig, men radioaktiv. Exponering kan medföra lungcancer. Gjutasfalt är lämpligt därför att det är gastätt, vattentätt och mycket hållbart över tiden.

En utredning från svenska gjutasfaltbranschen på 1990-talet visar på möjligheter och begränsningar [Hazén och Lundmark 1992].

### 3.4.3 Bevarande av kulturmiljö

Gjutasfalt används också i samband med renovering i känslig kulturmiljö där endast naturmaterial kan komma ifråga.

## 4 Gjutasfalt inom speciell arkitektur

Modern arkitektur ställer höga krav, inte minst på golvbeläggningar, med individuell och elegant design i kombination med perfekt funktion. Slipad gjutasfalt, såsom BituTerrazzo är ett innovativt beläggningsval t.o.m. i privatbostäder. Utläggningen går snabbt och golvet kan belastas på kort tid. Det är vidare fogfritt, hygieniskt, energisnålt, ljudabsorberande och lätt att rengöra. Genom individuellt urval av mineraler kan både struktur och färg hos beläggningen varieras. Med tillsats av färgat material eller metall öppnas ytterligare designmöjligheter. Diamantslipning i flera steg understryker gjutasfaltens karaktär och tidlösa elegans. I detta kapitel ges en rad exempel.

Bitu-Terrazzo® är en diamantslipad gjutasfaltbeläggning med patenterat utförande som används i stora delar av Europa. Utförandet finns i olika typer av mönster, främst beroende på stenblandningen som kan vara av vit, grå, röd, blå eller blandad karaktär. Gjutasfalten kan också pigmenteras röd. Mycket hårt bitumen används i kombination med filler, sand och grövre stenmaterial. Tjockleken ligger mellan 3 och 4 cm. Överytan kan vid behov också behandlas (impregneras) för att bättre stå emot t.ex. fett och olja.

Terrazzoslipning utförs upplysningsvis även på betong. Exempel på detta är Uppsala resecentrum och Kungsholmsporten.

Ett exempel på slipat gjutasfaltgolv visas på bild 22.



*Bild 22. Exempel på slipat gjutasfaltgolv [Magazin 03].*

#### **4.1 Referensobjekt**

Nedan listas några referensobjekt i Europa, varav flera, med tillhörande bilder, är tagna ur Gussasphalt Magazin Ausgabe 1-3, 2009 - 2011.

- Terrasser och innergårdar vid Slott Stozenfels vid Rhen.
- Röd slipad gjutasfalt som golvbeläggning i järnvägsstation, Hilde Tyskland.
- Golv i badanläggningar. Samtliga golv (simhall, restaurang, kök, entré, omklädningsrum, toaletter och duschutrymmen) i Stadtbad Dornbirn (2005) är slipad gjutasfalt. Därtill kommer golven i Saunaområden inklusive garderober, massagerum, ångbad, kallbad m.m. Objektet tilldelades arkitekturpriset gussAward 2009. Se bild 23.



*Bild 23. Stadtbad Dornbirn med golv av slipad gjutasfalt.*

- Andra exempel i Tyskland är Bodenseethermen i Überlingen, Hallenbad i Selestat/Elsass och Seefeld Park (ett utomhus äventyrsbad) vid Sarnersee i Schweiz, uppfört 2010/2011. I Seefeldpark lades slipat gjutasfaltgolv av typ BituTerrazzo® på samtliga ytor runt simbasängen samt i omklädnings- och duschutrymmen. En blandning av vitt och grått stenmaterial har använts i produkten i avsikt att uppnå en naturlig och vacker kontrast till omgivande bergstoppar med rester av snö. Bild 24 visar Seefeld Park.



*Bild 24. Slipat gjutasfaltgolv kring bassäng i Seefeld Park, anlagd 2010/2011.*

- Slipade golv i museum, t.ex. Museum Bucerius Kunst Forum i Hamburg, 2008 och i BMW museum i München 2008. Ett annat exempel är statsoperans museum (Staatsopernmuseum) i Wien där arkitekten valt ett slipat rött gjutasfaltgolv. Här ingår s.k. Adneter Marmor, en rödaktig marmor som också använts i en rad historiska objekt i Wien. Se bild 25.



