

# BESKRIVNING TILL SGUS KARTVISARE BALLAST



## INLEDNING

Syftet med kartvisaren Ballast är att samla olika typer av information från SGU som har betydelse för planeringen av samhällets ballastförsörjning. Kartvisaren innehåller information om berg av olika kvalitet, naturgrus, morän, grundvattenmagasin, tillståndsgivna täkter, tekniska analyser, glimmerhalt och aktivitetsindex.

I allt byggande av vägar, järnvägar, broar och hus krävs ballastmaterial. Ballast tillverkas uteslutande av krossat berg, naturgrus eller morän. Naturgrus är en ändlig naturresurs som också utgör en viktig förutsättning för att få tillgång till rent grundvatten. Det av riksdagen beslutade miljö kvalitetsmålet om naturgrus vill begränsa användningen av naturgrus till de använd-

ningsområden där det inte kan ersättas av annat material. Syftet är även att verka för att det naturgrus som tas ut inte ska tas från avlagringar med stort värde för dricksvattenförsörjningen eller för natur- och kulturlandskapet.

Miljömålet om naturgrus skall inte tolkas så att ballastanvändningen i samhället ska begränsas. Krossat berg, makadam, är det volymmässigt största ersättningsmaterialet. Olika bergarter har dock olika egenskaper och lämpar sig inte för alla former av ballast. Därför är kunskapen om berggrundens egenskaper av stor vikt för användning av krossat berg som ballastmaterial.

## LAGER I KARTVISAREN BALLAST

### Täkter

I kartvisaren återfinns de täkter som har tillstånd från länsstyrelsen. De täkter som presenteras är naturgrus-, morän- och bergtäkter för ballast samt täkter för natursten och täkter för industrimineral. Informationen hämtas från Sveriges miljörapporteringsportal (SMP) där tillståndshavarna årligen rapporterar in.

Inom ett täkttillstånd kan flera materialtyper finnas, såsom naturgrus och krossberg. Täkten representeras i kartvisaren med endast en av dessa typer.

#### Attribut för Täkter

| Attribut                        | Beskrivning                                                                                                                                  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| År                              | Kalenderår som uppgiften gäller                                                                                                              |
| Täktnamn                        | Täktens namn eller fastighetsbeteckning                                                                                                      |
| Tillståndshavare                | Tillståndshavarens namn                                                                                                                      |
| Exploatör                       | Exploatörens namn                                                                                                                            |
| Täkttyper                       | Vilken typ av täkt: Naturgrus, Berg, Morän, Natursten, Industrimineral                                                                       |
| Levererat naturgrus (ton)       | Mängd naturgrus som levererats från täkten, anges i ton. Volymen anges i tre intervall: < 50 000 ton, 50–100 000 ton och > 100 000 ton       |
| Levererat krossberg (ton)       | Mängd krossberg som levererats från täkten, anges i ton. Volymen anges i tre intervall: < 50 000 ton, 50–100 000 ton och > 100 000 ton       |
| Levererad morän (ton)           | Mängd morän som levererats från täkten, anges i ton. Volymen anges i tre intervall: < 50 000 ton, 50–100 000 ton och > 100 000 ton           |
| Levererad natursten (ton)       | Mängd natursten som levererats från täkten, anges i ton. Volymen anges i tre intervall: < 50 000 ton, 50–100 000 ton och > 100 000 ton       |
| Levererat industrimineral (ton) | Mängd industrimineral som levererats från täkten, anges i ton. Volymen anges i tre intervall: < 50 000 ton, 50–100 000 ton och > 100 000 ton |
| Levererat övrigt material (ton) | Mängd övrigt material som levererats från täkten, anges i ton. Volymen anges i tre intervall: < 50 000 ton, 50–100 000 ton och > 100 000 ton |
| Tillstånd till (datum)          | Tillståndet giltigt till detta datum                                                                                                         |
| Tillståndsgiven mängd (ton)     | Ursprunglig tillståndsgiven mängd                                                                                                            |
| Diarienummer hos länsstyrelsen  | Diarienummer hos länsstyrelsen                                                                                                               |

### Glimmerhalt

Flera bergarter innehåller relativt höga halter av glimmermineral, men glimmer kan ha en negativ inverkan på de önskvärda egenskaperna hos olika ballastmaterial. Glimmerhalten har bestämts genom räkning av mineral i tunnslip. Glimmerhalten är summan av andelen muskovit, biotit och klorit.

