

# Effektivare markbyggande



Förslag till:  
**Handlingsplan 2013 - 2016**

*Uppdrag enligt SGI:s regleringsbrev 2012*

**Effektivare markbyggande**  
Förslag till: Handlingsplan 2013-2016

Statens geotekniska institut (SGI)  
581 93 Linköping

Beställning

SGI Informationstjänsten  
Tel: 013-20 18 04  
Fax: 013-20 19 14  
E-post: [info@swedgeo.se](mailto:info@swedgeo.se)

Rapporten finns som PDF på vår  
webbplats: [www.swedgeo.se](http://www.swedgeo.se)

Dnr SGI

1.1-1202-0116

Uppdragsnr SGI

14744

Foto omslag

© SGI



**Statens geotekniska institut**

---

Swedish Geotechnical Institute

## Effektivare markbyggande

Förslag till:

Handlingsplan 2013 - 2016



## Förord

Regeringen gav i regleringsbrev för 2012 ett uppdrag till Statens geotekniska institut (SGI) att utarbeta en handlingsplan för myndighetens arbete för effektivare markbyggnade. Utredningen har utförts under 2012 och den redovisas till Regeringskansliet (Socialdepartementet) den 11 januari 2013.

Förslaget till handlingsplan redovisar konkreta åtgärder och strategiska satsningar för ökad effektivitet i markbyggnadet. Med markbyggnade avses alla typer av geotekniskt relaterade arbeten. Med effektivare avses ett resurs-, tids- och kostnadseffektivare markbyggnade med bibehållen eller ökad kvalitet och säkerhet och/eller minskad påverkan på miljö och klimat.

Planerade samhällssatsningar på infrastruktur och bostadsbyggnade har varit en viktig utgångspunkt för utredningen och förslagen i handlingsplanen. SGI har tagit del av pågående arbeten med effektivisering av byggnadet, hållbar utveckling och andra nationella satsningar kopplade till byggnade. I utredningsuppdraget har dagsläget, effektivitetshinder, behov av teknikutveckling och ytterligare stöd till myndigheter och övriga aktörer inom branschen klarlagts. I arbetet har även ingått att utreda geotekniska skadekostnader och skadeorsaker. En omfattande inventering har utförts av förslag till åtgärder för att uppnå ett effektivare markbyggnade.

Utredningen har utförts med SGI:s ledningsgrupp som styrgrupp. Arbetsgruppen har bestått av Yvonne Rogbeck, David Bendz, Bo Lind och Elvin Ottosson. Inom SGI har hela myndigheten på olika sätt deltagit i arbetet och det har involverat samtliga verksamhetsgrenar. För att få underlag till handlingsplanen har såväl ett stort antal statliga myndigheter som privata aktörer engagerats.

Handlingsplanen innefattar 11 förslag på åtgärder. Vissa av förslagen är avgiftsfinansierade medan andra görs inom ramen för befintligt anslag eller har behov av anslagstillskott.

Linköping i januari 2013



Åsa-Britt Karlsson  
Generaldirektör



## Innehållsförteckning

<b>Förord</b>	<b>5</b>
<b>1 Sammanfattning</b>	<b>9</b>
<b>2 Uppdraget</b>	<b>13</b>
2.1 <i>Omfattning</i>	13
2.2 <i>Underlag och analyser</i>	14
<b>3 Skadeorsaker och kostnader</b>	<b>15</b>
3.1 <i>Litteraturstudie</i>	15
3.2 <i>Fatala skador och besparingspotential</i>	16
<b>4 Effektivitet – Hinder och möjligheter</b>	<b>18</b>
4.1 <i>Skadeorsaker och kostnader</i>	18
4.2 <i>Hinder för effektivisering</i>	19
4.3 <i>Möjligheter och förslag på åtgärder</i>	20
4.4 <i>Sammanfattande om hinder, möjligheter och åtgärder</i>	23
<b>5 Ansvar och aktörer</b>	<b>25</b>
5.1 <i>Inledning</i>	25
5.2 <i>Myndigheter och kommuner</i>	26
5.3 <i>Offentliga byggherrar</i>	29
5.4 <i>Privata byggherrar</i>	29
5.5 <i>Konsulter, entreprenörer och branschorganisationer</i>	29
5.6 <i>Standardiseringsorganisationer</i>	30
5.7 <i>FoU-finansiärer</i>	30
5.8 <i>Universitet och FoU-organisationer</i>	31
5.9 <i>Initiativ i samverkan</i>	31
5.10 <i>Myndigheters ansvar för effektivare markbyggande</i>	32
<b>6 SGI:s pågående arbete för effektivare markbyggande</b>	<b>34</b>
6.1 <i>Forskning och utveckling</i>	34
6.2 <i>Stöd i planprocessen</i>	34
6.3 <i>Efterbehandling av förorenade områden</i>	35
6.4 <i>Klimatanpassning</i>	35
<b>7 Handlingsplan för SGI:s arbete för ett effektivare markbyggande</b>	<b>37</b>
7.1 <i>Geotekniskt stöd i byggprocessen</i>	38
7.2 <i>Lärande i byggprocessen</i>	43
7.3 <i>Forskning och utveckling</i>	45
7.4 <i>Kunskapsförmedling och erfarenhetsöverföring</i>	47
<b>Bilaga 1 Deltagarförteckning, workshop och enkät</b>	<b>50</b>





## 1 Sammanfattning

Genomförda bedömningar pekar på att en minskning av de geotekniskt relaterade skadekostnaderna i bygginvesteringar av fastigheter och anläggningar med 10 procent, skulle innebära en årlig samhällsbesparing på nära en miljard kronor. De största skadeorsakerna rör bristande kunskap, bristande geoinformation och brister i beslutsprocesserna. I en enkät till branschföreträdare framkom att de processer som bedömdes ha störst potential för att förbättra situationen var kompetensförsörjning, erfarenhetsåterföring och kommunikation; forskning och utveckling; planering av objekt och planprocessen samt byggande.

Ett förslag till handlingsplan för SGI:s arbete med att effektivisera byggprocessen har upprättats med fokus på konkreta förslag på åtgärder för de kommande fyra åren, 2013-2016. Handlingsplanen bygger på SGI:s nuvarande arbete och samlade erfarenhet samt på en särskild utredningsinsats under året, med omfattande kontakter och diskussioner med andra myndigheter och branschföreträdare.

**Delmål** för att uppnå den övergripande målsättningen effektivare markbyggande är att:

- Öka säkerheten för att minska risker och skador på människor, miljö och egendom.
- Minska miljö- och klimatpåverkan.
- Uppnå rätt kvalitet inom markbyggandet.
- Öka produktiviteten och minska kostnaderna.

Förslaget till handlingsplan innefattar 11 förslag på åtgärder. Vissa av förslagen är avgiftsfinansierade medan andra görs inom ramen för befintligt anslag eller har behov av anslagstillskott. Behovet av anslagstillskott är föreslaget som en koncentrerad insats under tre års tid under 2014-2016. Förslagen presenteras nedan och finansieringen av dem redovisas i *Tabell 1.1*.

### **Förslag på nya riktade åtgärder**

#### ***Inom befintligt anslag:***

- Geoteknisk sektorsportal: Nationell webb-plattform för geoteknisk data.
- Implementering av FoU-resultat och upprättande av vägledningar: Riktad insats mot implementering av ny kunskap genom nya vägledningar till branschen.
- Riktade insatser för kunskapsförmedling: Utbildningsinsatser riktade till myndigheter och kommuner samt mot avgifter till branschen.

**Med behov av anslagstillskott:**

- Geokalkylsystem för planering och kostnadsbedömning: Ett system för värdering av markbyggnadskostnader kopplat till Open BIM – ByggnadsInformationsModellering.
- Markbyggnadskommission för lärande granskning i byggprojekt: Oberoende granskning av byggprojekt med uppseendeväckande fördyringar eller andra uppmärksammade omständigheter (t.ex. goda exempel rörande kvalitet och besparingar).
- Utredning av ”dolda fel”: Kartläggning av orsaker och konsekvenser av de många små felen i markbyggandet som tillsammans antas ge mycket stora kostnader.
- Förstärkt forskning och utveckling: Riktad treårig forskningsinsats inom t.ex. förstärknings- och grundläggningsmetoder, materialförsörjning och användning, åtgärdsmetoder för klimatanpassning samt beslutsstödsverktyg.
- FoU i stora byggnads- och infrastrukturprojekt: Forskning och utveckling knutna till stora byggnads- och infrastrukturprojekt ger ny kunskap och samtidigt direkt kostnadsbesparing.
- Nätverk för effektivare markbyggande: Forum för samverkan mellan myndigheter och branschföreträdare för erfarenhetsutbyte och nya initiativ inom markbyggnadssektorn.

**Avgiftsfinansierade aktiviteter:**

- Geotekniskt stöd i bygglovsärenden: SGI erbjuder samtliga kommuner stöd med granskning och rekommendationer i komplicerade bygglovsärenden.
- Geotekniskt expertstöd: SGI förstärker arbetet med oberoende expertgranskningar.

Åtgärdsförslagen förväntas ge direkt samhällsnytta både på kort och lång sikt. Nyttan förväntas återspeglas i minskade kostnader och höjd kvalitet genom bättre beslutsunderlag, bättre beslut i bygglovsärenden, mindre fel och brister i projektering och byggande, ny och förbättrad byggteknik samt bättre samverkan och koordinering i byggprocessen. Effektiviteten förväntas också öka genom tidsbesparingar både i planerings- och projekteringskedena, t.ex. i planprocessen och bygglovsprövningen, och i produktions- och förvaltningskedena genom förbättrade tekniska lösningar.