*Bild 25. Rött slipat gjutasfaltgolv i Staatsopernmuseum i Wien.*

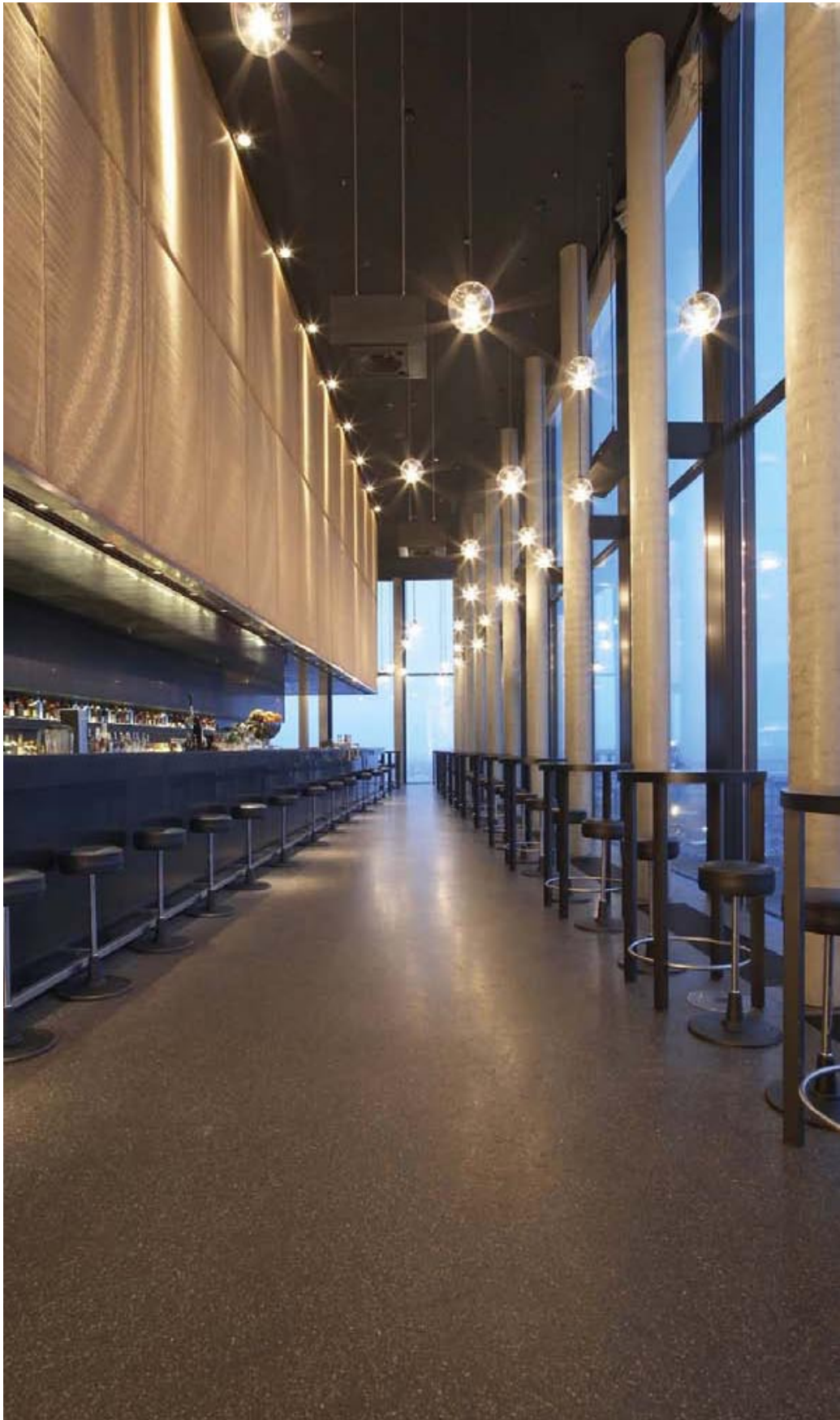
- Slipade golv Fiz ConferenzeLab i Frankfurt am Main 2008.

- Röda cykelbanor i Budapest.
- Slipade golv med specialeffekt i Fjärilshus, Amsterdam Zoo.
- Slipade golv i varierande nyanser i Deutches Hygienmuseum, Dresden.
- Högskola i Dresden med slipat antracitfärgat (grått sidenmatt) gjutasfaltgolv (*Gussasphalt-Terrazzo*) och frilagt grovt stenmaterial i vacker kontrast med de ljusa väggarna. Golvet har avslutningsvis behandlats med en transparent och halkfri polyuretan i två lager. Bild 26 visar en interiör från skolan.