#### Attribut för Glimmerhalt

| Attribut        | Beskrivning                    |
|-----------------|--------------------------------|
| Id              | Provnummer på SGU              |
| Bergart         | Bergart där provet togs        |
| Glimmerhalt (%) | Halten glimmermineral i provet |
| N-koordinat     | N-koordinat för provet         |
| E-koordinat     | E-koordinat för provet         |

## Tekniska analyser

I samband med kartläggning av bergets kvalitet har bergprover tagits för teknisk analys. Provmplatserna är utvalda för att representera de lokalt förekommande bergarterna och den spridning som finns avseende de tekniska egenskaperna.

### Attribut för Tekniska analyser

| Attribut                          | Beskrivning                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Id                                | Provets id på SGU                                                                                                                                                             |
| Bergart                           | Bergart där provet togs                                                                                                                                                       |
| Kulkvarnsvärde (%)                | Kulkvarnsvärde i %, vanligen enkelanalys                                                                                                                                      |
| Los Angelesvärde (%)              | Los Angelesvärde i %, vanligen enkelanalys                                                                                                                                    |
| MicroDevalvärde (%)               | MicroDevalvärde i %, vanligen enkelanalys                                                                                                                                     |
| Korndensitet (g/cm <sup>3</sup> ) | Korndensitet i g/cm <sup>3</sup>                                                                                                                                              |
| Plastisk viskositet (Pa s)        | Ett mått på materialets inre friktion och därmed ett mått på ett bergmaterials lämplighet till betong                                                                         |
| Flytgränsspänning (Pa)            | Den kraft som behövs för att materialet skall börja flyta                                                                                                                     |
| Alkalisilikareaktivitet           | Alkalisilikareaktivitet förkortas ASR. Okulär bedömning utförd på tunnslip. 1= osannolikt alkalisilikareaktivitet, 2 = Potentiell risk, 3= sannolikt alkalisilikareaktivitet. |
| Betongklass för prov              | Betongklass för provet, grovfraction >8 mm                                                                                                                                    |
| Väggklass för prov                | Väggklass för provet                                                                                                                                                          |
| Järnväggklass för prov            | Järnväggklass för provet                                                                                                                                                      |
| N-koordinat                       | N-koordinat för provet                                                                                                                                                        |
| E-koordinat                       | E-koordinat för provet                                                                                                                                                        |

## Aktivitetsindex (naturlig radioaktivitet)

SGUs flygburna gammastrålningsmätningar visar fördelningen av de naturligt radioaktiva isotoperna uran, torium och kalium i den översta delen av marken. Tillsammans med markmätningar och övrig geologisk information kan områden med förhöjd radonrisk identifieras. Sveriges berggrund innehåller förhållandevis höga halter av dessa ämnen. Jordarterna, som bildats från berggrunden, innehåller därmed också ofta förhöjda halter men halterna varierar beroende på bildningssätt och kornstorlek.

En förhöjd halt av uran kan leda till höga radonhalter i marken och höga halter av radon och uran i brunnsvatten. Höga markradonhalter orsakar förhöjda radonhalter i inomhusluften om byggnaden är otät mot marken. Torium kan orsaka förhöjda halter av den kortlivade radonisotopen toron (radon-220) i bergrum och underjordsgruvor.

Gammastrålningsmätningar på berghällar utförs för att bl.a. identifiera områden med förhöjda halter av naturligt radioaktiva ämnen. Vid mätningarna har den totala gammastrålningen samt halten av kalium-40, radium-226 och torium-232 bestämts och radiumindex och aktivitetsindex har sedan beräknats utifrån dessa resultat.

Enligt rekommendationer från de nordiska ländernas strålskyddsmyndigheter bör aktivitetsindex för byggnadsmaterial vara mindre än 2. Radiumindex är ett mått på radiuminnehållet i ett material och ska för byggnadsmaterial, enligt samma rekommendation, vara mindre än 1, vilket motsvarar en radiumaktivitet på 200 Bq/kg, eller en uranhalt på 16 ppm.

För att lära dig mer om aktivitetsindex, se [www.sgu.se](http://www.sgu.se).