Behov av anslagstillskott/ Åtgärdsförslag		2013 (tkr)	2014 (tkr)	2015 (tkr)	2016 (tkr)
<b>Geotekniskt stöd i byggprocessen</b>	Geoteknisk sektorsportal	Befintligt anslag	Befintligt anslag	Befintligt anslag	Befintligt anslag
	Geokalkylsystem för planering och kostnadsbedömning	0	2400	1000	0
	Geotekniskt stöd i bygglovsärenden	Avgiftsfinansierat	Avgiftsfinansierat	Avgiftsfinansierat	Avgiftsfinansierat
	Geotekniskt expertstöd	Avgiftsfinansierat	Avgiftsfinansierat	Avgiftsfinansierat	Avgiftsfinansierat
<b>Lärande i byggprocessen</b>	Lärande granskning i byggprojekt - Markbyggnadskommission	0	1100	1100	1100
	Utredning av dolda fel	0	2200	0	0
<b>Forskning och utveckling</b>	Förstärkt forskning och utveckling	0	10 000	10 000	10 000
	FoU i stora infrastrukturprojekt	0	Inkluderat ovan	Inkluderat ovan	Inkluderat ovan
<b>Kunskapsförmedling och erfarenhetsåterföring</b>	Implementering av FoU-resultat: Upprättande av Vägledning	Befintligt anslag	Befintligt anslag	Befintligt anslag	Befintligt anslag
	Riktade insatser kunskapsförmedling till myndigheter och branschen	Befintligt anslag/avgiftsfinansierat	Befintligt anslag/avgiftsfinansierat	Befintligt anslag/avgiftsfinansierat	Befintligt anslag/avgiftsfinansierat
	Nätverk för effektivare markbyggande	0	500	500	500
<b>Sammanlagt behov av anslagstillskott</b>		<b>0</b>	<b>16 200</b>	<b>12 600</b>	<b>11 100</b>

**Tabell 1.1**  
Sammanställning av förslag på åtgärder samt behov av anslagstillskott.



## 2 Uppdraget

SGI har i regleringsbrev för 2012 fått i uppdrag att utarbeta en handlingsplan för myndighetens arbete för effektivare markbyggande. Förslaget till handlingsplan redovisar konkreta åtgärder och strategiska satsningar för ökad effektivitet i markbyggandet. I utredningsuppdraget har ingått att klarlägga dagsläget, effektivitetshinder, behov av teknikutveckling och ytterligare stöd till myndigheter och övriga aktörer inom branschen. I arbetet har även geotekniska skadekostnader och skadeorsaker utretts. Handlingsplanen redovisades till Regeringskansliet (Socialdepartementet) den 11 januari 2013.

### 2.1 Omfattning

Handlingsplanen avser SGI:s arbete för effektivisering av byggprocessen med avseende på markbyggandet. I byggprocessen ingår hela kedjan planering, byggande, drift och underhåll. Med *markbyggande* avses alla typer av geotekniskt relaterade arbeten. Med *effektivare* avses i denna utredning ett resurs-, tids- och kostnadseffektivare markbyggande med bibehållen eller ökad kvalitet och säkerhet och/eller minskad påverkan på miljö och klimat. Markbyggandet utgör en del av samhällets fysiska planering och byggande av t.ex. infrastruktur, byggnader och anläggningar, deponier samt sanering av förorenade områden. Exempel på områden som ingår är: markanvändning och planfrågor, förstärknings- och grundläggningsmetoder, materialförsörjning och olika typer av verktyg (t.ex. beslutsstödsverktyg, kostnadskalkyler, databaser).

Områdena efterbehandling av förorenade områden, klimatanpassning och stöd i planprocessen är viktiga för ett effektivare markbyggande. Här bedriver SGI redan idag verksamhet enligt nyligen utarbetade planer och därför finns inga ytterligare åtgärder med i förslaget till handlingsplan. Områdena beskrivs kortfattat i kapitel 6.

Utredningen har omfattat en inventering, vilken har delats in i följande processer:

- FoU (metodutveckling)
- Lagar, policys, standarder, rutiner (nya EU-normer, regelverk, administrativa och tekniska rutiner, kvalitetsstyrande dokument, upphandling)
- Planering, dimensionering, byggande och drift
- Upphandling, ansvarsfrågor
- Kompetensförsörjning, erfarenhetsåterföring
- Kommunikation
- Mänskliga faktorn

## 2.2 Underlag och analyser

Planerade samhällsatsningar på infrastruktur och bostadsbyggande har varit en viktig utgångspunkt för utredningen och förslagen i handlingsplanen. SGI har tagit del av pågående arbete med effektivisering av byggandet, hållbar utveckling och andra nationella satsningar kopplade till byggande.

I uppdraget har en omfattande inventering utförts av förslag till åtgärder för att uppnå ett effektivare markbyggande. En litteraturstudie och en kartläggning av skadeorsaker och kostnader har genomförts. Effektivitetshinder och möjligheter har kartlagts och behov av teknikutveckling samt kunskapsförmedling har sammanställts.

För att få underlag till arbetet har samverkan skett med statliga myndigheter och privata aktörer. En enkät har genomförts med frågor kring effektivitetshinder, brister, skadekostnader och idéer om effektivitetshöjning. Möten har genomförts med andra myndigheter och aktörer inom branschen. En sammanställning och analys har gjorts av enkätsvaren och dessa har presenterats vid en workshop med statliga och privata aktörer. Internt har en genomgång gjorts av SGI:s samtliga verksamhetsgrenar avseende pågående och planerad verksamhet samt nya idéer med relevans för ett effektivare markbyggande.

På basis av enkätsvar och genomförda kartläggningar har detta förslag till handlingsplan upprättats med konkreta åtgärder och förslag på strategiska satsningar. I handlingsplanen föreslås åtgärder som SGI bör ansvara för. I utredningen ges förslag på hur SGI kan ge ytterligare stöd till myndigheter och övriga aktörer inom branschen.

En förteckning över deltagare i workshop och enkät redovisas i *Bilaga 1*.

## 3 Skadeorsaker och kostnader

### 3.1 Litteraturstudie

Skadeorsaker och skadekostnader i markbyggande har studerats i en genomgång av publicerad litteratur. Litteraturen hanterar främst kostnader som genereras av tekniska åtgärder och saknar i huvudsak kostnader för miljöskador. Studien redovisas i SGI Varia 642.

Det saknas ännu en övergripande bild av markrelaterade byggfel och skadekostnader. Huvuddelen av den forskning som genomförs fokuserar på husbyggnad men det finns en tydlig konsensus att det även i anläggningsbranschen finns en stor potential att förbättra produktiviteten och innovationsgraden (Produktivitetskommittén, SOU 2012:39). Det finns ingen säker kunskap om att anläggningsbyggande eller markbyggande skulle ha högre skadekostnader än övriga delar inom byggsektorn. Däremot kan geotekniskt relaterade skador bli fatala (ex skred så att hela byggnadsverket kollapsar) och orsaka höga kostnader. Det har inte framkommit några uppgifter som ställer dessa stora kostnader i relation till kostnaderna för de mångdubbelt fler mindre skadorna – när det gäller geotekniskt relaterade skador. Det saknas också kunskap om hur stora skadekostnaderna är i relation till ”onödiga fördyringar” som orsakas av överdimensionering eller i övrigt ineffektiv byggnation. Här kan man endast konstatera att det allmänt anses finnas en stor potential för ökad produktivitet.

Slutsatserna från litteraturstudien har sammanfattats i följande punkter:

- Skadekostnaden i byggprojekt (husbyggnation och anläggningsbyggande) uppgår till ca 10 % av byggkostnaden fördelade på 5 % under byggnation (interna kvalitetsfel) och 5 % efter det att anläggningen färdigställts (externa kvalitetsfel).
- Till detta kommer övriga delar av kvalitetsskadekostnaden (bl.a. omgivningsskada) som bedöms vara minst lika stor (> 10 %).
- Skadorna ökar både i stora och små projekt.
- Uppgifter om miljörelaterade kostnader saknas i stor utsträckning.
- De geotekniskt relaterade skadekostnaderna bedöms utgöra ca 1/3 av de totala interna och externa skadekostnaderna.
- Mark- och grundläggningkostnaden bedöms uppgå till ca 20 % av den totala bygg- och anläggningkostnaden.
- De stora felen i de studerade byggprojekten (10-20 % av felen) står för huvuddelen (60-90 %) av alla skadekostnader.
- Fatala fel, som t.ex. skredet i Småröd eller kollaps av tunnlar och schakter förekommer.

- Orsaken till felen finns nästan alltid att hitta i ”den mänskliga faktorn”, dvs. brister i ledning, styrning, granskning etc.
- Osäkerhet om geologiska och geotekniska förhållanden är viktiga skadekostnadsorsaker.
- Frågan om byggkvalitet har uppmärksamats mycket de senaste 10 åren, men förbättringarna går trögt.

### 3.2 *Fatala skador och besparingspotential*

Utifrån studier i Sverige och Norge beräknas skadekostnaden i byggprojekt allmänt uppgå till ca 10 % av investeringskostnaden, vilket för Sveriges del innebär skador för ca 27 miljarder kronor per år (räknat på bygginvesteringar i fastigheter och anläggningar på 266 miljarder kronor: Fakta om Byggandet<sup>1</sup> 2011). Av dessa bedöms ca 1/3 vara geoteknisk relaterade – vilket skulle motsvara en total årlig skadekostnad på nära 9 miljarder. En minskning av dessa skador med så lite som 10 % skulle innebära en årlig besparing på 900 miljoner, och en större minskning givetvis ytterligare besparingar. Beräknat enbart på investeringar i anläggningar (vägar, gator, järnvägar, VA, el och tele; ca 75 miljarder per år: Fakta om Byggandet 2011) innebär 10 % minskade markbyggnadsfel besparingar på upp emot 250 miljoner kronor per år. Geotekniskt relaterade kvalitetsfel kan uppträda under lång tid efter konstruktionens färdigställande och det bedöms också finnas ett stort mörkertal med dolda kvalitetsfel som hanteras i drifts- och underhållsfasen och som därför inte rapporteras som fel.

Geotekniska fel och brister kan leda till mycket höga kostnader och också fatala skador vid skred och ras. Att förebygga den typen av skador kan ge stora besparingar. Som belysande exempel kan nämnas:

**E6 vid Småröd, Munkedal** där ett skred den 6:e december 2006 raserade Europaväg 6 längs en sträcka av ca 500 m och järnvägen (Bohusbanan) ca 200 m. Samhällskostnaden av händelsen har av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) beräknats till ca 520 miljoner kronor. Olyckan orsakades av felaktigt upplagda jordmassor och kunde ha undvikits genom bättre kontroll och uppföljning.

**Hallandsåstunneln**, den 8,7 km långa dubbeltunnel genom Hallandsåsen där geotekniska/bergtekniska svårigheter kraftigt underskattats. Tunnelprojektet hade byggstart 1992 och har kantats av tekniska och miljömässiga problem och skador. Projektet planeras nu bli klart 2015 till en slutkostnad av 11,5 miljarder kronor, ca 11 gånger den ursprungliga kalkylen. De exceptionella förseningarna, miljöskadorna och fördyringarna beror i hög grad på bristande kunskaper och bristande hänsyn till de geotekniska förutsättningarna.