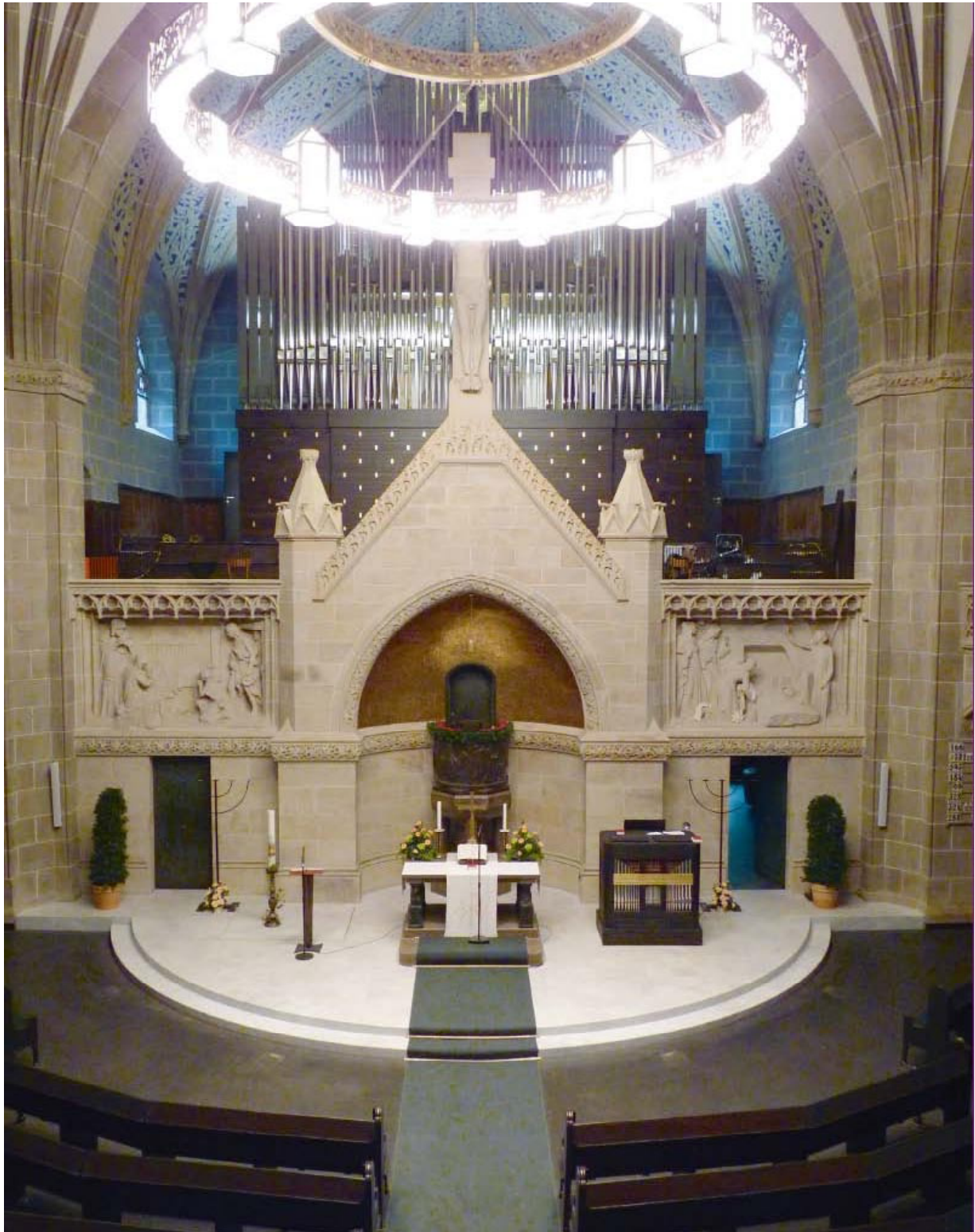


*Bild 26. Interiör från Högskola i Dresden.*

- Golv och väggar i privata badrum, Fremdingen och Hanau.
- Golv i kyrkor, cykelaffärer, banker, visningshallar, barer, hotell, caféer. Bild 27 visar St. Paulis Lifestylehotel i Hamburg som utsmyckats med bl.a. vackert Terrazzo gjutasfaltgolv. Bild 28 är från Christuskirche i Karlsruhe.

