

# BERG BYGGER



**SVERIGES BERGMATERIALINDUSTRI**



# Berg bygger

Den här skriften vill ge en översiktlig och allmän beskrivning om behovet av bergmaterial, dess betydelse, vad det är, hur det produceras och de lagar och miljömässiga riktlinjer som branschen arbetar efter.

# Berg bygger

Vårt samhälle är byggt på bergmaterial	4
Råvaran från jordskorpan	8
Så här producerar vi materialet	11
Bergmaterial och miljön	16
Bergmaterial – egenskaper och krav	18
Försäljning och leverans	21
Före och efter tänken – täktplan, ansökan om tillstånd	23
Bygga natur	25
Ordlista	27

**Läs mer i de utbildningsblad som SBMI producerat om tänken från tillstånd, produktion till efterbehandling, och de lagar som reglerar verksamheten. De finns att ladda ner på [sbmi.se](http://sbmi.se): Behöver du inloggningsuppgifter, kontakta SBMI.**

# Förord

**Se dig omkring!** Bergmaterial finns överallt och är ett nödvändigt material för att bygga och utveckla vårt samhälle.

Merparten av bergmaterialet kommer idag från bergtäkter, där berg bryts och sedan krossas till lämpliga storlekar. En minskande del bergmaterial kommer också från naturgrustäkter.

Samhällets behov av bergmaterial måste ta hänsyn till geologiska förutsättningar och miljömässiga konsekvenser av täktverksamhet. Vi måste alla bidra till att skapa goda förutsättningar för ett hållbart användande av landets resurser inklusive grus och bergmaterial, liksom att främja ett hållbart samhällsbyggande.

Med krossat berg, naturgrus och återvunnet material bygger vi hus, vägar, broar och järnvägar, vi tillverkar asfalt och betong. När bergmaterial används för dessa ändamål kallas det *ballast*.

Den årliga svenska produktionen av bergmaterial är hundra miljoner ton. Det gör bergmaterial till vår största industriprodukt – med ett värde i nivå med järnmalmen. Bergmaterialindustrin är av stor betydelse för hela vårt samhälle.

I den här skriften vänder vi oss till dig som av olika skäl behöver information om bergmaterialindustrin, kanske just har påbörjat en anställning i branschen eller bara vill veta mera om bergmaterial.

Här beskrivs översiktligt olika aspekter av bergmaterialindustrin – från bergets ursprung i jordskorpan, täktverksamhet och produktion – fram till efterbehandlingen av den avslutade täkten.

Vi försöker också redogöra för några av de regler som ligger till grund för affärsverksamheten mellan entreprenör och byggherre. I branschen finns regler och överenskommelser som styr detta.

Vi hoppas att den här skriften ska bidra till ökad kunskap och förståelse för en effektiv, miljömässigt hållbar produktion av bergmaterial.

I slutet av varje avsnitt finns en ruta med hänvisningar till utbildningsblad i SBMI:s självstudiematerial där du kan läsa mer om innehåller i de olika avsnitten. Bladen finns att ladda ner på [www.sbmi.se](http://www.sbmi.se).

*Sveriges Bergmaterialindustri*



# Vårt samhälle är byggt av bergmaterial

Överallt i vårt samhälle finns exempel på hur bergmaterial används – hus, broar, tunnlar, på och under vägar och järnvägar. Bergmaterial av hög kvalitet är en förutsättning för stora projekt som Citytunneln i Malmö, Citybanan, Södra länken i Stockholm och Botniabanan längs Norrlandskusten. Exempelen finns runt omkring oss och det är svårt att tänka sig vårt samhälle utan bergmaterial.

När berg förädlats kallas det *ballast*, och är då färdigt att användas i byggen och anläggningar. Ballast görs av krossat berg, naturgrus och återvunnet material, och produceras framför allt i berg- och grustäkter. Eftersom transportkostnaderna är höga är det bra om täkterna kan ligga så nära brukarna som möjligt. Bergmaterial fraktas huvudsakligen med lastbil, och bergmaterialtransporter svarar för nära hälften av godstrafiken på våra vägar. Ju närmare kunden täkten kan ligga desto mindre blir transportbehovet.

## Bergmaterial bygger upp vägar och järnvägar

Människor och djur förflyttade sig förr till fots på stigar, som så småningom blev vägar. Vägar och broar blev allt eftersom viktigare för landets försörjning. I samband med ånglokens utveckling vid 1800-talets mitt började vårt land också bindas samman av ett järnvägsnät. Väg- och järnvägsnätet blev nödvändigt för industrialiseringen av vårt land. Lastbilarna blev tyngre och busstrafik blev vanlig. Därmed ökade också behovet av bergmaterial. Staten började samtidigt bidra med pengar till större väg- och brobyggen.

När biltrafiken blev intensivare på 1920-talet ställdes högre krav på hållbara vägar. Vägarnas konstruktion fick flera skikt, med underbyggnad och överbyggnad. Vid den här tiden började också vägarna beläggas med asfalt.

På femtiotalet började vi bygga motorvägar i Sverige. Den första, sträckan mellan Malmö och Lund, fick en beläggning av betong. Idag är det överlägset vanligast att belägga motorvägar med asfalt, även om det fortfarande kan finnas fördelar att använda betong. Från 1930-talet blev det en paus



Bergmaterial i berget, Södertunneln i Stockholm.





*På tjugotalet ställde den ökande biltrafiken krav på bättre vägar. Bilden visar en brödbil i Stocksund.*

i järnvägsbyggandet fram till 1990-talet då vi åter satsat på järnvägar. Nya projekt som Citytunneln i Malmö, Citybanan i Stockholm, Öresundsbron, Västkustbanan, Mäljarbanan, Svealandsbanan, Grödingebanan och Bothniabanen har kommit till. Flera andra järnvägsprojekt ligger på planeringsstadiet.

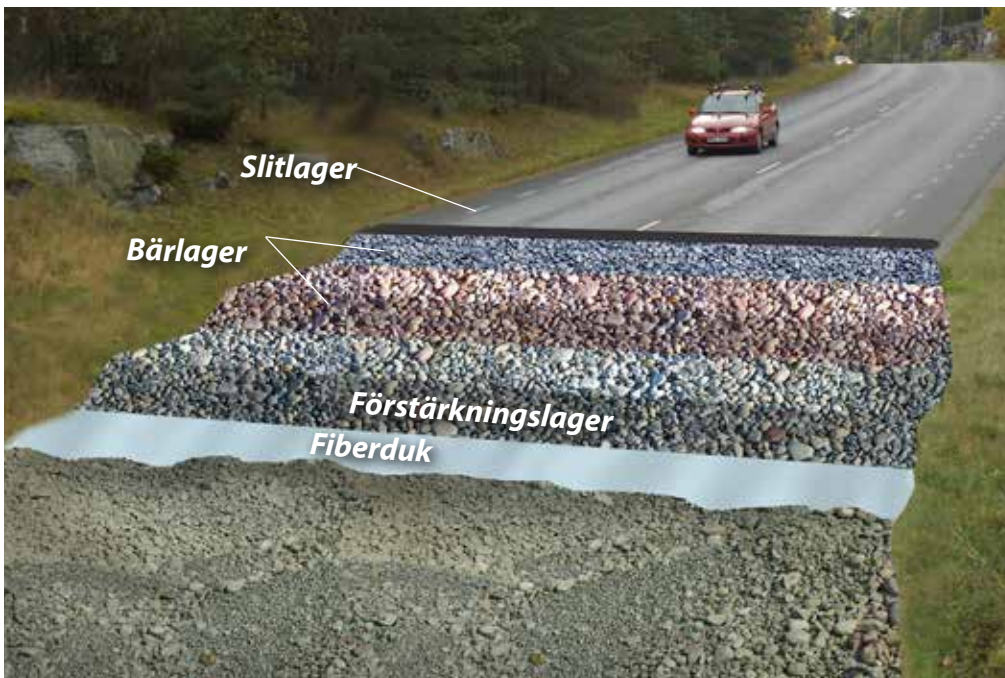
Totalt förvaltar Trafikverket över 98 000 km statlig väg. Utöver det finns också ett stort antal kommunala och enskilda vägar. I vårt land finns också andra konstruktioner i samband med vägar, som ett stort antal planskilda korsningar, viadukter och

16 000 broar. När detta skrivs finns mer än 11 400 km järnväg som trafikeras av godståg, snabbtåg, pendeltåg och regionala persontåg. Banorna ska garantera en säker och mjuk trafik och här har bergmaterialet i banvallarna avgörande betydelse.

### **Olika material i flera lager**

Både vägar och järnvägar ska bära en tung trafik under många år, och under den tiden måste de tåla slitage, vatten och tjäle. För att uppnå de bästa egenskaperna byggs en väg upp av förstärkningslager, bärlager och slitlager. Lagrens funktion är att se till att vägen inte sjunker, rasar eller spricker. I lagren ingår olika typer av bergmaterial som ska ge bästa möjliga egenskaper för att klara belastningen från tyngre och snabbare trafik.

Det översta slitlagret är ofta asfalt\*, eller asfaltbetong som det egentligen heter. Asfalt består till 95 procent av krossad sten som är sammanbunden med asfalt, eller *bitumen*. Det går att ge asfaltsmassan olika egenskaper genom att använda olika stenmaterial, stenstorlek och variera bindemedlet. När vinterdäcken kom i slutet av



*Vägen är uppbyggd i flera skikt, förstärkningslager, bärlager och slitlager.*

Öresundsbron.  
Pylonerna av betong  
är 204 meter höga.



1960-talet minskade antalet bilolyckor men dubbarna slet hårt på vägbeläggningen. Det blev då viktigt att använda starka, uthålliga bergarter i asfalten.