**EKA Nobel, Bohus, Ale Kommun**, vid Göta älv. Inför utbyggnad av infrastruktur i älvdalen gjordes skredriskanalyser av SGI (1994). Stora skredrisker

<sup>1</sup> Fakta om Byggandet 2011: Sveriges Byggindustrier, september 2011.



upptäcktes då för EKA:s industriområde. Arbetet med framtagande av åtgärdsförslag och förstärkning av området startades direkt efter kunskap om det allvarliga läget. Åtgärder genomfördes 1995 och framåt, till en kostnad av ca 70 miljoner kronor. Man bedömde då att kostnaden var blygsam i förhållande till de värden som säkrades. Nu, genom SGI:s Göta älvutredning, kan vi värdera den potentiella samhällskostnaden om ett skred hade gått i området till över 2 miljarder kronor.

**Lidköpings sjukhus.** Sjukhuset ligger nära och utmed Lidan centralt i Lidköping. Här upptäcktes markrörelser som kunde vara indikationer på låg stabilitet och skredrisk. Stabilitetsutredning utfördes av SGI och säkerheten befanns vara mycket låg och skredrisk förelåg. Förslag på åtgärder (tryckbank i Lidan) togs fram och genomfördes 1994-95 till en kostnad av ca 4 miljoner kronor. I ett senare arbete av MSB och Chalmers tekniska högskola (CTH) för att värdera om MSB:s anslag för förebyggande arbete med naturolyckor var ”lönsamt” analyserades bl.a. detta objekt. Man konstaterade då att den totala skadekostnaden vid ett skred (om inte åtgärder hunnit vidtas) skulle bli upp emot 500-600 miljoner kronor



Foto: SGI

## 4 Effektivitet – Hinder och möjligheter

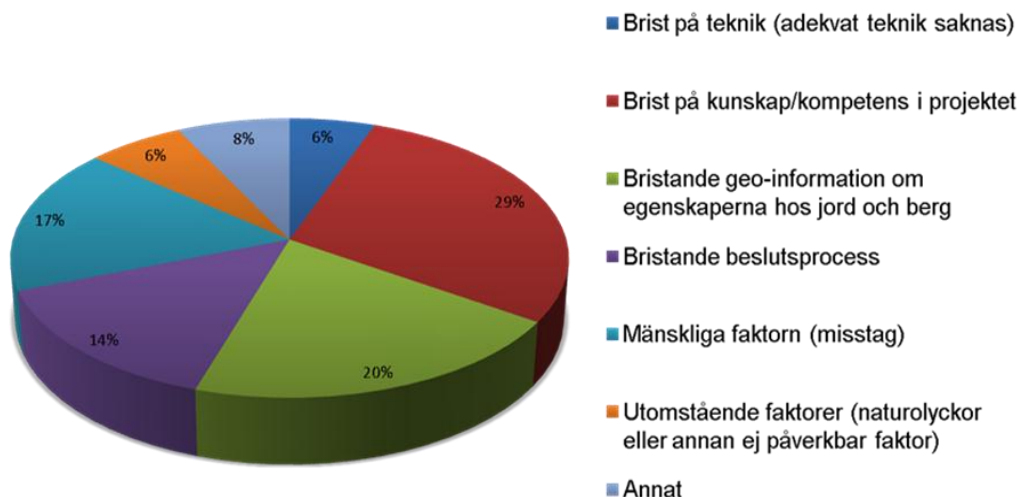
En del i arbetet med att klarlägga dagsläget, effektivitetshinder, behov av teknikutveckling och ytterligare stöd till myndigheter och övriga aktörer inom branschen har skett utifrån en enkät och workshop. De viktigaste resultaten från dessa presenteras här. Enkäten sändes till ett 40-tal personer representerande olika kategorier av byggbranschen och ett 30-tal personer besvarade enkäten. På den workshop som genomfördes deltog drygt 20 personer. Myndigheter utgör den största målgruppen och deras representation i enkätsvaren är 44 %. Övriga svarande tillhör kategorierna FoU-finansiärer (6 %), FoU-utförare (12 %), konsulter (16 %), entreprenörer (13 %) och annan (9 %). Svaren kommer från nyckelpersoner inom området och trots det begränsade antalet enkäter bedöms de ge en god bild av hur olika kategorier inom byggbranschen uppfattar att markbyggandet kan effektiviseras.

I enkäten ställdes frågor kring:

- Skadeorsaker och kostnader
- Hinder för effektivisering
- Möjliga förbättringsområden
- Potential för effektivisering
- Åtgärder inom olika processer

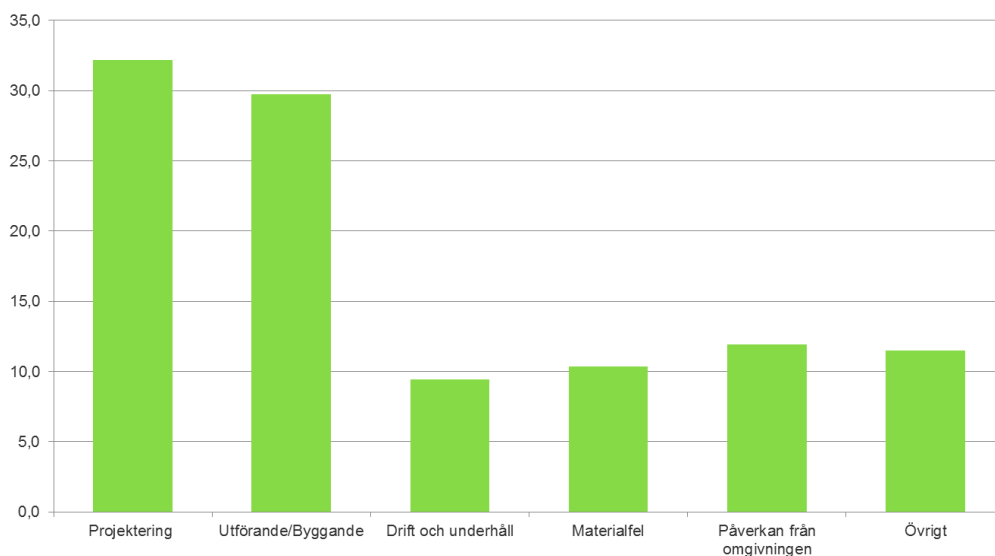
### 4.1 Skadeorsaker och kostnader

I enkäten ställdes frågor kring orsaker och kostnader för skador och man fick bl.a. ange hur många procent av de totala skadorna som orsakats av ett antal i enkäten angivna orsaker. En sammanställning av svaren redovisas i *Figur 4.1*. Resultatet pekar på att skador uppkommer av många olika orsaker. De största skadeorsakerna rör brister i kunskap, brister i geo-information och beslutsprocesser. Det finns idag inte rutinmässiga system för uppföljning av skadeorsaker och kostnader. Vissa följer merkostnader inom befintliga lednings- och ekonomisystem, men det går inte att på ett enkelt sätt specificera kostnaderna för skador uppkomna i markbyggandet. När det gäller skador så rapporteras den typen av skador som berör säkerheten i arbetsmiljön, men inte kostnaderna för dessa skador. Flera påpekade att uppkomna skador ofta beror på en kombination av flera olika faktorer. Det framkom också att skadekostnader i en del fall inte syns i byggprojekten utan kommer senare som kostnader för drift och underhåll.



**Figur 4.1**  
Sammanställning över procentuellt bedömd skadeorsak i enkätsvar.

Frågan ställdes även om i vilket skede i byggprocessen man uppfattade att skadorna uppkommer och en sammanställning av svaren ges i *Figur 4.2*. De största skadorna bedöms uppstå i projekterings- och utförandeskedena. Det är framförallt mot insatser i dessa skeden som SGI inriktat åtgärdsförslagen.



**Figur 4.2**  
Fördelning i % av skador på olika skeden i byggprocessen.

## 4.2 Hinder för effektivisering

Hinder för effektivisering som har nämnts i enkätsvaren är:

- Ekonomi
- Upphandling
- Tung planprocess
- Byråkrati
- Konservatism, traditioner
- Bristande kommunikation
- Bristande incitament

Ekonomin angavs som ett viktigt hinder, med exempel på att man av tids- och kostnadsskäl i projekteringsskedet inte utrett olika alternativ i tillräcklig omfattning. Följden kan bli rutinmässiga lösningar med överdimensionerade konstruktioner, men även lösningar som är mindre kostsamma i produktionsskedet men som ger skador i bruksskedet, t.ex. sättningar, och därmed större kostnader för drift- och underhåll.

Upphandlingsförfarandet upplevs i flera fall som hinder för innovationer och nytänkande. Allt för ofta styr lägsta pris upphandlingen. Överprövningsprocessen nämns också som ett problem och att det är för lätt att överklaga. Följden blir en lång och dyr upphandlingsprocess och tidplanen för genomförande av byggprojektet riskerar då att bli orimligt kort.

En för tung planprocess nämns och att den hanterar sakägarnas motstånd istället för möjligheter. Vissa upplever även en omfattande och inte samordnad tillståndsprövning mellan plan och bygglagen (PBL) och miljöbalken.

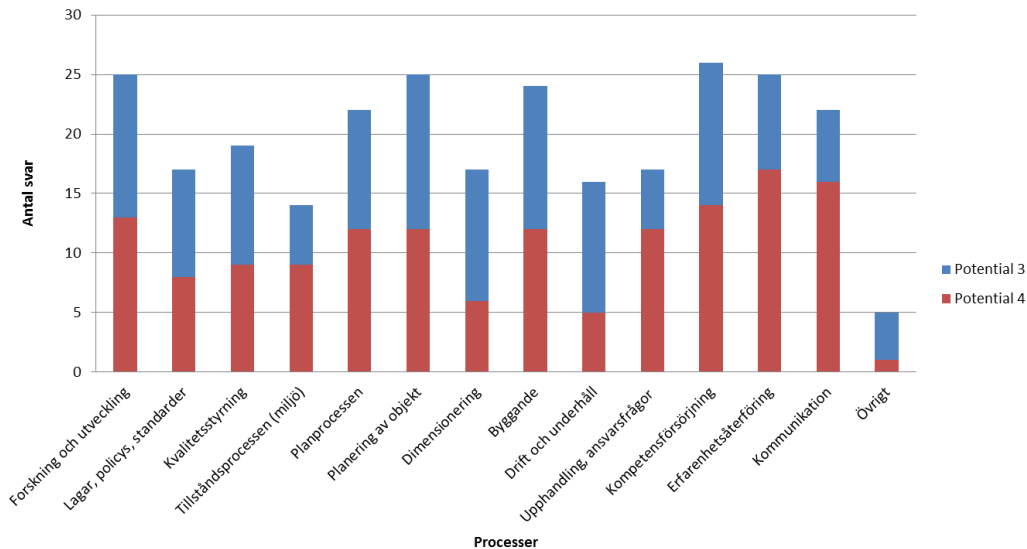
Enligt enkätsvaren tror många att det finns en konservatism och tradition att göra som man alltid har gjort och därmed en brist i att sätta sig in i nya metoder och lösningar. Man uppfattar att det bedrivs för lite forskning, utveckling och demonstration.