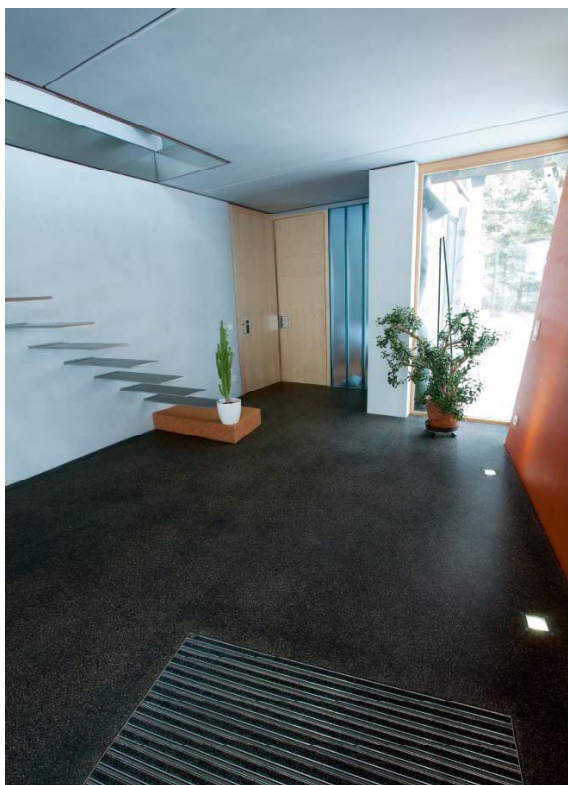


*Bild 27. Interiör från St. Paulis Lifestylehotel i Hamburg.*



*Bild 28. Christuskirche i Karlsruhe.*

- Trappor och golv i privata hem m.m. Diamantslipade golv i privat enfamiljshus (passivhus) i närheten av Ehingen, Tyskland. Golvbeläggningen av gjutasfalt utfördes som BituTerrazzo®. Bild 29 visar hall och kök i huset.



*Bild 29. Diamantslipade golv i privat enfamiljshus.*

#### **4.2 Gjutasfalt som konst**

Gjutasfalt kan även skulpteras och användas som konstmaterial. Tidigare ordföranden i EMAA, Heinz Aeschlimann, har tillsammans med sin hustru grundat ett konst- och kulturmuseum (art-st-urban) för gjutasfalt och andra bitumbaserade material. Art-st-urban öppnade i oktober 2005, med plats för mer än 100 personer. Det tidigare cistercienserklostret St Urban, med ursprung tillbaka till år 1184, i kantonen Luzern, var under århundraden ett centrum för kultur och konst.

Varje år erbjuds fyra stipendiater en intensiv, individuell workshop med denne schweiziske asfaltkonstnär Aeschlimann. Vistelsen är gratis, men höga krav ställs på dem som söker. Eleverna lär sig om ny teknik och material som kan kombineras med gjutasfalt. Bilderna nedan visar två konstverk från *artist in residence-Programm*.



*"Notre dame" i Gussasphalt, av Drew Goerlitz, USA.*



*"Man on a bridge" i asfaltmastix och stål, av Sam Ekwurtzel, US.*

Aeschlimanns Gjutasfaltpyramider (på 1,8 m x 1,8 m och större ), med inslag av kvarts, metall, sten m.m. har beundrats på utställningar i städer som Chicago, Miami, Sarasota och Venedig.



*Konstnär Aeschlimann gjutasfaltpyramider [Magazin 02].*

## 5 Slutkommentar

Mot bakgrund av denna rapport konstateras:

- De vanligaste användningsområdena för gjutasfalt är broar, vägunderhåll, parkeringsdäck och garagegolv. Men gjutasfalt används också som golvbeläggning inom industri och lantbruk samt till tak, terrasser, balkonger och deponier. Gjutasfalt lämpar sig för lagning av begränsade ytor eller i samband med spårfräsning vid vägreparationer. Andra användningsområden är vid renovering i känslig kulturmiljö och som skydd mot radon.
- Gjutasfalt kan modifieras och/eller pigmenteras genom val av stenmaterial eller i olika färger för användning till dekorativa beläggningar på t.ex. torg eller i byggnader.
- Modern arkitektur ställer höga krav, inte minst på golvbeläggningar, med individuell och elegant design i kombination med perfekt funktion. Slipad gjutasfalt, såsom BituTerrazzo® är ett innovativt beläggningsval i t.ex. simhallar, museum, hotell, barer, utställningshallar, skolor och t.o.m. privatbostäder. Utläggningen går snabbt och golvet kan belastas på kort tid. Det är vidare fogfritt, hygieniskt, energisnålt, ljudabsorberande och lätt att rengöra. Genom individuellt urval av mineraler kan både struktur och färg hos beläggningen varieras. Med tillsats av färgat material eller metall öppnas ytterligare designmöjligheter. Diamantslipning i flera steg understryker gjutasfaltens karaktär och tidlösa elegans.
- Gjutasfalt kan även skulpteras och användas som konstmaterial.