## Grusförekomster

Informationen om Sveriges naturgrustillgångar kommer från inventeringar främst genomförda inom det regionala inventeringsprogram som genomfördes på 1980- och 1990-talet. Bedöm-

ningar har bl.a. gjorts av vilken typ avlagringen är samt dess materialsammansättning och ungefärliga volym. Materialsammansättningen anges i procent och delas in i grov, växlande, sand eller

okänd. Utöver detta bedöms även områdenas natur- och geovetenskapliga värde.

I kartvisaren visas grusförekomsterna utifrån tre olika aspekter. I de mest utzoomade vyerna visas endast grusförekomsternas utbredning

i en blå färg. I mer inzoomade lägena kan man välja mellan att visa grusförekomsternas dominerande material eller grusförekomsternas naturvärdesklass.

### Grusförekomster, materialsammansättning

---

I inzoomningssteg 4 visas grusförekomsternas dominerande materialsammansättning. Grusförekomster som beräknas ha en dominerande sandig sammansättning ( $\geq 50$  % sand) markeras

med mörkgrön färg. Förekomster med dominerande grov eller växlande sammansättning har markerats med en ljusare grön färg.

### Grusförekomster, naturvärdesklass/geovetenskapligt värde

---

I inzoomningssteg 6 kan grusförekomsternas naturvärdesklass alternativt geovetenskapliga värde visas genom att bocka för Grusförekomster, naturvärdesklass/geovetenskapligt värde i lagerlistan till vänster. Lagret Grusförekomster, dominerande material bör då avmarkeras för att färgerna inte ska interferera.

Naturvärdesklassningen har genomförts i samarbete med Länsstyrelsen och hänsyn har tagits till botanik, zoologi, landskapsbild, hydrogeologi, kulturminnesvård samt friluftsintrasse.

I de delar där en samlad naturvärdesklassning saknas men det finns en klassning av det geologiska bevarandevärdet visas detta med samma färgkod.

Det samlade naturvärdet och det geologiska bevarandevärdet delas in i tre klasser:

 Klass 1: Områden som ur naturvärdessynpunkt har särskilt stort värde eller områden som har stora geologiska bevarandevärden.

 Klass 2: Områden med stort värde för naturvärden eller geologiska skyddsvärden finns.

 Klass 3: Områden som från naturvårdssynpunkt har begränsat värde eller har begränsade geologiska skyddsvärden.

### Moränförekomster

---

Morän är Sveriges vanligaste jordart men ofta är sammansättningen för finkornig eller mäktigheten för liten för att moränen ska kunna nyttjas som ersättningsmaterial för naturgrus. I vissa delar av landet har översiktliga inventeringar av

moränen genomförts. Morän som urskiljts som förekomster i dessa områden har bedömts vara relativt mäktig med en relativt grov sammansättning. Moränförekomsterna har en enhetlig violett färg i kartvisaren.

### Bergkvalitet

---

Bergets egenskaper undersöks för att fastställa kvaliteten med avseende på vilka användningsområden den lämpar sig för. Bergkvalitetsundersökningar genomförs i hela landet, med den berggrundsgeologiska informationen som grund. Egenskaperna står i relation till mineral- och bergartsinnehållet och styr därför vad berget kan användas till. Uppdelningen i kartvisaren

styrs därför av användningsområdena väg, järnväg och betong.

Förutom de heltäckande bergkvalitetsundersökningar som görs har mer översiktliga inventeringar av bergförekomster genomförts under åren 1986–1999. Kvalitetsbedömningen gjordes då utifrån andra analyser än vad som används i dag men klassindelningen är densamma.



## Bergkvalitetsklassning för järnväg

För järnvägsmakadam är motstånd mot fragmentering och stabilitet viktiga egenskaper att uppnå. Ett bergmaterial som ska användas för järnväg ska

- ha ett gott motstånd mot fragmentering (Los Angelesvärde  $\leq 20$  vikt-% bestämd på fraktion 31,5–50 mm)
- ha en låg till måttlig glimmerhalt ( $<10$  % alternativt  $< 25$  %)
- ha en låg till måttlig vattenabsorption ( $< 0,5$  %)
- ha en bra kornform (ej stänglig eller flisig, LT-index  $3 \leq 20$  viktprocent, bestämd på fraktion 31,5–63 mm).