Asfaltverken behöver bra bergmaterial till låga kostnader. Det är anledningen till att de ofta ligger i anslutning till grus- och bergtäkter. Ofta är det samma ägare till täkten, asfaltverket och betongfabriken.

I banvallar används olika typer av stenmaterial som går under samlingsnamnet *makadamballast*, som är krossat berg. Makadamballasten gör att spåret ligger stadigt och bidrar till att tåget får en mjuk gång. Under detta ligger *underballast*, som är kross- och jordmaterial, grovt krossmaterial eller sprängsten, som dränerar spårbad- den och fördelar trycket från tågens vikt. Bankfyllningen, av sprängsten, kross- och jordmaterial, ger stadga åt bankonstruk- tionen och leder undan vatten. Vid upp- rustning och underhåll av banor används i huvudsak makadamballast.

### **Bergmaterial finns överallt**

Överallt i vårt samhälle finns anläggning- ar och byggen som kräver bergmaterial. Många är allmänna anläggningar för gemensamma ändamål som exempelvis gator i våra städer och byar, där hela konstruktionen består av olika typer av bal- last, vatten- och avloppsanläggningar där fyllningen för ledningarna består av ballast,

parker, grönytor och lekplatser, el- och belysningsanläggningar, parkeringsplatser och parkeringshus och fjärrvärmeanlägg- ningar. Andra är på enskild tomtmark och för privat bruk, som vatten- och avlopp, grundläggningar för hus och ytskikt på tomtmarken.

### **Broar**

Länge byggde man broar av sten eller trä. Men på 1700-talet blev det vanligare med järn- och stålbroar, och på 1870-talet började man gjuta balkar och broelement i armerad betong. Den tekniken gjorde att det blev möjligt att bygga broar med långa spännvidder. Till Öresundsbron gick det åt 320 000 ton betong till pelare och kassuner och utöver detta 500 000 kubikmeter till de anslutande tunnlarna.

### **Flygplatser**

Flygplatser kräver stora mängder berg- material för de olika fyllnadslagren i start- och landningsbanor, i taxibanor och plattformar. Arlanda – en av Europas största flygplatser – började byggas 1958 och har sedan dess byggts ut i etapper. År 1998 påbörjades bygget av bana 3, som invigdes 2003. Under arbetet med bana 3 schaktades och flyttades mer än tre miljoner kubik- meter berg-, grus- och jordmassor, vilket motsvarar fem gånger Globens volym. Vid flygplatsbyggen krävs riklig tillgång





*Skotten McAdam förstod redan i slutet av 1700-talet behovet av krossad sten som vägbeläggning. Makadam är bergmaterial med bestämda kornstorlekar som släpper igenom vatten och därmed mindre känsligt för frost och tjäle.*

till sprängsten och krossmaterial, precis som vid stora väg- och järnvägsbyggen. Därför bygger man tillfälliga stenkrossar, asfaltverk och betongstationer nära och i anslutning till byggplatserna. På flygplatser förekommer både betong- och asfaltsbeläggningar.

### Ledningar

Det används mycket bergmaterial som fyllning för olika typer av ledningar, som vattenledningar, dräneringsrör, värmekulvertar, vägtrummor, skyddsror, hålblock samt tele- och kraftkablar. Materialet i ledningsbäddar och kringfyllning i ledningsgravar brukar vara rörgravsgrus och kabelsand, som används som ledningsbäddar och i kringfyllningen. Ledningsbädden är underlaget för ledningen och fördelar trycket på ledningen i sidled och längsled. Kringfyllningen skyddar ledningen och fördelar trycket. Fyllningen ska dessutom kunna leda undan vatten runt dräneringsledningar.

### Betong och bruk

*Betong* är en blandning av cement, grus, sten och vatten, och är ett utmärkt material att bygga med. Betong innehåller cirka 80 procent bergmaterial. Tidigare tillverkade man grus- och stenmaterial till betong endast av naturgrus, men nu används även krossad sten från bergtäkter och det blir sannolikt allt vanligare i framtiden.

*Bruk* är en blandning av bergmaterial, bindemedel och vatten. Bindemedlet kan vara kalk, cement, murcement eller kalkcement. Bruket påminner om betongen, men med mindre bergmaterialkorn.

### Lek, sandning, industriella tillämpningar och rening

Bergmaterial har en mängd andra användningsområden som vart och ett ställer specifika krav som att "sanda" när det är halt, som stötdämpande lager under gungor, i de sandlådor våra barn leker i och som jordförbättringsmedel i trädgårdar. Gjuterier använder sand till formar för att gjuta bland annat motorblock, och reningsverk använder sand som filter för att rena vårt vatten.

I vårt land använder vi åtta ton ballastprodukter per person och år.



*Bergmaterial har en mängd olika användningsområden som vart och ett ställer specifika krav.*

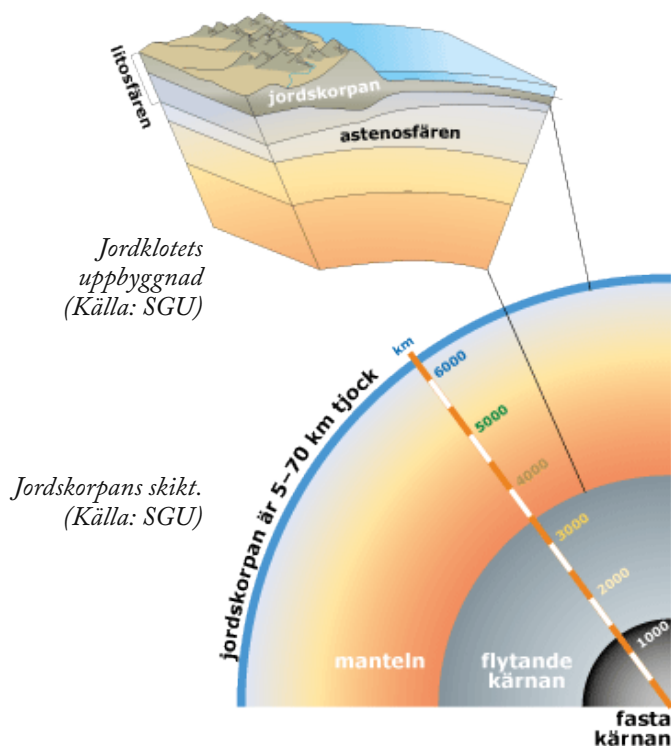
### Läs mer!

I dessa utbildningsblad som SBMI producerat kan du läsa mer om bergmaterials roll i samhällsbyggandet. De finns att ladda ner på [sbmi.se](http://sbmi.se):

- E1: Samhället byggs på bergmaterial
- E2: En stor och teknikintensiv industri
- E5: Vägen – rätt material till rätt lager
- E6: Vägbyggnad – vägens uppbyggnad

Behöver du inloggningsuppgifter så kontakta SBMI.

# Råvaran från jordskorpan



Bergmaterial är jordens äldsta råvara. Vår planet är nästan fem miljarder år gammal, och de äldsta bergarterna bildades för omkring fyra miljarder år sedan. Berggrunden byggs upp av bergarter, som i sin tur består av olika mineral. Flera istider har bearbetat berggrunden och skapat de jordarter vi har nu. Berggrunden och jordarterna bildar tillsammans den 25-90 km tjocka jordskorpan.

Normalt är finkorniga bergarter bättre för bergmaterialtillverkning än grovkorniga och glimmerfattiga är bättre än glimmerrika. Glimmer är en grupp av mineraler med egenskaper som gör dem problematiska som bergmaterial. Glimmerrika bergarter tar exempelvis lätt upp vatten och skadas därför av frost.

Det går inte att bestämma ett bergmaterials kvalitet bara genom att ta reda på vad det består av för bergart. Granit exempelvis kan skifta i kvalitet och egenskaper, vilket gör att det går att använda ett visst krossat material för asfalt men inte som järnvägsmakadam.

\* Risk att kornet suger åt sig vatten, sprängs vid frysning och orsakar tjälskott.

**Vår planet är nästan fem miljarder år gammal och de äldsta bergarterna bildades för cirka fyra miljarder år sedan. Bergmaterial är jordens äldsta råvara.**

För den som tillverkar bergmaterial är det viktigt att bergmaterialet håller hög och jämn kvalitet, så att kunderna får produkter med de egenskaper man kommit överens om. Därför undersöks varje bergfyndighets kvalitet och användbarhet av geologer. Man kan bestämma mineraler med hjälp av deras karaktäristiska egenskaper, exempelvis färg, hårdhet, densitet, spaltbarhet och streck.