I Sverige används gjutasfalt mest för broar, parkeringsdäck, gårdar och terrasser. Rapporten visar att gjutasfaltmarknaden i Sverige bör kunna växa, utvecklas och förnyas avsevärt, inte minst mot nya användningsområden.

## 6 Referenser

Asfaltos Fundidos E Impermeabilization, Broschyr.

Bartucca F., *Mastic asphalt protects against radon radiation – how does it work?* IMAA symposium paper, Ghent 27-28 September 2012.

Bitu Terrazzo. *Diamantengeschliffene Traumböden* (Referensobjekt).

Dienstbier P., *Special constructions of mastic asphalt – Variety as a selling point*, EMAA symposium paper, Milan 13-14 October 2005.

Dröge C., *Lowering temperatures during application of mastic asphalt covering layers*, EMAA symposium paper, Potsdam 20-21 September 2007.

Dufwa A., *Trafik broar, tunnelbanor och gator*, ISBN 91-38-08725-1, 1985.

Edwards Y., Butt A., Tasdemir Y., *Energy saving and environmental friendly wax concept for polymer modified mastic asphalt*, Material and Structures Volume 43, Issue 1 (2010), pp 12, 2010.

Edwards Y., Henriksson G., *Kartläggning av vittrings- och korrosionsproblem vid hantering av matafall, Etapp III Verifiering av metodik*, Waste Refinery Rapport WR 43, 2012.

Edwards Y., *Influence of waxes on polymer modified mastic asphalt performance*, EMAA symposium paper, Potsdam 20-21 September 2007.

European roads review, ERR, No 12, 2008.

Faehndrich W., *Electronic data collection on mobile mastic asphalt cookers – statistics in the service of quality monitoring*, IMAA symposium paper, Ghent 27-28 September 2012.

FAS Asfaltbok.

Gussasphalt Magazin Ausgabe 1, 2009.

Gussasphalt Magazin Ausgabe 2, 2010.

Gussasphalt Magazin Ausgabe 3, 2011.

Hazen G., Lundmark G., *Produktionsteknik för tätning mot radongas med gjutasfalt*, SBUF-rapport, 1992.

Leutert H., *Experience with the mastic asphalt pump*, EMAA symposium paper, Milano 13-14 October 2005.

Miderman A., Mizanur R., *Gjutasfalts läggbarhet med inverkan av vax och stenmaterial*, Master of Science Thesis, Royal Institute of Technology, TRITA-VT 09:11, 2009.

Schütz F., *Isolering av byggnadsverk med asfalt och tjära*, 1945.

The Mastic Asphalt Industry – A Global Perspective, document utarbetat av EMAA / HSE, november 2010.

The Shell Bitumen Handbook.

### **Produkt- och provningsstandarder**

EN 12591 Bitumen and bituminous binders — Specifications for paving grade bitumens.

EN 13305 Bitumen and bituminous binders — Framework specification of hard industrial bitumens.

EN 13924 Bitumen and bituminous binders - Specifications for hard paving grade bitumens.

EN 14023 Bitumen and Bituminous Binders - Specification Framework for Polymer Modified Bitumens.

EN 13948 Flexible sheets for waterproofing — Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of resistance to root penetration.

EN 12970 Mastic asphalt for waterproofing - Definitions, requirements and test methods.

EN13108-6 Bituminous mixtures - Material specifications - Part 6: Mastic Asphalt.

EN 13813 Screed material and floor screeds - Screed material - Properties and requirements.

### **www-adresser**

<http://www.gafs.nu>

<http://www.mastic-asphalt.eu/>

[http://www.gussasphalt.de/gussaward\\_2012\\_gewinner.html](http://www.gussasphalt.de/gussaward_2012_gewinner.html)

[http://www.gussasphalt.de/pdf/gussaward\\_2012/16\\_Mahn\\_und\\_Gedenkstaette.pdf](http://www.gussasphalt.de/pdf/gussaward_2012/16_Mahn_und_Gedenkstaette.pdf)

<http://www.gussasphalt.de/index.php?p=publikationen&s=sonderdrucke>

<http://www.dab-domiflex.se/>

[www.binab.ncc.se](http://www.binab.ncc.se)

<http://www.mastic-asphalt.eu/asphalte-coule/domaines-dutilisation.html>

<http://www.mastic-asphalt.eu/asphalte-coule/domaines-dutilisation.html>

[www.art-st-urban.com](http://www.art-st-urban.com)



**CBI Betonginstitutet**  
100 44 Stockholm  
[www.cbi.se](http://www.cbi.se)

**GAFS**  
Gjutasfaltföreningen i Sverige  
[www.gafs.nu](http://www.gafs.nu)