Många pekar på brist på kommunikation och erfarenhetsöverföring. Erfarenheter och information från projekteringen följer inte med till byggskedet. Projektörerna deltar inte i byggandet och kan därför ha bristande praktiskt kunnande. Man har en långsam erfarenhetsöverföring.

Bristen på incitament för att höja kvaliteten nämns också som ett hinder för effektivare markbyggande. Upphandlingsformen kan påverka möjligheterna till incitament.

### **4.3** *Möjligheter och förslag på åtgärder*

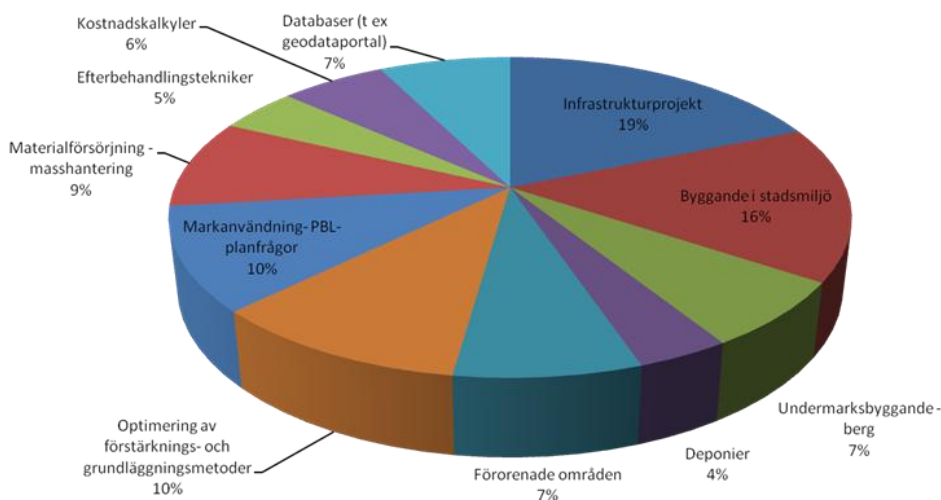
Olika processer värderades i enkäten i en skala 1-4 (låg till hög) avseende vilken potential som finns för att effektivisera markbyggandet. I *Figur 4.3* visas en sammanställning av hur många som svarat potential 3 eller 4. De processer som bedömdes ha störst potential var processerna: kompetensförsörjning, erfarenhetsåterföring och kommunikation; forskning och utveckling; planering av objekt och planprocessen samt byggande.



**Figur 4.3**  
Bedömd störst potential (3 och 4 i skala 1-4, låg-hög) för ett effektivare markbyggande utifrån processer. Resultat av enkät.

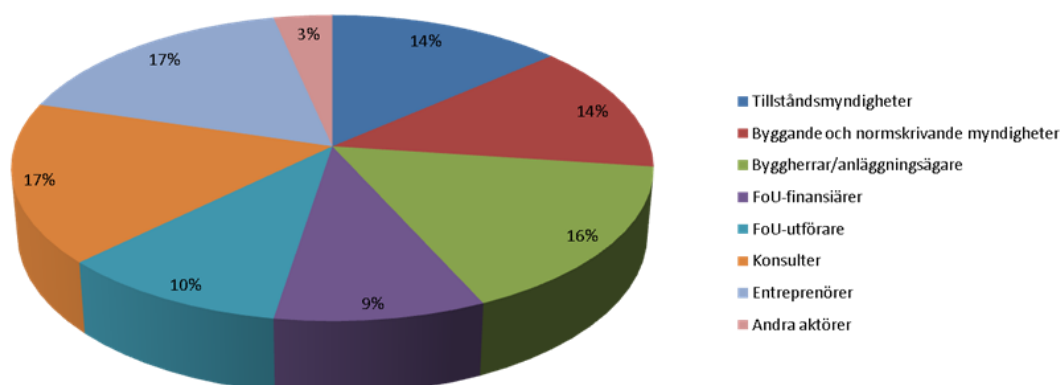
Förslag på åtgärder som nämndes i enkätsvaren var bl.a. förenklade upphandlingsformer och former som ger incitament till effektivare markbyggande, snabbare process hos domstolar vid överprövning, forskning- och utveckling, bättre geoteknisk anknytning till ByggInformationsModellering (BIM), utbildning i geoteknik för icke geotekniker. Samverkan och kommunikation mellan olika grupper lyftes också.

De områden som bedömdes ha potential för effektivisering redovisas i *Figur 4.4*. Figuren visar att fördelningen mellan olika områden är relativt jämn. I enkätsvaren angavs även vilka aktörsgrupper inom byggbranschen man bedömde borde bedriva arbete med effektivisering, se *Figur 4.5*. Svaren visar att många aktörsgrupper borde kunna bedriva arbete med effektivisering.



**Figur 4.4**  
Potential för effektivisering inom olika områden. Resultat av enkät.

**Figur 4.5**  
Aktörsgrupper  
där effektiviseringsarbete bör  
bedrivas. Resultat av enkät.



Vid workshopen genomfördes grupparbeten under tre teman:

- Planering-, projektering-, byggande-, drift- och underhåll (byggprocessen).
- Forskning och utveckling, implementering.
- Skadekostnader och merkostnader.

I grupparbetena fördes generella diskussioner, men också hur SGI kan bidra till ett effektivare markbyggande. I varje grupp diskuterades även kompetensförsörjning, erfarenhetsåterföring och kommunikation. Några av de förslag som kom fram var att SGI bör driva processen med att påverka branschen för att få till stånd en effektivisering avseende markbyggandet. SGI bör ha en ökad samverkan med myndigheter och nå ut med mer information till kommunerna.

Inom området planering-, projektering-, byggande-, drift- och underhåll föreslogs bl.a. att:

- SGI bör vara sakkunnig i projekt.
- Ansvarig geotekniker bör finnas på varje projekt för att fånga upp ev problem vid utförandet.
- Arbeta i och utveckla BIM för geotekniska tillämpningar.
- Utveckla Geoteknisk sektorsportal inom Nationella geodataportalen.
- Optimera materialförsörjningen från kostnads- och miljösynpunkt.
- Ta fram åtgärder för att få till stånd det gröna byggandet där miljö- och klimathänsyn tas. Det värderas oftast inte vid upphandling. SGI kan hjälpa till att få fram användning av gröna lösningar.
- Optimera lösningar. Livscykelperspektiv, energieffektivitet och gröna lösningar - verktyg saknas för att värdera detta.
- Behov av övervakningssystem för att bl.a. arbeta enligt Observationsmetoden.

Inom Forskning och utveckling ansåg man det värdefullt att SGI deltar i EU-samarbete och kommittéer. Det är viktigt att ha ett system för värdering av forskningsansökningar där också samhällsrelevans har ett meriteringsvärde.

Förslag kring Kompetensförsörjning och erfarenhetsöverföring var t.ex.:

- System för att samla in skadeorsaker och erfarenheter från branschen.
- Utbildningsinsatser och beställarstöd åt kommuner.
- Tvära utbildningar som riktar sig även till andra grupper än geotekniker t.ex. beslutsfattare.
- Utbildnings- och fortbildningsinsatser.
- Implementera FoU-resultat.

På SGI:s uppdrag har Mårten Lindström, More10 AB, upprättat ett PM avseende möjligheter till effektivisering av markbygget med utgångspunkt från hans arbete med bl.a. BIM, Produktivitet i anläggningsbygget (PIA) och Produktivitetskommittén. Hans bedömning är att det finns stor potential att effektivisera markbygget genom att använda information på ett effektivare sätt och att säkerställa att bästa möjliga teknik används. Genom noggranna undersökningar och en väl genomförd projektering, i nära samarbete med alla berörda projektörskategorier, kan bästa möjliga metoder användas och materialanvändningen optimeras. Att utveckla geotekniska tillämpningar inom BIM ger stora möjligheter till effektivisering och en förbättrad kommunikation med olika grupper.

Förslag till effektivisering är:

- Utveckling av BIM med geotekniska tillämpningar.
- Databas för geotekniska undersökningar.
- Ökad användning av dimensionering enligt observationsmetoden.
- Optimering av byggnadsplacering.
- Masshantering.
- Samverkan med Trafikverkets PIA.
- Utbilda andra kategorier i geotekniskt relaterade frågor.

#### **4.4 Sammanfattande om hinder, möjligheter och åtgärder**

De processer som i enkätsvaren bedömdes ha störst potential för att effektivisera markbygget i samhället som helhet är kompetensförsörjning, erfarenhetsåterföring, forskning och utveckling, planering av objekt samt byggande. Åtgärder inom de flesta av dessa processer stämmer väl överens med prioritering av SGI:s verksamhet enligt instruktionen. SGI arbetar aktivt med förbättring av markbygget och detta förslag till handlingsplan är inriktad på särskilda insatser för att på ett tydligt sätt föra utvecklingen framåt.

De förslag som kommit fram i enkäten, vid workshopen och i den externa utredningen har analyserats inom SGI. De flesta förslagen stämmer väl överens med vad SGI uppfattar som viktiga insatser, vilket avspeglas i handlingsplanen. Upphandlingsfrågor ligger däremot utanför vad SGI direkt kan påverka. Indirekt kan påverkan ske genom deltagande som beställarstöd vid upphandlingar.



Enkätsvaren visar att det finns många aktörsgreper som borde involveras i arbetet för effektivare markbyggande och samverkan mellan olika aktörer återkommer i många av SGI:s förslag till åtgärder.