## Jordarter täcker ofta berget

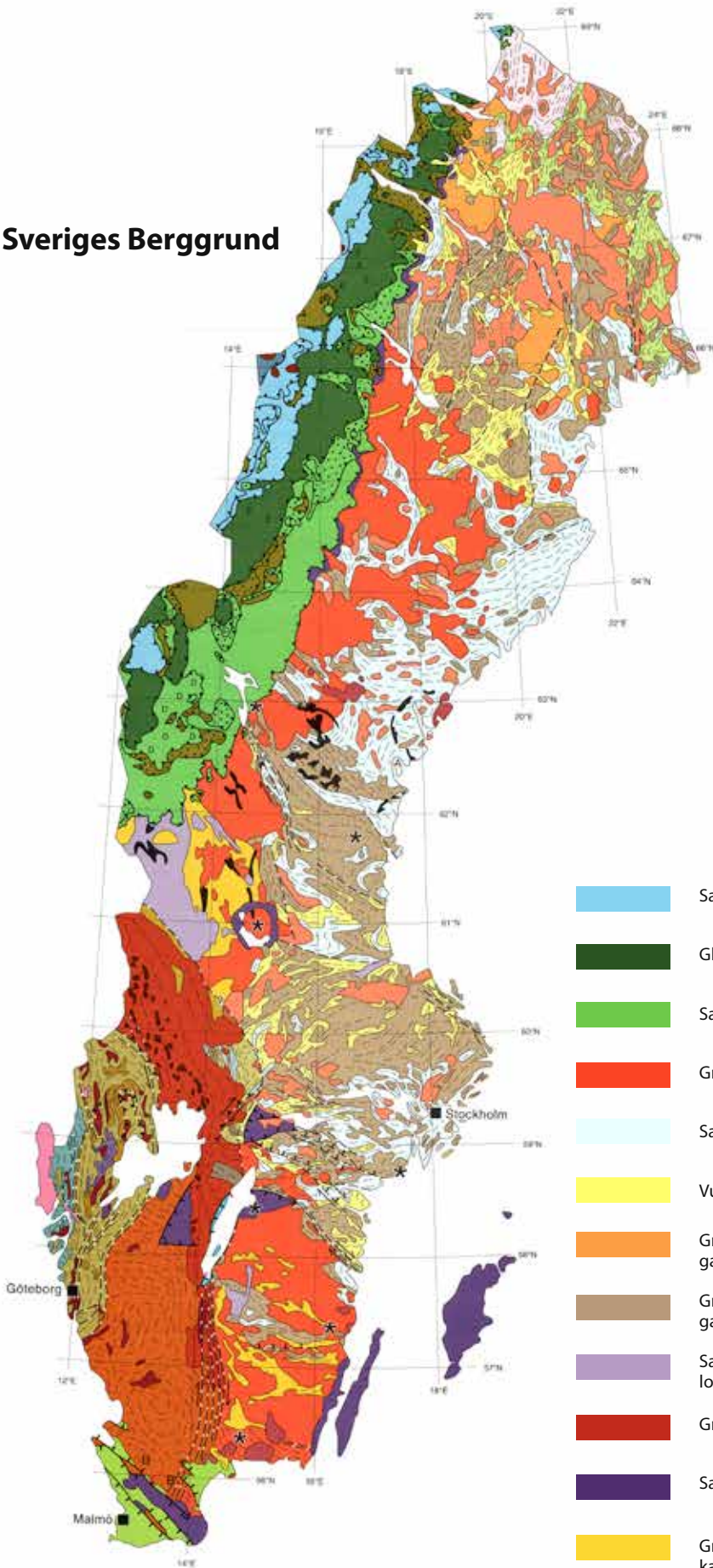
Det är avlagringar från inlandsisar och deras smältvatten som bildar huvuddelen av de jordarter som täcker landet. Jord, jordart och jordmån är tre olika beteckningar för detta täcke. Bergmaterialindustrin delar in jordarterna på olika sätt, exempelvis efter

- hur de bildats
- hur väl sorterade de är
- kornstorlek
- tjälfarlighet\* och jordartens förmåga att släppa igenom vatten under tryck – permeabiliteten
- friktion och hållfasthet
- jordartens förmåga att suga åt sig vatten – dess kapillära egenskaper.



Naturgruset bildades då den senaste inlandsisen smälte undan och ur svallgruslager längs havs- och sjöstränder.

## Sveriges Berggrund



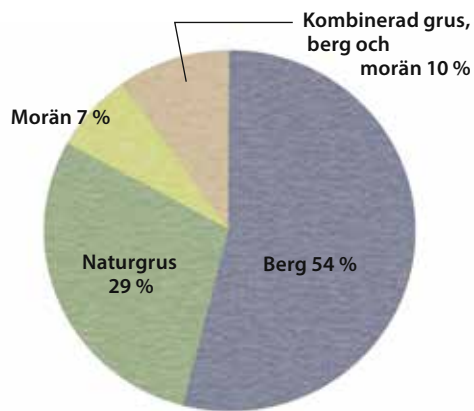
### Några bergartsbildande mineraler:

Mineral	Volymprocent av jordskorpan
Fältspater	58
Pyroxener – amfiboler	13
Kvarts	11
Glimmer och lermineral	10
Olivin	3
Övriga mineral	5

- Sandsten, siltsten, skiffer
- Glimmerskiffer, glimmergnejs
- Sandsten, skiffer och kalksten
- Granit, delvis gnejsomvandlad
- Sandsten, kvartsit och skiffer
- Vulkaniska bergarter
- Granit, delvis gnejsomvandlad, gabbro, vulkaniska bergarter
- Granit, granodiorit, tonalit och gabbro, delvis gnejsomvandlad
- Sandsten, konglomerat, skiffer, lokalt basalt
- Granit, delvis gnejsomvandlad
- Sandsten, skiffer, kalksten
- Granitoider, intermediära vulkaniska bergarter, konglomerat och sandsten

Kartan är sammanställd av Michael B. Stephens, Carl-Henric Wahlgren och Per Weibed för Sveriges Geologiska Undersökning 1994. Beskrivningen till höger är förenklad av SBMI.





Andelen tillståndsgivna täkter 2016 fördelat på naturgrus-, berg- och moräntäkter samt kombinationstäkter, i procent. Källa SGU.

### Morän – den vanligaste jordarten

Morän är den vanligaste jordarten i Sverige och täcker cirka 75 procent av landets yta. Den är osorterad och innehåller varierande mängder av block, sten, grus, sand, silt och lera. En grovkornig morän kan användas för att producera förstärkningsmaterial, bärlagergrus och slitlagergrus för vägbyggnad. Fördelarna med morän är att den är billigare än naturgrus och att den finns nästan överallt, vilket innebär korta transporter till en plats där den kan bearbetas. Men det blir normalt dyrare att avskilja finmaterial från morän än från naturgrus.

### Vi ska hushålla med naturgruset

Naturgruset har länge varit det dominerande råmaterialet för bergmaterialindustrin. I slutet av 1940-talet producerades cirka tio miljoner kubikmeter, 1972 hade produktionen stigit till åttio miljoner kubikmeter.

Naturgruset hämtas bland annat ur rullstensåsar och isälvsdeltan, som bildades då den senaste inlandsisen smälte undan, samt ur mäktiga svallgruslager, som avsattes längs dåvarande havs- och sjöstränder. Naturen har rundat av naturgruskornen och sorterat dem storleksmässigt. Naturgrus är därför lätt att hantera och lämpar sig särskilt bra för betongtillverkning. Den runda kornformen gör att det går åt mindre cement och gör betongen lättbearbetad. Men det finns flera skäl att minska användningen av naturgrus:

- Det kommer inte att bildas nya grusåsar, isälvsdeltan och svallgrusområden inom överskådlig tid. Naturgruset kommer att ta slut, därför bör vi hushålla med det.
- Tätorterna får hälften av sitt vatten från rullstensåsar eller med ytvatten som renats av rullstensåsar.
- Grusåsarna ger landskapet natur- och kulturvärden samt en rik geologi.
- Asfaltbeläggningar och obundna vägöverbyggnader blir stabilare med bergkross.

Vägbyggandet svarar för drygt hälften av den totala användningen av bergmaterial. På senare tid har en allt större del av bergmaterialet också utgjorts av krossat berg och utgör nu mer än hälften av allt bergmaterial som används. I miljöbalken står att naturgrus bara ska användas till de ändamål där materialet är oersätligt. Stora naturgrusförekomster finns nu bara i Norrland, på platser där det inte byggs mycket.

### Läs mer!

I dessa utbildningsblad som SBMI producerat kan du läsa mer om bergmaterialets geologiska ursprung, och hur det påverkar kvaliteten på den färdiga produkten. De finns att ladda ner på [sbmi.se](http://sbmi.se):

- E3: Viktigt att veta om kvaliteten på råmaterialet
- E4: Krossat berg, naturgrus och morän

Behöver du inloggningsuppgifter, kontakta SBMI.

# Så här producerar vi materialet

Den som bygger ett hus använder virke av olika slag: reglar, hyvlade och ohyvlade plank och brädor, lister och annat snickeri-virke. Olika träslag förädlas för att passa bestämda ändamål.

Berg är likaså ett byggnadsmaterial. Precis som virke kan bergmaterial också förädlas för en viss specifik användning. Det kan vara som bärlager i en väg, fyllning kring en vattenledning, slitlager på en landningsbana eller för att blandas till betong.

Bergmaterial framställdes fram till 1960-talet i Sverige nästan enbart av naturgrus. I dag är den klart största andelen bergmaterial krossat berg. Skälet till förändringen är att behovet av bergmaterial är stort och att naturgrus är en begränsad resurs, som dessutom är viktig för exempelvis vår vattenförsörjning.

Mängden ballast som framställts av återvunnet material än så länge blygsam, även om asfalt återvinns i ganska stor utsträckning. Återvunnet material kommer sannolikt spela en ökande roll i framtiden.

En god miljö förutsätter bra bostäder, offentliga lokaler, vägar och järnvägar, system för vattenförsörjning och renhållning, parker och sportanläggningar. För att bygga och anlägga detta behövs bergmaterial.

Men verksamheten innebär också ingrepp som påverkar växt- och djurliv och förändrar landskapsbilden. Sprängningen bullrar, skapar vibrationer och avger nitrösa gaser. Krossningen bullrar och dammar. Materialet transporteras med tunga lastbilar.

För att få utvinna bergmaterial måste en verksamhetsutövare därför ha ett *tillstånd*. Det finns ett antal lagar som reglerar tillstånden och bergmaterialindustrins verksamhet. Många av de lagarna är samlade i *miljöbalken*. Målet med lagarna i miljöbalken är att ”främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö”. Balkens regler ska tillämpas för att bevara den biologiska mångfalden och trygga en god hushållning med mark och

vatten, samt främja återanvändning och återvinning.