Bergkvalitet för järnväg delas in i fyra klasser:

-  Klass 1: Materialet lämpar sig som makadamballast för användning i under- och överbyggnad till järnväg.
-  Klass 2: Materialet lämpar sig som makadamballast för användning i underbyggnad till järnväg. Osäkert om materialet lämpar sig för användning i överbyggnad till järnväg.
-  Klass 3: Materialet lämpar sig endast som makadamballast för användning i underbyggnad till järnväg.
-  Klass 4: Olämpligt berg för järnvägsändamål.

## Bergkvalitetsklassning för betong

I en betongkonstruktion ställs höga krav på ballastens beständighet. Hållfasthet är normalt av underordnad betydelse förutsatt att den inte ska användas till exempelvis betongvägar. Ju fler av nedanstående kriterier som är uppfyllda desto högre kvalitet och fler användningsområden är möjliga för betongen. Alla kriterier behöver inte vara uppfyllda för vissa enklare betongsorter. Ett bergmaterial som ska användas för betong bör

- uppvisa en låg totalstrålning (Aktivitetsindex  $< 1$  alternativt  $< 2$ )
- inte vara alkalisilikareaktivt (ASR  $< 3$ )
- inte innehålla sulfidmineral
- ha en låg till måttlig glimmerhalt för att generera en bra arbetbarhet ( $< 7$  %)
- inte vara leromvandlat eller vittrat
- ha en låg till måttlig vattenabsorption ( $< 1$  %)
- ha ett lågt flisighetsindex.

Se vidare krav och rekommendationer i SSEN 12620, Ballast för betong.

Riktlinjer vid bedömning av bergarternas lämplighet som betongballast.

|                         | Klass 1   | Klass 2   | Klass 3   |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Glimmerhalt             | $< 10$ %  | 10–20 %   | $> 20$ %  |
| Aktivitetsindex         | $< 1$     | 1–2       | $> 2$     |
| Alkalisilikareaktivitet | 1         | 2         | 3         |
| Bruksreologiförsök      | $< 3$ PaS | 3–4 PaS   | $> 4$ PaS |
| Sulfid                  | $< 0,2$ % | 0,2–1,0 % | $> 1$ %   |

Bergkvalitet för betong delas in i fyra klasser:

-  Klass 1: Materialet lämpar sig för de flesta betonganvändningsområden. Problem att uppnå en god arbetbarhet och pumpbarhet för betongen kan dock förekomma
-  Klass 2: Materialet lämpar sig för flera betonganvändningsområden. Materialegenskaperna gör att kraven eller rekommendationerna för vissa användningsområden kan vara svåra att uppnå.
-  Klass 3: För vissa användningsområden inom betong är en möjlig produktion starkt begränsad. Materialegenskaperna uppfyller inte alla krav eller rekommendationer för ett eller flera betonganvändningsområden.
-  Klass 4: Olämpligt berg för betongändamål

## Bergkvalitetsklassning för väg

Kraven på vägmakadam varierar beroende på vilket lager i vägkonstruktionen som materialet ska användas till. De högsta kraven sätts på slitlagerstenen för högttrafikerade vägar såsom motorvägar. Bergmaterialets motstånd mot däckens skavande nötning på vägbanan mäts i kulkvarnsvärde och dess motstånd mot sönderkrossning (fragmentering) i Los Angelesvärde. Ett bergmaterial som ska användas som vägmakadam ska

- ha god motståndskraft mot skavande nötning vilket motsvarar ett lågt kulkvarnsvärde (< 4–14 % beroende på vilken trafikintensitet väglagret ska klara)
- ha god motståndskraft mot fragmentering vilket motsvarar ett lågt Los Angelesvärde (< 25 % för asfaltbundna lager)
- ha en måttlig glimmerhalt (< 30 %)  
inte vara leromvandlat eller vittrat
- ha en god kornform (inte stänglig eller flisig)

Ju fler av ovanstående kriterier som är uppfyllda desto högre kvalitet har makadamen och desto fler väglager kan man använda ballasten till. Alla kriterier behöver inte vara uppfyllda för vissa enklare, obundna lager.