Foto: Shutterstock ©Baloncici



## 5 Ansvar och aktörer

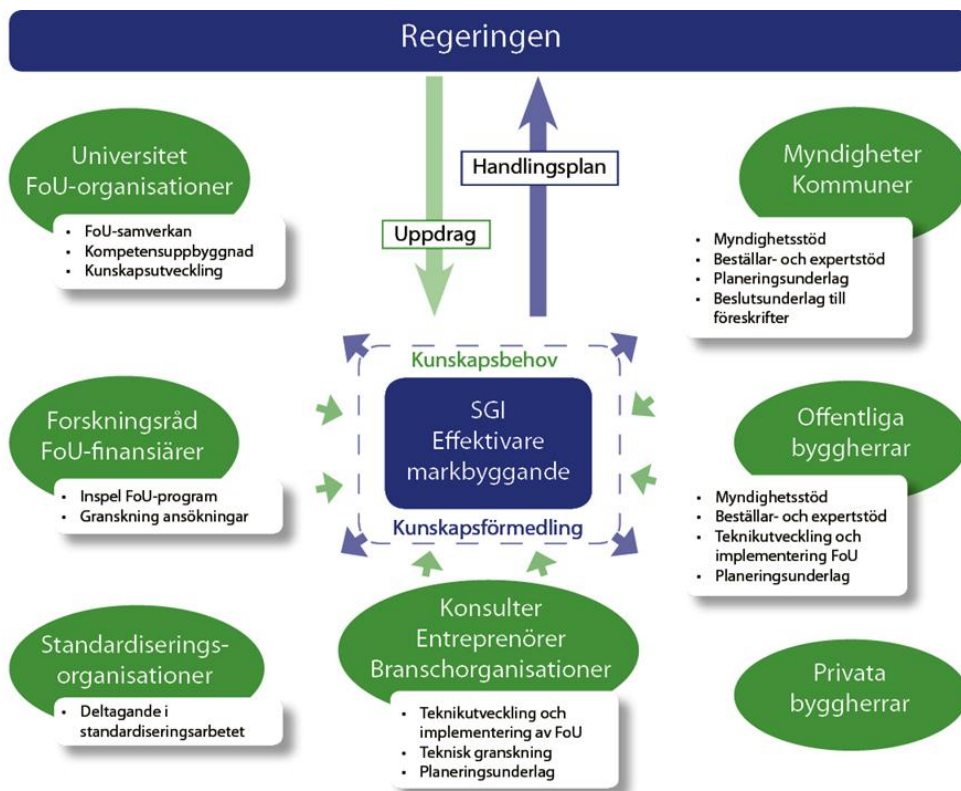
### 5.1 Inledning

Det finns många aktörer som är verksamma i byggbranschen och med vilka SGI samverkar. I aktörskartan i *Figur 5.1* redovisas schematiskt dessa aktörer och de sätt på vilket SGI samverkar för ett effektivare markbyggnande. SGI:s stöd och samverkan gentemot de olika aktörerna anges i de vita rutorna. SGI kan bistå med kunskapsförmedling till samtliga aktörer.

Aktörerna har kategoriserats i följande grupper:

- Myndigheter och kommuner
- Offentliga byggherrar
- Privata byggherrar
- Konsulter, entreprenörer och branschorganisationer
- Ackrediterings- och standardiseringsorganisationer
- Forskningsråd och FoU-finansiärer
- Universitet och FoU-organisationer

En beskrivning av hur SGI samverkar med de olika aktörerna och deras roll för ett effektivare markbyggnande beskrivs kortfattat i följande underkapitel. I kapitel 5.10 görs en sammanfattning och analys av hur fördelningen av ansvar och roller ser ut mellan myndigheter med avseende på ett effektivare markbyggnande.



*Figur 5.1*  
Aktörskarta

## 5.2 Myndigheter och kommuner

Nedan beskrivs kortfattat ett antal myndigheter vilkas verksamheter är viktiga för SGI:s arbete med effektivisering av markbygget. Myndigheter som har ett ansvar eller på annat sätt i sin verksamhet är viktiga för ett effektivare markbyggande är: Boverket (BoV), Trafikverket (TrV), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Naturvårdsverket (NV), Sveriges geologiska undersökning (SGU) Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), Kemikalieinspektionen (KemI), Lantmäteriet (LM) och länsstyrelserna. Av dessa myndigheter är det endast Trafikverket, MSB, Naturvårdsverket samt SGU som får finansiera andras forskning och utveckling.

### Boverket

Boverket är ansvarig myndighet för miljömålet God bebyggd miljö och är central förvaltningsmyndighet för fysisk planering, byggande och förvaltning. Boverket är en viktig samverkansmyndighet för SGI framförallt när det rör PBL samt säkerhet och kvalitet i den bebyggda miljön.

Boverket är behörig myndighet för Byggproduktförordningen (EU) nr 305/2011 som blir fullt tillämplig 1 juli 2013 och innebär grundläggande krav för byggnadsverks påverkan på miljön och harmoniserade tekniska specifikationer som anger hur bygg- och anläggningsprodukters prestanda skall redovisas och CE-märkas. Boverket svarar för kontroll av byggprodukter på den svenska marknaden för att säkerställa att produkter som placeras på den gemensamma marknaden uppfyller de krav som ställs på CE-märkning och på överensstämmelse med deklarerade egenskaper.

SGI har medverkat i Boverkets regeringsuppdrag "Vision Sverige 2025". I den lyfts ett antal faktorer relevanta för SGI:s nuvarande arbete och analys av viktiga frågor att beakta i handlingsplanen. Det rör konsekvenserna av ett förändrat klimat och utmaningen "Byggande för ett hållbart byggnadsbestånd". I dessa sammanhang lyfts bl.a. risk för ökad erosion, skred och ras samt konsekvenser av översvämning, något som SGI beaktar redan i dagens arbete med granskning av planfrågor. Andra frågeställningar som berörs är återvinning av byggmaterial, miljöklassning av byggnader, system och material, val av grundläggning för klimatanpassning, effektivare regelverk och andra styrmedel som utgår från ett LCA-perspektiv för effektivare resurs- och energianvändning samt en god inomhusmiljö. SGI samverkar också med Boverket genom medverkan i SIS kommitté TK 497: "Avgivning av farliga ämnen från bygg- och anläggningsprodukter" (Swedish Standards Institute, SIS). Boverket ingår i SGI:s delegation för ras och skred samt i myndighetsnätverket avseende stranderosion.

### Trafikverket

Trafikverket ansvarar för planering, byggande, drift och underhåll av transportsystemet och ska verka för hållbart och samhällseffektivt system. Regeringen ställer krav på en årlig redovisning av produktiviteten för drift-, underhålls- och byggåtgärder inom det egna ansvarsområdet. Vidare skall enligt Trafikverkets instruktion myndigheten beställa, dokumentera, mäta och följa upp sådan

forsknings-, innovations- och demonstrationsverksamhet inom transportområdet som motiveras av Trafikverkets uppgifter.

SGI samverkar med Trafikverket i bl.a. granskningsuppdrag och i FoU-projekt. I Trafikverkets regeringsuppdrag ”Produktivitet i Anläggningsbyggandet” (PIA), finns det gemensamma frågeställningar med SGI:s uppdrag om effektivisering av markbyggandet. Trafikverket ingår i SGI:s delegation för ras och skred.

### **Naturvårdsverket**

Naturvårdsverket är central förvaltningsmyndighet på miljöområdet och verkets arbete ska syfta till att främja hållbar utveckling med utgångspunkt i de av riksdagen fastställda miljö kvalitetsmålen och strategierna. Naturvårdsverket är ansvarig myndighet för flera miljö kvalitetsmål, bl.a. Begränsad klimatpåverkan.

Naturvårdsverket samordnar arbetet med efterbehandling av förorenade områden i Sverige. Det innebär bl.a. att man har ansvar för att ge vägledning om tillsyn enligt miljöbalken och att administrera statliga bidrag för att utreda och efterbehandla förorenade områden.

Från 1 januari 2010 har SGI ansvar för forskning, teknikutveckling och kunskapsutveckling avseende sanering och återställning av förorenade områden. Den övergripande målsättningen är att öka saneringstakten, höja kunskapsnivån samt att effektivisera efterbehandlingsarbetet. I saneringspropositionen (2008/09:217) tydliggjordes respektive ansvarsområde för bl.a. NV, SGU, SGI, Länsstyrelserna och kommunerna. SGI har regelbunden samverkan med Naturvårdsverket både på en övergripande nivå och i enskilda projekt. I detta samarbete deltar också SGU, som har ett utpekad ansvar att utreda och efterbehandla statligt förorenade objekt. Naturvårdsverket ingår i SGI:s delegation för ras och skred samt i myndighetsnätverket avseende stranderosion.

### **MSB**

MSB ansvarar för frågor om skydd mot olyckor, krisberedskap och civilt försvar. Vidare skall myndigheten, enligt instruktion beställa, kvalitetssäkra och förmedla forskning och utvecklingsarbete inom dessa områden.

SGI har ett löpande samarbete med MSB rörande översiktliga stabilitetskarteringar i bebyggda områden samt handläggning av statsbidrag till förebyggande åtgärder mot naturolyckor. SGI utför på uppdrag även bl.a. förstudier till översiktlig kartering av stabilitetsförhållandena inom bebyggda områden. Det finns också ett utvecklat samarbete kring FoU bl.a. med doktorandprojekt. SGI och MSB medverkar i seminarier kring naturolyckor och säkerhet och samverkar kring web-plattform. Målsättningen med samarbetet är att som expertmyndighet bistå MSB när det gäller ras, skred och stranderosionsfrågor. En annan målsättning är att identifiera och samverka (utföra med samfinansiering) relevant FoU inom dessa områden. SGI medverkar också i Nationella plattformen för arbete med naturolyckor som administreras av MSB. MSB ingår i SGI:s delegation för ras och skred samt i myndighetsnätverket avseende stranderosion.

## SGU

SGU ansvarar bl.a. för att tillhandahålla geologisk information för samhällets behov, ett hållbart nyttjande av landets mineralresurser, bidra till att delmålen om efterbehandling av förorenade område och miljömålet Grundvatten av god kvalitet uppnås. Myndigheten skall, enligt instruktion, främja och stödja riktad grundforskning och tillämpad forskning inom det geovetenskapliga området.

SIGI samverkar med SGU både på övergripande nivå och i enskilda projekt, exempelvis inom geodataportalen ([www.geodata.se](http://www.geodata.se)) och Geoteknisk sektorsportal, där geoteknisk data samlas i en öppen nationell databas, samt i viss begränsad utsträckning inom FoU. I frågor om naturolyckor (ras, skred och stranderosion) pågår samverkan inom flera delområden, där SGU svarar för geologiskt underlag för utredningar och karteringar. SGU ingår i institutets delegation för ras och skred samt i myndighetsnätverket avseende stranderosion. Inom efterbehandlingsområdet samverkar SIGI med SGU och NV för att bl.a. identifiera kunskapsluckor och effektivitetshinder samt FoU-behov.