Produktionen av bergmaterial sker i flera steg från det att råvaran tas loss till dess att materialet levereras. I en bergtäkt handlar det om

- Avtäckning
- Losshållning
- Krossning
- Siktning
- Lagring i upplag
- Leverans

Vart och ett av dessa steg består i sin tur av ett antal steg. I resten av detta avsnitt går vi igenom vad de olika stegen innebär. Mellan de olika stegen transporteras råmaterialet inom täkten med hjullastare, truckar, dumprar eller lastbilar, eller via olika typer av transportörer.

*Avtäckningen* är när verksamhetsutövaren avlägsnar det material som ligger ovanpå det berg eller naturgrus som ska brytas. Avtäckningen kallas också avbaning. De massor – avbaningsmassor – som tas bort lagras generellt för att användas vid efterbehandlingen, när täkten ska återställas till en miljö som liknar den som fanns innan.



*Avtäckningen kallas det då man avlägsnar det material som ligger ovanpå det berg eller naturgrus som ska brytas. Avtäckning kallas också avbaning.*





*En pallsprängning görs i ett antal "trappsteg", där man först spränger ett trappsteg, och när det är omhändertaget så spränger man ett nytt. Pallarna är ofta mellan tio till tjugo meter höga, flera meter djupa och flera tiotals meter breda.*

### **Att lossa bergmaterialet från berget – losshållning**

I grustäkterna går det att lasta ut bergmaterialet enbart med grävmaskiner och hjullastare. Men i bergtäkter måste man först spränga eller knacka loss berget för att kunna använda bergmaterialet. Vissa bergarter kan knackas loss med hydraulhammare, men i de allra flesta fall måste berget sprängas loss. Att på dessa olika sätt göra bergmaterialet tillgängligt kallas för *losshållning*.

Losshållning av berg i täkter görs vanligtvis som så kallade *pallsprängningar*. Det innebär att sprängningen görs i ett antal "trappsteg", där man först spränger ett trappsteg, och när det är omhändertaget så spränger man ett nytt trappsteg. En pall motsvarar ett trappsteg. Pallarna är ofta runt tio till tjugo meter höga, flera meter djupa och flera tiotals meter breda. En pall innehåller alltså väldigt stora mängder material.

Sprängning av berg är ett riskfyllt arbete, som regleras av lagar, förordningar

och föreskrifter. Att ha hand om explosiva produkter kräver varsamhet och respekt. Innan man börjar den egentliga losshålningen måste berget eller naturgruset avtäckas noggrant, så att humus, lera eller annat material blandas med täktmaterialet och försämrar bergmaterialens kvalitet.

### **Borring och sprängning**

För att kunna spränga måste det borras hål för sprängämnet, och hålen måste laddas av kunnig personal. Många verksamhetsutövare hyr in särskilda sprängentreprenörer som sköter detta, men vissa större verksamhetsutövare har egna sprängare. Borringen är ett precisionsarbete som är viktigt för att sprängningen ska få ett bra resultat. Därför upprättar sprängarna en *borrningsplan*, där viktig information om borringen finns. Det finns olika typer av sprängmedel beroende på vad som ska sprängas och hur det ska gå till.



*Tändplanen visar i vilken ordning laddningarna ska detonera.*



*Maskinen som knackar skuten måste vara förstärkt för att skydda föraren om det skulle råka finnas kvarvarande odetonerat sprängmedel.*

### Skut måste hanteras särskilt

Vid de flesta sprängningar får man *skut*, bergstycken som är för stora för att kunna matas in i krossen. Dessa måste därför sönderdelas innan de fraktas till krossen. De sönderdelas ofta med en grävmaskin utrustad med hydraulhammare, så kallad *skutknackning*, men de kan även sprängas. Maskinen som knackar skuten måste vara förstärkt så den kan skydda föraren om det finns odetonerat sprängmedel i skudet, som detonerar när skudet knackas sönder.

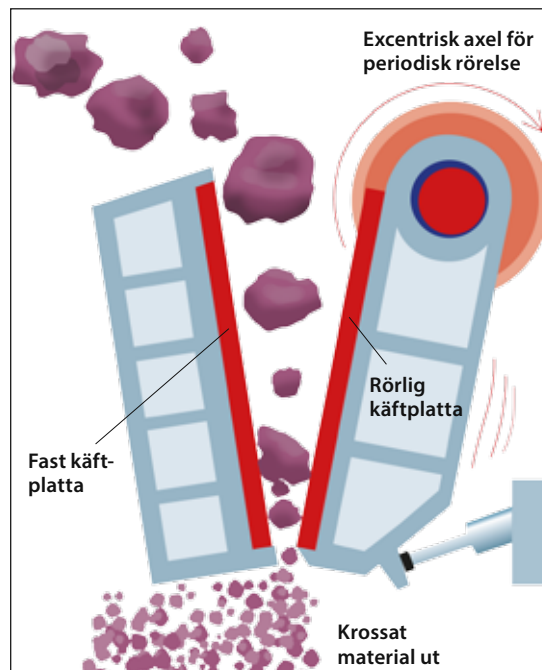
### Krossarna krossar ner materialet till lämpliga storlekar

Det sprängda materialet transporteras sedan till en kross. Vissa tåktar har mobila krossar, och då kan samma grävmaskin som lastar ut det sprängda materialet tippa det i krossens tråg eller ficka. I andra fall transporterar en lastmaskin, dumper, truck eller lastbil materialet till krossen.

Det är krossningen av råmaterialet som gör färdigt bergmaterialet. Men det finns ingen kross som i ett steg kan förvandla



*Käftkrossen delas upp i rotationskross (enbrickskross) och pendelkross. Käftkrossen är ofta det första steget i krossningsprocessen.*



*Principen i käftkrossen där storleken bestäms av utloppsspalten. Käftkrossen tuggar likt en käke berget till mindre enheter.*



stora stenblock till finkornig makadam. Krossningen görs därför i flera steg av olika krossar, ofta en förkross, en mellankross och en efterkross. Dessa krossar kan vara av olika typ och arbeta efter olika krossningsprinciper.

Det är oftast efterkrossens uppgift att krossa ned materialet till den rätta sorteringen. En sortering är en produkt som innehåller material inom ett visst storleksintervall och med en viss fördelning av storlekar. För att framställa mycket finkorniga sorteringar krävs en extrem nedkrossning, exempelvis sorteringen 0–2 mm.

Det finns olika typer av krossar. De vanligaste typerna är *käftkrossar* och *gyratoriska krossar*. Det finns även specialmaskiner, som slagkrossar, hammarkrossar och centrifugalkrossar. Slagkrossar eller centrifugalkrossar används för att göra kornen mer kubiska, vilket är nödvändigt för vissa ändamål.

### Siktar sorterar materialet

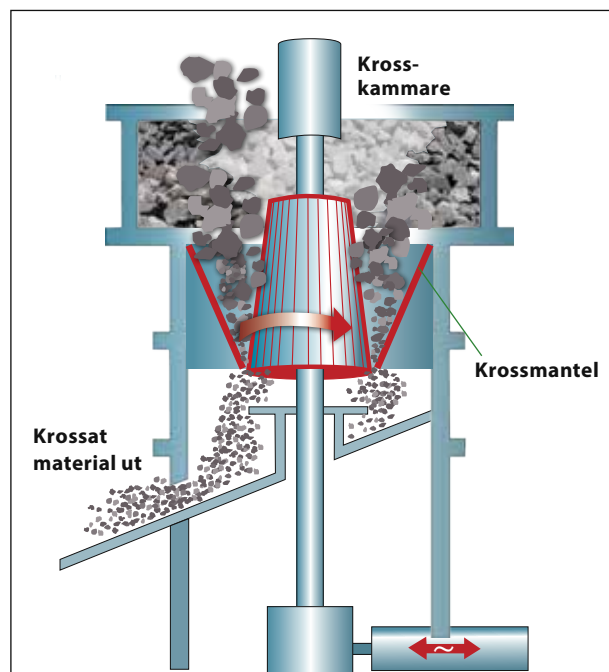
Efter krossarna går materialet till en eller flera siktar, som delar upp materialet efter kornens storlek. Siktar kallas ibland också för såll. I de allra flesta fall finns det flera siktsteg, för att dela upp materialet i rätt storlekar – sorteringar.

### Viktigt med rätt lagring för att behålla kvaliteten

Det färdiga bergmaterialet måste lagras på ett sätt så dess kvalitet inte försämras. Öppna upplag är det vanligaste sättet att lagra bergmaterialet. Upplagsplatsen måste vara tillräckligt stor för det material som ska hanteras där. Marken bör vara jämn och



*Gyratorisk kross fungerar ungefär som en mortel. Dessa krossar delas upp i spindelkrossar (för- och mellankrossning) samt konkrossar (mellan- efter- eller kubiseringskrossning).*



*Principen i gyratoriska krossar är en inre roterande kon med vibrerande rörelse.*





*Med hjälp av mobila krossar kan bergmaterial tillverkas på plats och man undviker onödiga transporter.*

den måste kunna bära de lagrade massorna. Materialhögar får inte ligga så tätt att de rinner ihop och blandas. Det är viktigt att lastmaskinisterna väl känner till bergmaterialet. Även om materialet produceras med stor precision kan det förlora mycket av sin kvalitet om det sedan hanteras felaktigt

vid upplagsupbyggnaden och vid utlastningen.

Kvalitetskraven på färdigt bergmaterial ökar. Därför blir det allt vanligare att lagra i silo. Fördelen med silo är att det blir lättare att blanda olika material efter kundens behov.