Vid en bedömning av bergarternas lämplighet som vägmateriäl har följande riktlinjer använts vid klassning i en tregradig skala

|                      | Klass 1 | Klass 2 | Klass 3 |
|----------------------|---------|---------|---------|
| Kulkvarnsvärde, AN   | < 10 %  | 10–18 % | > 18 %  |
| Los Angelesvärde, LA | < 25 %  | 25–30 % | > 30 %  |
| MicroDevalvärde, MDE | < 7 %   | 7–12 %  | > 12 %  |

Bergkvalitet för väg delas in i fyra klasser:

-  Klass 1: Berget bedöms kunna användas både som slitlager, massabeläggningar, bärlager och förstärkningslager.
-  Klass 2: Färre beläggningstyper för slitlager än klass 1, massabeläggningar, bärlager och förstärkningslager är möjliga användningsområden.
-  Klass 3: Produktion som slitlager och massabeläggningar är starkt begränsad till obefintlig. Bärlager och förstärkningslager är fortfarande möjliga användningsområden.
-  Klass 4: Olämpligt berg för vägändamål

## Bergförekomster, översiktlig inventering

Under 1990-talet genomfördes ett antal inventeringar av bergförekomster med avseende på bergets lämplighet som vägmateriäl. Dessa inventeringar följde en metodik som beskrivs i Inventering av naturgrus och alternativa materiäl – allmänna råd utgiven av Statens Naturvårdsverk 1983:5.

Förekomsterna har bedömts genom okulär besiktning med stöd av enstaka tekniska analyser över representativa förekomster.

I kartvisaren visas inventerade bergförekomster i de områden där det inte har gjorts någon senare heltäckande bergkvalitetsundersökning. Kvalitetsbedömningen gjordes då utifrån andra analyser än vad som används i dag men klassindelningen är densamma.

Attribut för Bergförekomster, översiktlig inventering:

| Attribut               | Beskrivning                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bergart                | Dominerande bergart                                                                                                                                                        |
| Färg                   | Anges i klartext                                                                                                                                                           |
| Kornstorlek            | Anges med någon av följande: tät (<0,05mm), mkt finkornig (0,05–0,5 mm), finkornig (0,5–1 mm), medelkornig (1–3 mm), gr medelkorn. (3–5 mm), grovkornig (>5 mm)            |
| Textur                 | Anges med någon av följande: jämnkornig, ojämnkornig, porfyrisk, ofitisk, porfyrblastisk, skriftgranitisk, klastisk, övrigt                                                |
| Struktur               | Anges med något av följande: lagring, massformig (homogen), massformig (heterogen), skivig, bandad, gnejsig, stänglig, skiffrig, ådrig, migmatisk, rekristalliserad, övrig |
| Kvalitetsklass för väg | Klass 1 mycket god), Klass 2 (god), Klass 3 (måttlig), Klass 4 (tämmligen dålig), Klass 5 (dålig eller okänd)                                                              |
| Referens               | Referens till inventeringen som informationen är hämtad från                                                                                                               |

## **Bergkvalitet, täckningsområde**

---

I lagret Bergkvalitet, täckningsområde visas var i landet det finns bergkvalitetsundersökningar och med vilken noggrannhet de har karterats. Detaljerad insamling innebär tät provtagning

med 40–50 prov per 625 km<sup>2</sup>. Översiktlig insamling innebär gles provtagning med under 40 prov per 625 km<sup>2</sup>.

## **Grundvatten**

---

I SGUs hydrogeologiska kartläggning utgörs vanligen ett grundvattenmagasin av en grundvattenförande geologisk formation eller en del av en sådan. I en del fall där intilliggande grundvattenförande formationer bedöms ha hydraulisk kontakt, har dessa betraktats som ett grundvattenmagasin. Det kan vara t.ex. en isälvsavlagring och anslutande svallsediment eller en

isälvsavlagring och underliggande rösborg.

Grundvattenmagasin kan i naturen uppträda på flera olika nivåer, från markytan och nedåt i marken. I kartvisaren Ballast visar vi endast den ytligaste och mest vanligt förekommande magasinetsnivån, benämnd J1. Informationen är hämtad från kartvisaren Grundvattenmagasin.

## **Magasinsdelområden J1**

---

Lagret innehåller information om grundvattenmagasin uppdelade i olika delområden. Delområdena är symboliserade utifrån uttagsmöjligheter.

## **Grundvattenmagasin J1**

---

Lagret innehåller information om grundvattenmagasin längs grusåsar.