## SMHI

SMHI ska ta fram beslutsunderlag som bidrar till en god samhällsplanering, till att minska sårbarheten i samhället och till att miljö kvalitetsmålen nås. I dagsläget har SIGI samarbete med SMHI inom framförallt avgiftsfinansierad verksamhet och i viss mån utveckling. Inom den avgiftsfinansierade verksamheten har samarbetet bl.a. gällt utförande av klimat- och sårbarhetsanalyser på regional och lokal nivå. SMHI deltog i stor utsträckning i SIGI:s regeringsuppdrag ”Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat” (2012). SMHI ingår i SIGI:s delegation för ras och skred samt i myndighetsnätverket avseende stranderosion.

## KemI

Kemikalieinspektionen ansvarar för samhällets kemikaliekontroll och är ansvarig myndighet för miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö. Detta innebär bl.a. att KemI arbetar för att begränsa risker med kemiska produkter och varor som innehåller kemiska produkter. SIGI har idag en viss samverkan med KemI inom avgiftsfinansierad verksamhet och genom medverkan i SIS kommitté TK 497: ”Avgivning av farliga ämnen från bygg- och anläggningsprodukter”.

## Lantmäteriet

Lantmäteriet ansvarar för försörjning med grundläggande geografisk information och fastighetsinformation. Enligt instruktion får Lantmäteriet bedriva utvecklingsverksamhet inom sitt verksamhetsområde och forskningsverksamhet inom området geodesi. SIGI samarbetar med Lantmäteriet genom myndighets-samverkan och i enskilda projekt, exempelvis inom geodataportalen ([www.geodata.se](http://www.geodata.se)) och Geoteknisk sektorsportal. Utvecklingsprojekt genomförs i samverkan om tillämpning av Ny nationell höjdmödel för att erhålla bättre planeringsunderlag i utredningar om ras, skred och stranderosion.

### Länsstyrelser och kommuner

SGI ger i det löpande arbetet inom myndighetsfunktionen tekniskt expertstöd åt länsstyrelser och kommuner i planprocessen rörande geotekniska säkerhetsfrågor. Från och med 2010 omfattar detta stöd samtliga landets länsstyrelser och kommuner från att tidigare varit begränsat till Västra Götalands län. Arbetet är en viktig del för ett effektivare markbyggnade och det förväntas fortsätta vara ett viktigt stöd med ökande volym.

### Övriga

Det finns även andra myndigheter som kan vara berörda av samverkan med SGI för att uppnå ett effektivare markbyggnade t.ex. Statens fastighetsverk (SFV), Swedavia, Sjöfartsverket, Riksantikvarieämbetet, Statens väg och transportforskningsinstitut (VTI) samt Havs- och vattenmyndigheten (HaV).

### 5.3 Offentliga byggherrar

Trafikverket är en av landets största beställare med upphandlingar för cirka 35 miljarder kronor 2012 och har också enligt sin instruktion ett särskilt ansvar att verka för att produktivitet, innovation och effektivitet på marknaderna för investeringar, drift och underhåll ökar.

I dagsläget har SGI framförallt samarbete med Trafikverket, men det kan finnas andra offentliga byggherrar som kan ha behov av samarbete t.ex. Statens fastighetsverk. Kommunerna är offentliga byggherrar där det i många fall saknas geoteknisk kompetens. Behovet av beställar- och expertstöd till kommuner är en fråga som uppmärksammas i SGI:s kontakter med kommuner i den ordinarie verksamheten och även i den workshop som genomförts.

### 5.4 Privata byggherrar

Privata byggherrar kan dra nytta av den kunskapsförmedling som SGI bedriver i form av t.ex. utbildningar och vägledning.

### 5.5 Konsulter, entreprenörer och branschorganisationer

Konsulter, entreprenörer och branschföreningar har behov av samverkan med SGI kring framförallt kunskapsförmedling och SGI har nytta av att få erfarenhetsöverföring och kunskapsbehov från branschen. Utbytet sker bl.a. genom kommittéverksamhet, rapporter, seminarier och kurser. En utökad utgivning av Vägledning som kan komma att användas som branschpraxis, ser SGI som en möjlighet till effektivisering hos denna målgrupp.

SGI samverkar i dagsläget med bl.a. branschföreningarna Svenska geotekniska föreningen (SGF) och Swedish Association for Foundation Engineering (SAFE). SGI har tagit beslut om att delta i IQ Samhällsbyggnad fr.o.m. 2013.

## 5.6 Standardiseringsorganisationer

Byggstandarder är viktiga för ett rationellt, effektivt och konkurrenskraftigt byggande. Swedish Standards Institute (SIS), är en medlemsbaserad, ideell förening som är specialiserad på nationella och internationella standarder.

SWEDAC är en myndighet och ett nationellt ackrediteringsorgan och genomför kompetensprovning enligt europeiska och internationella standarder.

SGI är medlem i SIS och arbetar aktivt i flera SIS spegelkommittéer inom bygg och miljöområdet. SGI deltar även på delegation från SIS som experter i CEN-tekniska kommittéer (European Committee for Standardization, CEN) för att utarbeta harmoniserade europeiska standards.

## 5.7 FoU-finansiärer

Generellt är den statliga finansieringen av markbyggnadsteknisk forskning svag och splittrad på de statliga forskningsråden (Formas), stiftelser (Mistra), myndigheter, branschorganisationer och näringsliv. Viktiga myndigheter som finansierar FoU är Vinnova, Vetenskapsrådet, Energimyndigheten, Rymdstyrelsen, Trafikverket, MSB, Naturvårdsverket, samt SGU.

Formas har ett utpekat huvudansvar för den samhällbyggnadstekniska forskningen. I och med 2012-års forsknings- och innovationsproposition har Formas fått en stärkt roll som central statlig forskningsfinansiär inom området. Regeringen har i propositionen för Forskning och utveckling (2012/13:30) uppmärksammat behovet av ökade statliga satsningar på samhällbyggnadsteknisk forskning och ökade medel anvisas Formas. I propositionen pekas bl.a. på att satsning på forskning bör ske i nära samarbete med bygg- och bostadssektorn, som även bör bidra med finansiering. Satsningen bör också göras i samverkan mellan olika forskningsdiscipliner och forskningen bör vara tydligt åtgärdsinriktad för att bidra bl.a. till teknikutveckling, innovation och miljöteknikexport.

Bland de branschorganisationer som finansierar forskning och utveckling kan nämnas bl.a.; Svenska byggbranschens utvecklingsfond (SBUF), Bergteknisk Forskning (BEFO) och i viss mån Svenska geotekniska föreningen (SGF). Till detta kommer privata aktörer, t.ex. entreprenörer och konsultföretag som kan finansiera forskning- och utveckling för egna och andras behov.

Inom ramen för nuvarande anslag avsätter Formas ca 15 % (för 2011 ca 97 miljoner kronor) av sina medel till forskning inom byggsektorn. Det finns inga uppgifter om tilldelningen till markbyggnadstekniskforskning, men enligt en tidigare uppskattning av SGI, CTH, Kungliga tekniska högskolan (KTH), Luleå tekniska universitet (LTU) m.fl. uppgår den samlade privata och statliga forskningsfinansieringen till markbyggnadsfältet till ca 100 miljoner kronor/år. I relation till byggindustrins omsättning i Sverige på över 400 miljarder kronor (Fakta om Byggandet 2011), är investeringarna i forskning och utveckling för markbyggnad små.



## 5.8 Universitet och FoU-organisationer

Universiteten ansvarar för både kortsiktig och långsiktig kunskapsuppbyggnad genom att bedriva utbildnings- och forskarverksamhet.

Sveriges Bygguniversitet är en samarbetsorganisation som omfattar de forsknings- och utbildningsenheter på CTH, KTH, Lunds tekniska högskola (LTH) och LTU som är knutna till utbildning av civilingenjörer inom samhällsbyggnad eller motsvarande. Organisationens syfte är att verka för att den bygginriktade forskningen och utbildningen får bättre möjligheter att fylla det behov av ny och tvärdisciplinär kunskap och kompetens som utvecklingen mot ett mer hållbart samhälle skapar.

## 5.9 Initiativ i samverkan

Som underlag till SGI:s förslag till handlingsplan har olika aktiviteter, utredningar och initiativ i samverkan mellan olika aktörer med fokus på ett effektivt och hållbart byggande studerats. Bland annat kan följande nämnas:

### Produktivitetskommittén

Produktivitetskommittén, som haft ett uppdrag att följa upp och analysera Trafikverkets agerande för att förbättra produktiviteten och innovationsgraden i anläggningsbranschen, redovisar (SOU 2012:39) att det finns anledning att utveckla principerna för vad som är beställarens ansvar och vad leverantören förväntas kalkylera med i sin riskanalys, särskilt avseende totalentreprenader. En av de största osäkerheterna är geotekniska förhållanden varför ett bättre underlag innebär att förseningar och fördyringar som hänger samman med oförutsedda stopp i byggandet kan undvikas.

### Delegationen för hållbara städer

Delegationen tillsattes av regeringen och har arbetat under perioden 2008-2012 i syftet att verka för en hållbar stadsutveckling genom att bl.a. fördelat ekonomiskt stöd till sammanlagt 98 projekt för att skapa miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbara städer samt skapa forum för utbyte av kunskaper och erfarenheter när det gäller hållbar stadsutveckling.

### Hållbarhetscertifiering

Ett utvecklingsarbete påbörjades i september 2012 och beräknas vara klart i mitten av 2013 för hållbarhetscertifiering av anläggningsprojekt anpassat till svenska förhållanden. Arbetet är en gemensam satsning av Trafikverket, NCC, Skanska, Peab samt konsultbolaget WSP som är projektledare. Projektet finansieras av SBUF. Syftet är att lägga grunden till ett branschsamarbete kring hållbarhetscertifiering av anläggningsprojekt, utreda om det brittiska systemet CEEQUAL kan anpassas till svenska förhållanden och om det kan implementeras hos Sweden Green Building Council ([www.byggnyheter.se](http://www.byggnyheter.se), 2012-10-18).

## BASTA

BASTA är ett branschgemensamt system för att fasa ut farliga ämnen ur bygg- och anläggningsprodukter. De senaste årens ökade fokus på hållbart byggande har lett fram till en bygg- och anläggningssektor i förändring avseende miljöfrågorna. Arbete är viktigt för branschen ur ett hållbarhetsperspektiv, men ligger inte primärt inom SGI:s ansvarområde. BASTA drivs som ett icke vinstdrivande aktieföretag som ägs gemensamt av IVL Svenska Miljöinstitutet och Sveriges Byggindustrier.