### Läs mer!

I dessa utbildningsblad som SBMI producerat kan du läsa mer om alla steg i produktionsprocessen. De finns att ladda ner på [sbmi.se](http://sbmi.se):

A2: Täkten från berg till färdig produkt

A3: Losshållning

A4: Mataren är krossens inkörsport

A5: Olika krosssteg för olika ändamål

A6: Krossning är grunden för bergmaterialprodukterna

A7: Hur materialet transporteras i täkten

A8: Siktare tar fram produkterna

A9: Siktare av olika typer för olika ändamål

A10: Upplagshantering

Behöver du inloggningsuppgifter, kontakta SBMI.

# Bergmaterial och miljön

## Klimatomställning

Klimatfrågan är idag den dominerande miljöfrågan. Inom ramen för regeringens initiativ Färdplan Fossilfritt Sverige har branschen tagit fram en färdplan för fossilfri bergmaterialindustri.

Målen i färdplanen är halverade utsläpp av växthusgaser till år 2030 (jämfört med 2015) och en fossilfri bergmaterialindustri år 2045. Medlen för att nå dit är främst

- Elektrifiering av produktionsprocessen
- Användning av fossilfria drivmedel i produktionsprocessen
- Smartare transporter och effektivare lokalisering av bergtäkter
- Ökad återanvändning och återvinning.

Man kan begränsa framtida miljöproblem genom att redan vid produktutveckling, planering och projektering, miljöanpassa byggnadsverk och byggprocesser och främja användningen av återvunnet material.

## Cirkulära materialflöden

Stora bygg- och anläggningsprojekt har givit stor mängder entreprenadberg som kan användas och spara på jungfruligt berg.

Återvinning av entreprenadberg från byggande av tunnlar med mera har under 2020-talet komplicerats av att berget har klassats som avfall, och att kriterier för återanvända berget i nya bygg- och anläggningsprojekt saknas. Tidigare har allt sådant berg kunnat användas till byggande.

Även annat material kan återanvändas:

- Gamla vägar innehåller grus och bergmaterial. Hittills har dessa typer av material mest använts i fyllningar eller för att skapa exempelvis bullervallar.
- Byggföretag och bergmaterialleverantörer har utvecklat teknik för att återvinna asfalt, och återvinner idag nästan all asfalt.
- Återvunnen krossad betong har med gott resultat använts som vägmateriäl. Den krossade betongen binds samman under trafiktrycket och bildar då ett styvt lager. För att avskilja armeringsjärn under produktionen används magneter.

I norr används restprodukter som exempelvis masugnsslagg, som har bra egenskaper för vägöverbyggnader.



*Exempel på en icke återställd och övergiven täkt i Stora Vika, Nynäshamn. Fotot från år 2008.*





## Miljöbalken

*Miljöbalken är en lagsamling som ska ”främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö”.*

En förutsättning för att återvunnet material och restprodukter ska få större betydelse som ballast är att egenskaperna kan godkännas av beställaren och kvalitetssäkras.

### Miljöbalken styr

Före 1952 hade Sverige inga regler för täktverksamhet. Det ledde bland annat till förstörda landskapsbilder, att geologiska värden förlorades och till skador på natur- och kulturmiljöer. Kraven på täktreglering växte sig allt starkare och 1952 kom den första naturskyddslagen, som skärptes 1959. Men naturskyddslagens bestämmelser för täktverksamheten saknade skärpa och naturvärden hade en svag ställning hos länsstyrelserna.

Det var först i och med 1965 års naturvårdslag som Sverige fick en reell täktreglering, som under årens lopp kompletterades på olika sätt. När miljöbalken kom fördes regleringen av täkter in där, och den har sedan dess fortsatt utvecklas. Dessa kompletterande regleringar av täktverksamheten har bidragit till att täkterna har blivit färre men större, och att andelen naturgrus har minskat. Täkterna har försvunnit från de mest känsliga och värdefulla natur-, kultur- och miljöområdena i landskapet, och täktverksamheten är idag inte alls det miljöproblem det en gång var.



*”Återvinn asfalt i den omfattning som det är tekniskt, miljömässigt och ekonomiskt möjligt!”*

*Trafikverket*

### Läs mer!

I dessa utbildningsblad som SBMI producerat kan du läsa mer om miljöaspekterna av bergmaterialbrytningen, hur tillstånden fungerar och de myndigheter som beviljar tillstånd för verksamheten. De finns att ladda ner på [sbmi.se](http://sbmi.se):

B1: Länsstyrelsernas miljöprövningsdelegationer beviljar tillstånd

B2: Söka täktillstånd

B3: Myndigheter

Behöver du inloggningsuppgifter, kontakta SBMI.

# Bergmaterial – egenskaper och krav

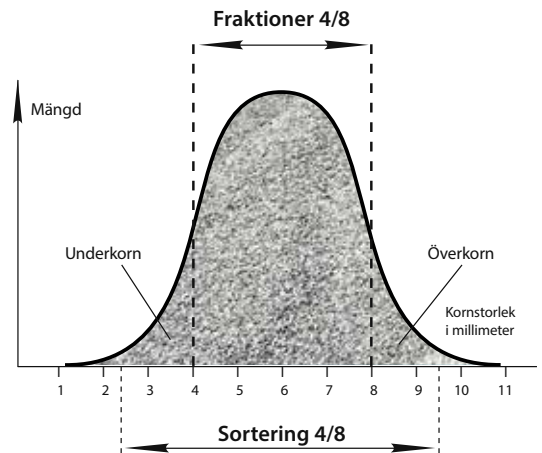
Byggaren (entreprenören) förväntar sig att leverantören säljer råvaror som har de egenskaper och den kvalitén att de kan bygga bra hus och bra vägar åt sina kunder. Virke säljs i olika dimensioner, och på liknande sätt säljs bergmaterial oftast i olika sorteringar. I en sortering ingår korn inom vissa storleksgränser, som oftast är angivna i millimeter. De korn som ligger inom storleksgränserna utgör sorteringens fraktion. I sorteringen ingår också en mindre andel korn som är mindre respektive större än de gränser som anges, eftersom det i praktiken inte går att sortera kornen exakt.

En sortering kan användas för olika ändamål. Exempelvis kan sorteringen 8–16 fungera som dränerande material under husgrunder, som ytbeläggning på vägar eller för att tillverka betong.

Beroende på vad materialet ska användas till ställs olika krav på materialets egenskaper. För material till fyllning kan det räcka med en viss kornstorlek, medan bergmaterial till asfaltmassor måste uppfylla andra krav än kornstorleken.

Råmaterialet har ofta en avgörande betydelse för slutprodukten egenskaper, oavsett om det är bergkross, naturgrus, restprodukter eller återvunnet material. Ett råmaterial kan sakna vissa egenskaper, exempelvis slitstyrka. Det går inte att förändra den egenskapen genom att bearbeta materialet genom exempelvis krossning eller sortering. Vissa andra egenskaper går å andra sidan bara att få genom att bearbeta materialet eller på något annat sätt förädla det.

Den slutliga användningen av bergmaterial är antingen som *obundet* material eller *bundet* material. Att materialet är obundet innebär att det är utlagd och eventuellt packat men utan att bindas samman eller stabiliseras av något bindemedel. Bundet material däremot binds samman eller stabiliseras av ett bindemedel, som bitumen, cement eller kalk.



## Kvalitetskraven kräver provning

Den som använder bergmaterial som byggmaterial måste veta vilka krav han eller hon kan ställa på en viss sortering. Sådana krav finns sammanställda i olika källor, bland annat myndighetsregler, andra byggregler och produktstandarder. Det företag eller den myndighet som upphandlar bergmaterial skriver oftast i köpeavtalet vilka regler man hänvisar till. Det företag som levererar bergmaterialet måste då uppfylla de krav som finns i dessa regler.

Användaren måste kunna lita på att det levererade bergmaterialet verkligen uppfyller kraven. Det räcker inte att det finns dokumenterade krav på vilka egenskaper ett visst bergmaterial ska ha. Därför görs





*Ett laboratorietest av bitumen hos NCC-laboratoriet.*

noggrant reglerade provtagningar under följande moment:

- Råmaterialets egenskaper kontrolleras i tänkten.
- Bergmaterialet kontrolleras under produktionen.
- Det färdiga bergmaterialet kontrolleras när det levereras.

Vid projekteringen av en täkt tas prover på berget eller gruset för petrografisk analys. Under produktionen tar man prover för att kontrollera resultatet av krossningen och siktningen. Leveranskontrollen ska göras så nära leveranstidpunkten som möjligt. Kunden kan vara mer eller mindre delaktig i såväl provtagning som provning. Kontrollen kan också göras efter leverans.

Berg som köps till en anläggning, exempelvis så kallat entreprenadberg, provas normalt innan berget sprängs, samt löpande när det levereras till anläggningen där det bearbetas. Ibland är berget undersökt av byggherren eller entreprenören, och även borrhärdar kan finnas för analyser.

Det bör alltid finnas en kontrollplan, och den ska visa var och hur ofta prover ska tas av olika sorteringar, samt vilka egenskaper hos bergmaterialet som ska analyseras. Den europeiska standarden (SS-EN 932-1) beskriver hur provtagning av bergmaterial ska gå till.

### **Standardisering gör att vi talar samma språk**

I en bransch där många olika aktörer ska förstå varandra måste vi tala samma språk. Produkter och metoder måste beskrivas och benämnas på samma sätt. Att utarbeta standarder är att skapa ett gemensamt språk med enhetliga sätt att redogöra för produkters utförande, materials egenskaper, måttenheter och toleranser. Standarder utarbetas och fastställs av nationella eller internationella organ till "officiella standarder" eller av företag och organisationer. En officiell standard, om det finns en sådan, gäller exempelvis vid offentlig upphandling.

I Sverige har vi *SIS, Swedish Standards Institute*, som utarbetar, fastställer och ger ut Svensk Standard (SS) och Europastandard (EN) för bygg- och anläggningsbranschen. Nationella organ deltar i International Standardization Organization (ISO). I Västeuropa (EU och EFTA/EES-länderna) utarbetas standarder av European Committee for Standardization (CEN), som samarbetar med ISO. Medlemsländerna måste införa standarder som fastställs av CEN. År 1999 fick CEN ett uppdrag av EU-kommissionens att ta fram europeiska standarder (EN) för ballast. De utarbetas av CENs tekniska kommitté TK 154 där Sverige är representerat.

De europeiska produktstandarderna är *ramstandarder*, som innehåller flera kravnivåer för varje egenskap. Inom den fastställda nationella standarden (SS-EN) får köparna eller den kravställande myndigheten välja den nivå de önskar.

EUs ministerråd antog 1988 direktivet om byggprodukter, som anger krav på byggnaders egenskaper och ger förutsättningarna för en fri handel med bygg- och anläggningsprodukter i Europa. För att klara kraven måste de produkter som ingår i byggnaderna uppfylla så kallade harmoniserade Europastandarder, som är utarbetade av CEN. Produkter som uppfyller standarderna och kontrollerats på det sätt det står i standarderna får märkas med CE-märket, vilket i princip ger fritt tillträde till Europamarknaden.

Det fanns i början av 2000-talet endast ett fåtal SS-standarder som berörde bergmaterial. Några av dem har ISO-standard som grund. För bergmaterial finns bara en produktstandard som har fastställts av SIS, nämligen SS 13 21 01 ”Stenmaterial (bergmaterial) för byggnads- och anläggningsändamål – Sorteringar”. Denna standard innehåller krav på kornstorleksfördelningen för bergmaterialsorteringar. Här finns också vissa begrepp och benämningar.

För provningsmetoder utarbetas en lång rad europastandarder som anknyter till de egenskaper och metoder som redovisats tidigare. Men europastandardiseringen kommer även att introducera några helt nya metoder i Sverige.

## Kvalitetssäkring och certifiering

Bergmaterialindustrin arbetar för att ytterligare stärka förtroendet hos kunderna. Det gör vi med åtgärder för *kvalitetssäkring*, vars syfte kan förklaras med uttryck som ”rätt från början”, ”nöjd kund” eller ”noll fel”. Kvalitetssäkring kan innebära att göra de anställdas ansvar tydligare, att vidareutbilda dem om bergmaterial och informera dem om vilka krav kunderna ställer i olika sammanhang, och att systematisera och dokumentera rutiner och den interna kontrollen.

Producenterna strävar själva efter att det ska finnas tydliga tekniska specifikationer som de ska leverera sitt bergmaterial efter, och att materialet har de förväntade egenskaperna. Därmed minskar kostnaderna för reklamationer och extra kontroll i efterhand.

Ett annat sätt att garantera kvaliteten på materialet är genom certifiering. Certifiering innebär att ett erkänt organ godkänner ett företags åtgärder för att kvalitetssäkra sina produkter, processer eller tjänster. Genom godkännandet bekräftar certifieringsorganet att företagets produkt, process eller tjänst överensstämmer med en viss standard eller ett annat normgivande dokument. Certifieringsorganet får i sin tur förtroende genom att det är ackrediterat (har fått fullmakt). I Sverige är det myndigheten SWEDAC som ackrediterar (bemyndigar) certifieringsorgan och laboratorier.



### Läs mer!

I dessa utbildningsblad som SBMI producerat kan du läsa mer om kvalitetskraven på bergmaterialet och hur branschen kontrollerar att materialet håller en hög kvalitet. De finns att ladda ner på [sbmi.se](http://sbmi.se):

A11: Produkter och produktkvalitet

A12: Provtagning och kvalitetskrav

Behöver du inloggningsuppgifter, kontakta SBMI.



# Försäljning och leverans



*Parternas rättigheter och skyldigheter regleras genom entreprenadkontrakt. De baseras på standardbestämmelser, som utarbetats inom byggbranschen.*

Många bygg- och anläggningsföretag tillverkar bergmaterial för sitt eget behov. Det medför att en stor del av landets bergmaterial produceras av bolag som hör till sådana företag. Materialet används för asfalt och för vägbyggen, för markberedning och för betong. Men dessa tillverkare både köper och säljer bergmaterial utanför sin egen grupp, eftersom stora anläggningsarbeten ofta kräver mer bergmaterial än vad entreprenören själv kan tillverka.

Åkerier och lastbilscentraler har ofta egen bergmaterialproduktion, eftersom de då kan utnyttja sina fordonsparker mer effektivt. Företag som tillverkar bergmaterial enbart till utomstående kunder svarar för en mindre del av produktionen av bergmaterial i Sverige.

Den som ska köpa en större mängd bergmaterial gör generellt en förfrågan till flera leverantörer. Offentliga köpare som staten och kommuner, är i regel skyldiga att offentliggöra sina anbudsfrågor så att alla företag får samma möjlighet att konkurrera om leveranserna. Större upp-

handlingar måste till och med offentliggöras inom hela EU. Om det finns gemensamma europastandarder måste dessa användas vid offentliga upphandlingar.

## **Avtalslagen och köplagen är grunderna**

Köp är en särskild form av avtal, och de grundläggande reglerna för alla överenskommelser finns i avtalslagen. Ett avtal kommer till stånd genom att någon lämnar ett anbud, som besvaras positivt. Ett exempel på ett anbud är: "Om du ger mig 25 000 kr så får du bilen". Svaret kan då vara: "Okej, det går jag med på". Då har de båda parterna slutit ett avtal om ett bilköp, trots att inga papper har skrivits. Avtal är alltså inte beroende av att det finns ett skriftligt avtal.

För köpeavtal gäller också köplagen, som reglerar saker som när och hur en vara ska lämnas, när ansvaret övergår från säljaren till köparen, vad som gäller om det är fel på det levererade samt hur betalning ska ske. Köplagens regler fungerar så att man



kan avtala om andra regler än de som finns i köplagen.

I förhållandet mellan entreprenörer och byggherrar regleras parternas rättigheter och skyldigheter genom entreprenadkontrakt. De baseras på standardbestämmelser, som utarbetats inom byggbranschen.

Vid export av bergmaterial påverkas affärsförhållandena även av regler i köparens land samt av internationella överenskommelser.



### Tre skrifter reglerar affärsverksamheten i branschen

Det finns några skrifter och tillägg till skrifter som är viktiga för att reglera hur affärsverksamhet som rör bergmaterial ska bedrivas. Tre av de viktigaste är:

#### **AB 04 – Allmänna Bestämmelser för Byggnads-, Anläggnings- och Installationsentreprenader.**

Det är något av branschens ”lagbok” och används vid upphandling och avtal om entreprenader. Den innehåller

vedertagen branschpraxis, och reglerar frågor om entreprenadens omfattning och utförande, entreprenörens ansvar vid fel och försening samt frågor om organisation, ekonomi, besiktning, hävande av kontrakt samt hantering av eventuella tvister.

#### **ABM 07 – Allmänna bestämmelser för köp av varor till yrkesmässig byggverksamhet.**

Där har leverantörens ansvar anpassats till reglerna i entreprenadkontrakt, baserade på AB 04. ABM 07 kan tillämpas i flera ansvarsled, exempelvis köpare – säljare och återförsäljare – tillverkare. ABM 07 gäller bara om det står så i kontraktet.

**ABM 07 Ballast.** Det innehåller tillägg till ABM 07 som tillämpas vid avtal om leverans av bergmaterialprodukter. Bakom ABM 07 Ballast står Byggentreprenörerna, Grus och Makadamföreningen och Trafikverket. Bestämmelserna har dessutom antagits av Svenska Kommunförbundet och Svenska Åkeriförbundet.

*Sjötransporter av bergmaterial är ett miljövänligt alternativ. Detta fartyg lastar lika mycket som 40 lastbilar med släp.*



# Före och efter täkten

## – täktplan, ansökan om tillstånd, efterbehandling

Bergråvara, natursten, grus och sand är resurser av stor betydelse för vårt samhälle och klassas som "allmänintresse". Ytterst står staten som ansvarig. Bergmaterial är viktigt och avgörande för att bygga vårt samhälle vidare. Samtidigt är berg och grus icke förnybara råvaror och en resurs som vi måste hushålla med. Därför måste verksamhetsutövaren visa vid täktansökan att brytningen är nödvändig, i enlighet med god hushållning, och att lokaliseringen är lämplig vad gäller den miljöpåverkan som en täkt innebär.

För den som söker täktillstånd finns många andra viktiga faktorer att ta ställning till: höga investeringskostnader, bergmaterialets kvalitet och egenskaper, kvantitet, miljö- och arbetarskyddskrav och den framtida marknaden. Anläggningen bör därför projekteras så att den kan anpassas inför olika förutsättningar.

### Länsstyrelsen eller mark- och miljödomstolen utfärdar tillstånd

För att få öppna en täkt för berg, sten, grus, sand, lera eller andra jordarter måste verksamhetsutövaren söka och få ett tillstånd från länsstyrelsens miljöprövningsdelegation eller mark- och miljödomstolen om brytning sker under grundvattenytan.

Innan en verksamhetsutövare lämnar in sin ansökan måste *samråd* hållas med länsstyrelsen tillsynsmyndigheten och med dem som kan påverkas av verksamheten. Verksamhetsutövaren måste berätta var

täkten ska ligga, hur stor den ska bli och hur den kan tänkas påverka miljön samt vilka skyddsåtgärder som man planerar att vidta. I de fall verksamheten hanterar stora mängder sprängmedel (mer än 10 ton) och/eller lagrar större mängder oxiderande och brandfarliga ämnen kommer verksamheten också att omfattas av *Sevesolagstiftningen*. Det innebär att samrådet även ska omfatta dessa frågor.