## Mistra Urban Future

Mistra Urban Future startades i januari 2010 som ett centrum för hållbar stadsutveckling med ambition att bidra till att göra verklig skillnad för miljön och människors liv i världens städer. Centrat skall erbjuda en arena för utveckling och överföring av kunskap kring hållbar stadsutveckling, där samverkan med näringsliv, intresseorganisationer och allmänhet ska utvecklas. Centrat, vars kärnfunktion ligger i Göteborg, finansieras av Mistra, SIDA samt ett konsortium bestående av CTH, Göteborgsregionens kommunalförbund, Göteborgs Stad, Göteborgs universitet, IVL Svenska Miljöinstitutet, Länsstyrelsen i Västra Götalands län och Västra Götalandsregionen. Fokus är inte på markbyggnadsfrågor, men delar av arbetet kring markanvändning berör också markbyggnandet. SGI deltar i vissa av centrats seminarier och bidrar där med ett markbyggnadsperspektiv.

## Nordic Built Charter

Nordiskt initiativ med starka och tydligt satta hållbarhetsmål för grönt byggande inom Nordic Innovation, startade i oktober 2012.

### 5.10 Myndigheters ansvar för effektivare markbyggnande

Med hänsyn till de delmål som SGI formulerat för att nå ett effektivare markbyggnande:

- Öka säkerheten för att minska risker och skador på människor, miljö och egendom.
- Minska miljö- och klimatpåverkan.
- Uppnå rätt kvalitet inom markbyggnandet.
- Öka produktiviteten och minska kostnaderna.

har berörda myndigheter och deras roll för uppfyllelse av delmålen i handlingsplanen sammanfattas i *Tabell 5.1*. Ett kryss i matrisen anger att respektive myndighet har ett direkt utpekat ansvar eller en viktig stödjande roll genom att ta fram beslutsunderlag för en effektiv och hållbar samhällsplanering.



	Säkerhet	Miljö- och klimat påverkan	Kvalitet	Produktivitet
<b>Boverket</b>	x	x	x	
<b>Trafikverket</b>	x	x	x	x
<b>Naturvårdverket</b>		x		
<b>MSB</b>	x			
<b>SGU</b>	x	x		
<b>SMHI</b>	x	x		
<b>KemI</b>		x		
<b>Lantmäteriet</b>	x			
<b>Länsstyrelserna och kommunerna</b>	x	x		
<b>SGI</b>	x	x	x	x

**Tabell 5.1**  
Sammanställning av myndigheter och deras roll för uppfyllelse av delmålen i handlingsplanen.

Sammanställningen visar att myndighetsansvaret för att uppnå ökad säkerhet är fördelat på många myndigheter. SGI har i dagsläget samverkan med myndigheterna inom området.

Naturvårdsverket är den centrala myndigheten på miljöområdet, men ansvaret för att minska miljö- och klimatpåverkan vid markbyggnad är fördelat på många myndigheter. Kemikalieinspektionen (KemI) är central tillsynsmyndighet med ansvar för kemikaliekontrollen. SGI samverkar med NV och SGU för att effektivisera efterbehandlingen av förorenade områden.

Myndighetsansvaret för att uppnå rätt kvalitet inom markbyggnad (bl.a. minskade skador), öka produktiviteten och minska kostnaderna (för skador, merkostnader, drift och underhåll) är fördelat på tre aktörer: Boverket, Trafikverket och SGI. Trafikverket skall årligen redovisa produktiviteten för drift-, underhålls- och byggåtgärder.

En utökad samverkan mellan framförallt SGI, Trafikverket och Boverket bedöms vara mycket angeläget för en effektivisering av markbyggnad. Insatser krävs för att skapa ett ökat stöd i byggprocessen. Det finns behov av system och verktyg som ger tillgång till geotekniska data och som möjliggör att kostnadsuppskattningar för geotekniska åtgärder kan göras i tidiga planeringsskeden. Erfarenheterna från såväl felkostnader som merkostnader och besparingar måste tas om hand. Det finns ett behov av ett system för analys och lärande av gjorda erfarenheter. Forskningen inom markbyggnadsområdet behöver förstärkas. Både befintlig och ny kunskap måste förmedlas och kommuniceras effektivare.

## 6 SGI:s pågående arbete för effektivare markbyggande

### 6.1 *Forskning och utveckling*

Forskning och utveckling utgör en central del av SGI:s verksamhet. Forskningen är inriktad på effektivitet i plan- och byggprocessen och sker till stöd för alla aktörer inom byggsektorn och för SGI:s myndighetsfunktion. SGI verkar för att kunskapen förs vidare och kommer till praktisk användning. Strävan är också att tillsammans med övriga aktörer identifiera och formulera forskningsbehov och medverka till samordning inom geoteknikområdet. SGI har en internationellt erkänd FoU-verksamhet som bedrivs med höga vetenskapliga krav

SGI har en lång tradition av geoteknisk forskning och är den största forskningsaktören inom det geotekniska området i Sverige. Många av SGI:s forskningsresultat är nu praxis och vedertagna standarder och SGI:s forskning har på ett påtagligt sätt påverkat den geotekniska branschen och fört markbyggandet framåt. SGI:s avsikt är att fortsätta att utveckla den ordinarie FoU-verksamheten, samtidigt som vi starkt vill lyfta fram att den nuvarande volymen av geoteknisk forskning är liten och att det finns starka motiv för att göra ytterligare satsningar inom området.

### 6.2 *Stöd i planprocessen*

Från och med 2010 har SGI regeringens uppdrag att ge myndighetsstöd till samtliga Sveriges länsstyrelser och kommuner rörande geotekniska säkerhetsfrågor i planprocessen. Utgångspunkten för verksamheten är att människor ska kunna bo på säker grund, så att liv och egendom inte går till spillo vid naturolyckor av typen skred och ras eller vid stranderosion. Arbetet ska medverka till att skapa en god miljö och en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och naturresurser samt energi.

För att undvika att ny bebyggelse placeras på mark som är hotad eller med tiden kan komma att bli hotad av naturolyckor är det viktigaste instrumentet den kommunala fysiska planeringen. Plan- och bygglagen (PBL) kan användas för ny bebyggelse på oexploaterad mark och ofta för tillkommande bebyggelse på exploaterad mark.

Stödet omfattar granskning inklusive remissyttrande avseende översikts- och detaljplaner enligt plan- och bygglagen (PBL). SGI:s uppgift är att tydligt peka ut känsliga och kritiska punkter i kommunernas planering. Granskningsarbetet är inriktat på geotekniska säkerhetsfrågor som:

- Skred och ras
- Slamströmmar
- Blocknedfall i branta fastmarkspartier och bergras
- Erosion

Stödet i planprocessen till länsstyrelser och kommuner är en central och växande del av SGI:s arbete. Arbetet drivs inom förvaltningsanslaget och planeras fortsätta enligt fastlagda planer och rutiner.

### 6.3 Efterbehandling av förorenade områden

Efterbehandling av förorenade områden är ett viktigt område där nya tekniker och arbetssätt kan effektivisera markbygandet. SGI har sedan 2012 särskilda anslag för detta och därför lyfts inte några ytterligare åtgärder i denna handlingsplan. Nedan ges en kortfattad beskrivning av området och koppling till effektivare markbygande.

Sedan den 1 januari 2010 ansvarar SGI, enligt instruktion, för forskning, teknikutveckling och kunskapsutveckling avseende sanering och återställning av förorenade områden. En särskild strategisk forskningsplan har utarbetats (SGI Strategisk forskningsplan 2012-2016) och styr nu tillsammans med den årliga inventeringen av effektivitetshinder och kunskapsbehov (SGI Varia 629 Förorenade områden – Inventering av effektivitetshinder och kunskapsbehov, 2011) SGI:s fortsatta arbete inom området. I den strategiska planen preciseras bl.a. roll och samverkan med andra myndigheter, forskningsutförare, forskningsfinansiärer, kunskapsläge och behov, vision och målsättning med arbetet samt strategi för arbetet.

SGI:s vision är att i ett generationsperspektiv, till år 2025, skall prioriterade klass 1-objekt vara åtgärdade eller tillräckliga åtgärder genomförda för att på sikt nå det önskvärda miljötillståndet.

Tillsammans med SGU och NV har SGI startat en samverkansgrupp, kontakt har tagits med vissa universitet och högskolor samt forskningsfinansiärer och andra myndigheter, problemägare, konsulter och entreprenörer. Under perioden åren 2013-2015 kommer SGI kunna starta flera forskningsprojekt i egen regi och i samverkan med andra aktörer. Forskningen på SGI, har delats in i fem fokusområden (riskbedömning och karakterisering, riskvärdering, åtgärdsteknik inkl. deponering, förorenade sediment samt klorerade lösningsmedel). Dessa fokusområden bidrar på olika sätt till ett effektivare markbygande genom att områdena saneras i den omfattning som krävs och att inte en onödigt stor mängd massor saneras. Utveckling av åtgärdstekniker bidrar till effektivare bygande, minskade transporter och mer ekonomiska lösningar. Arbetet drivs inom förvaltningsanslaget.

### 6.4 Klimatanpassning

Markens egenskaper påverkas i hög grad av klimatet och anpassning av planering och byggande till ett förändrat klimat är ett centralt verksamhetsområde inom SGI. Det gäller både underlag för anpassning av befintlig bebyggd miljö och ny bebyggelse.

SGI har inom ramen för ett särskilt klimatanslag tagit fram en plan för SGI:s och andra aktörers insatser i det fortsatta arbetet med klimatanpassning. I detta ingår att SGI:s Skred- och erosionsdatabas (<http://gis.swedgeo.se/skred/>), med fakta om inträffade händelser, kombineras med en sammanställning över om-

råden med potentiell skredfara för att underlätta kommunernas arbete med fysisk planering. Dessutom har en geografisk sammanställning över utredningar som är relevanta för klimatanpassning påbörjats. Idag innefattar den utredningar som gjorts vid SGI, men avsikten är att på sikt utöka den med utredningar från andra utförare för att ge en samlad bild av utredningsläget i landet.