Täkter som är större än 25 hektar eller med en årlig produktion om minst 25 000 ton anses alltid ha en "betydande miljöpåverkan". För övriga täkter avgör Länsstyrelsen om den planerade täkten medför en "betydande miljöpåverkan" eller en "mindre betydande miljöpåverkan." Om länsstyrelsen anser att verksamheten innebär en "betydande miljöpåverkan" ska den sökande ha ett så kallat avgränsningssamråd med berörda statliga myndigheter, kommuner, personer och organisationer. Det betyder att det då är högre krav på vilka som ska informeras och få yttra sig under tillståndprocessen samt på miljökonsekvensbeskrivningens innehåll.

Efter samråden kan företaget ansöka om *täktillstånd*. Ansökan ska vara skriftlig och innehålla ritningar och andra uppgifter beträffande omfattning och miljökonsekvenser, och ska även visa hur miljön ska skyddas. Länsstyrelsen ska också få en *täktplan* samt en utredning som redogör för behovet av täkten.

\* För att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor för människor och miljö har EU antagit det så kallade Sevesodirektivet.



## En täktansökan består av flera delar:

### *Huvudansökan*

Den övergripande sammanfattade ansökan. Här framgår de villkor man vill ha för täkten, nyttan med projektet beskrivs, och varför täkten måste ligga just på denna plats. Den sökande måste också redovisa en ekonomisk säkerhet, exempelvis en bankgaranti. Garantin ska vara en säkerhet för att täktens efterbehandling blir genomförd.

### *Teknisk beskrivning*

Här beskrivs bergets eller grusets art, utbredning, kvalitet och variation. Avbanings-skiktets djup, utbredning och karaktär. Mått och volymer. Anläggningens utformning. Fordon, maskiner och utrustning. Beskrivning av borrhning, sprängning och krossning, transporter, tidpunkter för aktiviteter, ansvarsärenden etc.

### *Miljökonsekvensbeskrivning*

Här beskrivs påverkan för närboende och lokal miljö, buller, damm, energiåtgång, avfallsfrågor, grundvattenytans flöde, läge och variationer, skyddsföreskrifter, trafikstörningar mm. Redovisning av de föregående samråden. Beskrivning av ursprungligt landskap gällande topografi, skogsbestånd, vegetationstäckning, nuvarande markanvändning och eventuella hotade arter. Redogörelse för särskilda natur- eller kulturmiljövärden.

### *Handlingsplan för förebyggande säkerhetsarbete*

Ett handlingsprogram, dvs. ett övergripande dokument om policy, mål och allmänna handlingsprinciper för säkerhetsarbetet och hur allvarliga kemikalieolyckor ska förebyggas och begränsas. Handlingsprogrammet ska utgöra grunden för det systematiska säkerhetsarbetet vid anläggningen.

### *Täktplan beskriver förutsättningarna*

Grundkartor visar utgångsläge, terrängförhållande, topografi och landskapsbild. Tillfartsvägar. Näraliggande verksamheter. Den kommunala fysiska planeringen och andra markanvändningsintressen.

### *Exploateringsplan*

Beskriver hur brytningen ska ske, produktion, avsnitt, skyddsområden, hänsyn mm.

### *Efterbehandlingsplan*

Beskriver hur täkten ska avslutas och hur det ska se ut efteråt. Kartor i samma skala som grundkartorna ska visa hur täkten ser ut när den är avslutad och vad som kan göras för att skapa bra förutsättningar för en framtida biologisk mångfald. Det ska finnas en särskild hydrologisk redovisning om en grundvattensjö ska anläggas.

Prövningsmyndigheten väger behovet av bergmaterial mot eventuella skador på miljön. ”Befaras täkten försämra livsbetingelserna för någon djur- eller växtart som är hotad, sällsynt eller i övrigt hänsynskrävande” får myndigheten inte ge tillstånd. Prövningsmyndigheten bedömer också om en täkt gör intrång på fornlämningar.

Det kan ta flera år att få tillstånd till en täkt, eftersom länsstyrelsens beslut kan överklagas av de som berörs av beslutet. De som bor nära den planerade täkten, naturskyddsföreningar, Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen kan överklaga ett beslut om täktstillstånd. Överklaganden prövas av mark- och miljödomstolen, som består av både jurister och miljöexperter. Mark- och miljödomstolen finns vid ett antal tingsrätter i landet. Det går sedan att överklaga miljödomstolens beslut till mark- och miljööverdomstolen vid Svea Hovrätt.

Täktstillståndet är tidsbegränsat och förordat med villkor om hur verksamheten ska bedrivas i täkten. Verksamhetsutövaren ska varje år lämna uppgifter om produktionen till länsstyrelsen i en s.k. miljörapport. Det gäller även verksamheter som krossar och producerar bergmaterial men inte driver någon täkt. Myndigheterna kontrollerar att verksamheten sköts på rätt sätt. Länsstyrelsen har ansvaret för tillsyn av täkter med tillstånd, men kan överlåta en del av ansvaret till kommunerna. Kommunerna har alltid ansvaret för tillsyn av sådan miljöfarlig verksamhet som inte regleras genom

täktillstånd. Kostnaderna för myndigheternas prövning och tillsyn finansieras genom årliga avgifter. Avgiften är beroende av hur mycket täkten får producera enligt tillståndet.

Det behövs som regel inget tillstånd för en husbehovstäkt, som är en liten täkt där en mindre mängd material används för en fastighets eget behov.

### **Miljöfarlig verksamhet anmäls till kommunen**

Miljöfarlig verksamhet är enligt Miljöbalken "användning av mark, byggnader eller anläggningar på ett sätt som kan medföra olägenhet för omgivningen genom buller, skakningar". Hit hör till exempel mobila krossar vid ett vägbygge, så kallade C-anläggningar. Om en tillståndsgiven täkt bedriver miljöfarlig verksamhet så omfattas den miljöfarliga verksamheten av täktillståndet om verksamheten behandlades i tillståndsprövningen. Om man har ett tillstånd och vill bedriva en C-verksamhet ska det anmälas till tillsynsmyndigheten (länsstyrelsen eller kommunen). Om det endast är en C-verksamhet ska den det anmälas till kommunen.

## **Lite om efterbehandling och att bygga ny natur**

### **En bra efterbehandling kan skapa nya värdefulla miljöer**

Efter att verksamheten har upphört ska täktområdet efterbehandlas. En täkt är alltid ett ingrepp i naturen, och det är i princip omöjligt att "återställa" området till ursprungligt skick. Det vore kanske inte ens önskvärt?

En bra utgångspunkt är i stället att försöka se de nya möjligheter som täktverksamheten kan erbjuda och låta den inspirationen styra planeringen för det nya landskapet.

### **Planeringskedet**

Redan vid planeringen av täkten bör verksamhetsutövaren inventera de fysiska förutsättningarna och ta fram en idé för målet med efterbehandlingen. Hur är de geologiska förutsättningarna? Finns det fornlämningar eller skyddsvärd natur att ta hänsyn till? Hur ser kommunens planering ut? Vad har markägaren för önskemål och synpunkter? Ligger området stadsnära eller lite mer perifert? Ska det återgå till skogsmark men med nya förutsättningar? Eller kanske



*En efterbehandlad täktsjö kan ge rika möjligheter till bad och rekreation. Inte minst i sjöfattiga miljöer*





*Bergskärningar möter vatten. Positivt för naturmiljön och landskapsbilden.*

jordbruksmark, industrimark eller framtida bostäder? Finns möjligheter att skapa nya förutsättningar för biologisk mångfald? Är det aktuellt med brytning under grundvattnen? Kan området kanske användas för friluftsliv, för bad eller fiske eller för något helt annat? Möjligheterna är oändliga.

### **Förutsättningar och mål för efterbehandlingen**

Hur efterbehandlingen ska gå till och hur marken ska användas på sikt redovisas i en täktplan med tillhörande beskrivning. I den finns vanligtvis ritningar som visar hur området med sin omgivning ser ut före ingreppet (*Grundkarta*), hur det nya landskapet är planerat att gestaltas när täkten är avslutad (*Efterbehandlingsplan*) och hur man ska gå till väga för att nå de uppställda målen (*Exploateringsplan*). Sen kan den beslutande myndigheten föreskriva ytterligare villkor som reglerar efterbehandlingen.

Förutsättningarna varierar naturligtvis från objekt till objekt. En bergtäkt ger av naturliga skäl ett helt annat utgångsläge än en sand- eller grustäkt. Bergtäktens branta skärningar och mindre klippphyllor kan ofta vara värda att bevara. I klippmiljön bildas

nya förutsättningar för såväl flora som fauna, inte minst för fågellivet. En sand- eller grustäkt kan på motsvarande sätt bilda nya biotoper, gynnsamma för den biologiska mångfalden. Exempel på detta är sydvända sluttningar, ytor som bevaras sandiga utan att avbaningsjorden läggs tillbaka, stenrösen, skärningar för backsvalor och liknande. Värdefulla geologiska skärningar kan kanske bevaras.

Grus- och sandtäkter och bergtäkter som drivs under grundvattnen ger alldeles speciellt goda möjligheter till spännande och intressanta efterbehandlingsåtgärder. Tillgång till vatten i landskapet har alltid tilltalat människan. En täktsjö har ofta en fin vattenkvalitet och kan få många användningsområden. Utöver renodlad naturmiljö för växter och djur kan en sådan sjö ofta användas för t ex bad och fiske.

### **Vad ska man särskilt tänka på?**

En bra utgångspunkt är att studera det omgivande landskapet. Hur ser närlandskapets topografi och markanvändning ut? Finns här något att knyta an till eller kan det vara bättre att skapa en kontrast?

Ibland kan det bästa vara att göra så lite som möjligt. I en del projekt kan det vara klokt att ta tillvara den avbanade ytjorden för att återanvända vid efterbehandlingen. I ett annat kan målet vara att skapa en helt ny livsmiljö för flora och fauna utan tillförsel av gammal ytjord.

Är förutsättningarna de rätta kan en försiktigt tillrättalagd avslutning av täktområdet ge fina möjligheter för växt- och djurarter som annars kan ha svårt att överleva i det moderna jord- och skogsbruket. Man talar i naturvårdssammanhang om ekosystemtjänster.

Om det inte är aktuellt att återanvända marken för jord- eller skogsbruk kan det i många fall vara önskvärt att låta den omgivande vegetationen invandra spontant som en del i efterbehandlingen. Ibland kan det finnas bevarandevärda vegetationskärnor av buskar och små träd. I samband med avbaning kan det då vara aktuellt att flytta

sådana till delar av tåkten som är klara för efterbehandling.

Bergtäkter innebär vanligtvis mera radikala ingrepp i naturmiljön och landskapsbilden. Sådana täkter kan vara svåra att underordna det omgivande landskapet. Ofta kan det vara positivt för såväl naturmiljön som landskapsbilden att bevara de geologiska skärningar som blir ett resultat av produktionsprängningarna. Men det är då av största vikt att säkerheten i och runt bergtäkten är hög, både under produktionsåren och när tåkten är efterbehandlad.

Säkerhetsarrangemangen bör vara så lite underhållskrävande som möjligt. Det går däremot aldrig att hindra den som verkligen vill ta sig in i riskområdet. Finns där bara ett nätstängsel så är risken stor att man trampar ner eller klipper sönder det.

Man ska också vara medveten om att de flesta täkter sträcker sig över en betydande tidshorisont. Det rör sig ofta om 20 år, 30 år eller ännu längre tid. Under tåkstens aktiva livscykel kan det därför hända mycket. Lagstiftningen kan förändras liksom samhällets syn på hur en bra efterbehandling ska genomföras. Synsätten på geologiska, biologiska och arkeologiska bevarandevärden kan förändras över tid. Därför kan det då och då behövas en översyn av planerna för hur den fortsatta brytningen ska bedrivas och efterbehandlingen genomföras.

En god regel är att, så långt det är möjligt, sträva efter att successivt efterbehandla takten.

### Uppföljning och samverkan med myndigheter

Under processens gång är det viktigt att man vid varje tidpunkt har ett fastställt mål för efterbehandlingen. Samtidigt ska planen vara en "levande handling". Om det sker viktiga förändringar under resans lopp så bör efterbehandlingsplanen fortlöpande uppdateras utifrån de nya förutsättningarna.



*Exempel på mjukt kuperad täktbotten och varierade sluttningar*

En ömsesidig, flexibel och tillitsfull samverkan mellan de beslutande myndigheterna, verksamhetsutövaren och markägaren är central för att kunna nå det sökta slutmålet. Naturligtvis kommer olika intressen att ställas mot varandra i den här typen av långsiktiga projekt. Då gäller det att söka konstruktiva lösningar med ett öppet sinnelag och i en förtroendefull dialog.

#### Läs mer!

I dessa utbildningsblad som SBMI producerat kan du läsa mer om tåkten från plan till efterbehandling, och de lagar som reglerar verksamheten. De finns att ladda ner på [sbmi.se](http://sbmi.se):

A2: Tåkten från berg till färdig produkt

B1: Länsstyrelsernas miljöprövningsdelegationer beviljar tillstånd

B2: Söka täktillstånd

B3: Myndigheter

Behöver du inloggningsuppgifter, kontakta SBMI.

En utförlig *Handbok – inspiration till att skapa bra natur i täkter*, finns på: [http://www.enetjarnnatur.se/site\\_specific/uploaded\\_files/media/2015/10/handbok-biologisk-mangfald-takter\\_151015\\_lagupplust.pdf](http://www.enetjarnnatur.se/site_specific/uploaded_files/media/2015/10/handbok-biologisk-mangfald-takter_151015_lagupplust.pdf)

En sammanfattning av handboken finns också på SBMI:s hemsida.

## Ordlista för bergmaterialindustrin

<b>Avbaningsmassor</b>	Material, jord och annat, som skrapas undan från området innan brytning av berget påbörjas.
<b>Ballast</b>	Vanlig benämning på sönderdelat material, främst bergmaterial, för bygg- och anläggningsändamål
<b>Berg</b>	Den fasta mineraliska delen av jordskorpan
<b>Bergart</b>	Naturlig del av den fasta jordskorpan bestående av ett eller flera mineral
<b>Bergmaterial</b>	Sönderdelat berg, antingen genom naturlig sönderdelning, varvid jordarterna sand grus och morän bildas, eller genom mekanisk påverkan varvid bergkross, bl a makadam, bildas
<b>Bitumen</b>	Bergoljeprodukt som binder bergmaterial i asfalt
<b>EN</b>	Europeisk Standard, fastställd av European Committee for Standardization (CEN)
<b>Fraktion</b>	Fraktion – Storleksgrupp, material sorterar ut i olika sådana inför försäljning, t.ex. 4-8 mm.
<b>Flisighetstal</b>	Förhållandet mellan kornens medelbredd och medeltjocklek.
<b>Harmoniserad</b>	Begrepp avseende standard som utarbetas på mandat av EU-kommissionen. Harmoniserad standard ger möjlighet till CE-märkning av produkten om den uppfyller kraven enligt standarden.
<b>ISO</b>	International Standardization Organisation.
<b>Jordart</b>	Jord med bestämd sammansättning, fysiska egenskaper och geologisk uppkomst. Morän, grus och sand är exempel på jordarter.
<b>Kornform</b>	Förhållandet mellan kornens längd, bredd och tjocklek
<b>Kornkurva</b>	Grafisk framställning av kornstorleksfördelningen.
<b>Kornstorlek</b>	Bestäms av minsta maskvidd (mm) i sikt med kvadratisk öppning som det enskilda kornet kan passera vid siktning.
<b>Kornfördelning</b>	Procentuell fördelning av kornens storlek. Även kallad kornstorleksfördelning eller gradering.
<b>Krossytegrad</b>	Förhållandet mellan andelen korn med krossytor på alla sidor och andelen korn utan krossytor.
<b>Kvalitet</b>	Alla egenskaper hos en produkt som motsvarar ett givet behov.
<b>Kvalitetsplan</b>	Plan över kvalitetspåverkande aktiviteterna, deras ordningsföljd och de resurser som kommer att användas.
<b>Kvalitetspolicy</b>	En organisations inriktning vad avser kvalitet.
<b>Kvalitetsstyrning</b>	Åtgärder för att uppfylla krav på kvalitet.

<b>Kvalitetssystem</b>	Organisation, ansvar, rutiner, processer och resurser för att leda och styra verksamheten med avseende på kvalitet.
<b>Kvalitetssäkring</b>	Åtgärder för att ge tilltro till att en produkt har utlovad kvalitet.
<b>Kulkvarnsvärde</b>	Ett mått på materialets förmåga att motstå nötning.
<b>Los Angelesstal</b>	Ett mått på materialets motståndförmåga mot krossning, i mindre grad nötning.
<b>Makadam</b>	Icke tjälskjutande bergkrossmaterial i bestämda sorteringar som inte suger åt sig vatten.
<b>Maskinsand</b>	Finfraktioner (vanligen 0-4 mm) som uppstår vid maskinell krossning av berg. Kallas även stensmjöl.
<b>Naturgrus</b>	Naturligt sorterad jordart som består av sten, grus och sand.
<b>Nominell kornstorlek</b>	Angivet undre eller övre gränsvärde för kornstorleken hos en storleksgräns standardsortering. Endast en mindre del av materialet får vid laboratoriesiktning ligga utanför gränsvärdena. (Jämför under- respektive överkorn).
<b>Pallhöjd</b>	Höjden på utbrutet berg vid en sprängning.
<b>Petrografi</b>	Läran om bergarterna.
<b>Sikt</b>	Anordning för uppdelning av material i kornstorlekar större eller mindre än siktens öppningar. För laboratoriesiktning används standardsiktare med kvadratiska öppningar.
<b>Skut</b>	Stort stenblock som lossnat vid sprängning, för stort för att utan andra åtgärder lasta in i krossanläggningen.
<b>Skutknackning</b>	Att med hydraulhammare dela skut i mindre delar.
<b>Sortering</b>	Material med likartade egenskaper. I en sortering av korn med en viss storlek ingår en fraktion av den angivna storleken samt under- och överkorn (jfr fraktion, under- och överkorn nedan).
<b>Sprödhetstal</b>	Viktandel av ett prov som efter slagprovning passerar den sikt som motsvarar fraktionens
<b>SS</b>	Svensk Standard, fastställd av Standardiseringskommissionen i Sverige (SIS)
<b>Standard</b>	En överenskommen förklaring/definition av egenskaper hos en produkt eller ett utförande.
<b>Underkorn</b>	Korn med mindre kornstorlek vid laboratoriesiktning än sorteringens undre nominella kornstorleksgräns.
<b>Överkorn</b>	Korn med större kornstorlek vid laboratoriesiktning än sorteringens övre nominella kornstorleksgräns.





Box 55684, 102 15 Stockholm  
Tel 08-762 62 25, [kansliet@sbmi.se](mailto:kansliet@sbmi.se), [www.sbmi.se](http://www.sbmi.se)