Behovet av planeringsunderlag för skredförebyggande åtgärder är stort på flera håll i landet. Baserat på den sammanställning som gjorts för vattendrag och kuststräckor lyfts nio vattendrag fram och en kuststräcka som prioriterade områden för fortsatt skredkartering i SGI:s regi. För samtliga prioriterade områden gäller att ett betydande antal skred inträffat fram tills idag, konsekvenserna av skred kan bli stora för samhället och flera kommuner är berörda. För de flesta områden gäller också att klimatförändringarna förväntas öka risken för skred märkbart. På motsvarande sätt arbetar SGI med stranderosionsfrågor. Den erfarenhet som SGI har byggt upp under sitt nationella samordningsansvar för stranderosion har nu utnyttat i ett förslag på fördjupad kartläggning av erosionsrisker längs vattendrag, sjöar och kuster i dagens och framtidens klimat.

SGI har erhållit 12 miljoner kronor av klimatanpassningsanslaget för arbete 2013 för klimatanpassningsinsatser inom alla delar av landet avseende strandområden för att möta ökade vattenflöden och en stigande havsnivå. Prioritering av insatserna sker i början av 2013.



Foto: SGI

## 7 Handlingsplan för SGI:s arbete för ett effektivare markbyggnande

Handlingsplanen avser förslag till SGI:s arbete för effektivare markbyggnande och är fokuserad på nya riktade aktiviteter medan det pågående löpande arbetet för effektivare markbyggnande endast beskrivs kortfattat i kapitel 6.

Planerade samhällsinsatser på infrastruktur och bostadsbyggnande har varit en viktig utgångspunkt för förslagen i handlingsplanen. Handlingsplanen tar också avstamp i förslag som på senare år lämnats i en rad offentliga utredningar bl.a. Produktivitetskommitén (SOU 2012:39), Statens haverikommission för jordskredet vid E6, Bohuslän (RO 2009:1) och Byggprocessutredningen (SOU 2008:68).

De delmål som tagits fram för att uppnå målsättningen effektivare markbyggnande och som har stöd i SGI:s instruktion är att:

- Öka säkerheten för att minska risker och skador på människor, miljö och egendom.
- Minska miljö- och klimatpåverkan.
- Uppnå rätt kvalitet inom markbyggnandet.
- Öka produktiviteten och minska kostnaderna.

SGI:s förslag till handlingsplan innefattar 11 förslag till åtgärder baserade på ovanstående delmål, se *Tabell 7.1*. Vissa av förslagen är avgiftsfinansierade medan andra görs inom ramen för befintligt anslag eller har behov av anslags-tillskott, se *Tabell 1.1*. Behovet av anslagstillskott är föreslaget som en koncentrerad insats under tre års tid. För efterbehandling av förorenade områden, klimatanpassning och stöd i planprocessen har inga nya aktiviteter angetts utan dessa beskrivs i separata planer.

Åtgärdsförslagen är indelade enligt följande:

- Geotekniskt stöd i byggprocessen.
- Lärande i byggprocessen.
- Forskning och utveckling.
- Kunskapsförmedling och erfarenhetsåterföring.

Åtgärdsförslagen förväntas ge direkt samhällsnytta både på kort och lång sikt. Nyttan förväntas återspeglas i minskade kostnader, tidsbesparingar, höjd kvalitet och ökad säkerhet. Nyttan anges mer specifikt under varje förslag.



**Tabell 7.1**  
Förslag på åtgärder samt vilka delmål de uppfyller.

Delmål/ Åtgärdsförslag	Öka säkerheten	Minska miljö- och klimat- påverkan	Uppnå rätt kvalitet	Öka produktiviteten och minska kostnaderna
1. Geoteknisk sektorsportal	x		x	x
2. Geokalkylsystem för planering och kostnadsbedömning	x	x	x	x
3. Geotekniskt stöd i bygglovsärenden	x		x	x
4. Geotekniskt expertstöd och granskning	x		x	x
5. Lärande granskning i byggprojekt, Markbyggnads-kommission			x	x
6. Utredning av dolda fel			x	x
7. Förstärkt forskning och utveckling <sup>*)</sup>	x	x	x	x
8. FoU i stora infrastrukturprojekt <sup>*)</sup>	x	x	x	x
9. Upprättande av Vägledning <sup>*)</sup>	x	x	x	x
10. Riktade insatser kunskapsförmedling <sup>*)</sup>	x	x	x	x
11. Nätverk för effektivare markbyggande	x	x	x	x

*\*)Anm. Beror av vilken typ av åtgärder som genomförs inom området.*

## 7.1 Geotekniskt stöd i byggprocessen

SGI ser ett ökat stöd i byggprocessen som en viktig möjlighet att effektivisera markbyggandet genom ökad kvalitet och minskade kostnader. Genom att inrätta system som ger tillgång till geotekniska data och där uppskattning av kostnader för geotekniska åtgärder kan göras i tidiga planeringsskedan för att värdera kostnaderna i förhållande till andra samhällsintressen kan såväl samhällsekonomiska som företagsekonomiska besparingar göras. En ökad satsning på SGI:s roll som expertstöd och granskare åt myndigheter och kommuner förväntas också bidra till kvalitetsförbättringar och säkrare byggande.

### 7.1.1 Geoteknisk sektorsportal

Ett system för en nationell datainfrastruktur med tillgång till genomförda geotekniska undersökningar, en *Geoteknisk sektorsportal*, har utvecklats av SGI, SGU, Trafikverket, Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) och Lantmäteriet. En sådan sektorsportal kan innebära avsevärda samhälls- och företagseko-

nomiska besparingar genom att geoteknisk information är tillgänglig i planerings- och byggprocessen.

De senaste årens teknikutveckling och INSPIRE-direktivet har gett nya förutsättningar för den föreslagna sektorsportalen. Årligen genomförs geotekniska utredningar till en kostnad av i storleksordningen 400 miljoner kronor. Att då kunna återanvända dessa data skulle innebära en stor samhällsekonomisk besparing. Genom informationsdelning via [www.geodata.se](http://www.geodata.se) finns möjligheter till snabb och effektiv datadelning mellan olika aktörer.

Om geoteknisk information erhålls i rätt tid kan geotekniskt svår och dyr mark undvikas vid planeringen. Detta bidrar till lägre markbyggnadskostnader. Lättillgänglig geoteknisk information leder också till ökad kvalitet i det geotekniska underlaget, vilket resulterar i bättre planeringsunderlag och rätt dimensionerande geokonstruktioner. Slutligen innebär användning av befintliga geotekniska undersökningar att effektivare kompletterande undersökningar görs vilket bidrar till lägre undersökningskostnader.

Tillgång till geoteknisk data vid risk för eller inträffade naturolyckor av typen skred, ras, erosion och översvämningar är av avgörande betydelse vid beslut om åtgärder för att begränsa skador på liv och egendom. Detta gäller både i det förebyggande och förberedande krisberedskapsarbetet. Myndigheter på nationell nivå, länsstyrelser och kommuner behöver snabbt och gemensam tillgång till geotekniska förhållanden för att snabbt kunna upprätta en korrekt lägesbild.

SGI har ansvar för en huvudstudie där strukturer och metodik för geoteknisk datalagring tas fram. Arbetsgruppen för huvudstudien föreslår att SGI blir huvudman för sektorsportalen och att en samverkansgrupp med representanter från Lantmäteriet, SGU, Trafikverket och SKL stödjer arbetet. SGI har därför beslutat att ta ansvar för Geoteknisk sektorsportal och har påbörjat arbetet med att etablera den tekniska strukturen. Registrering och visning av geotekniska undersökningsområden samt WMS-tjänster för individuella borrhål – utgör den Geotekniska sektorportalen.

#### **Åtgärdsförslag**

Under 2013 etablerar SGI den tekniska strukturen för den nationella geotekniska sektorsportalen och gör sektorsportalen tillgänglig under 2013. Portalen länkas till, och blir en del av den Nationella geodataportalen, [www.geotada.se](http://www.geotada.se). SGI bygger också upp personella resurser för samordning och drift av portalen för bland annat support och kvalitetssäkring av data.

För att få en bred användning av Geotekniska sektorsportalen i samhället genomförs under 2013 en implementeringsinsats under ledning av Lantmäteriet tillsammans med SGI, SGU, Trafikverket och SKL som omfattar information till potentiella användare om möjliga användningsområden. Avsikten är också att verka för att fler leverantörer av data ansluts till portalen. Även ett visst tekniskt anpassningsarbete utförs samt framtagning av utbildningsmaterial och användarmanualer.

Under 2014 och därefter när portalen är i drift, kompletteras denna successivt med nya undersökningsresultat och vidareutvecklats med stödsystem för användare.

**Resurser och samverkan:** Portalen byggs upp i samverkan med TrV, SGU, LM och SKL. SGI svarar för drift och teknisk utveckling med stöd av en samverkansgrupp med de samverkande myndigheterna. Portalen kräver nyinvesteringar i datorkapacitet och programvara.

**Finansiering:** Inom befintligt anslag

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Med tillgång till en gemensam datainfrastruktur får berörda aktörer snabb tillgång till uppgifter var det finns undersökningar, vad som finns, undersökningarnas aktualitet och hur dessa kan hämtas. Detta är till nytta både för att öka samhällets krisberedskap men också för planering, byggande samt förebyggande åtgärder mot naturolyckor.

Denna tillgång till data innebär ökad effektivitet och kostnadsbesparingar för informationssökning. Etablering av Geoteknisk sektorsportal innebär avsevärda samhälls- och företagsekonomiska besparingar genom att då geoteknisk information erhålls i rätt tid kan geotekniskt svår och dyr mark undvikas. Detta bidrar till lägre markbyggnadskostnader. Lättillgänglig geoteknisk information leder till ökad kvalitet vilket resulterar i bättre planeringsunderlag och rätt dimensionerande geokonstruktioner. Behovet av geotekniska undersökningar minskar genom återanvändning av tidigare undersökningar, kostnadsbesparingen bedöms till ca 40 miljoner kronor/år.

Den geotekniska portalen förväntas öka produktiviteten och förbättra kvaliteten i markbyggandet. Det innebär bättre planerings- och beslutsunderlag i fysisk planering och byggande, vilket medför snabbare plan- och byggprocess och lägre kvalitetsbristkostnader, motsvarande en kostnadsbesparing på flera hundra miljoner kronor varje år.

### 7.1.2 Geokalkylsystem för planering och kostnadsbedömning

Jord och berg är betydligt mer inhomogena än andra byggnadsmaterial och det krävs speciella insatser för att undersöka och kartlägga undergrunden. Detta i kombination med att kommunerna ofta saknar geoteknisk kompetens innebär att strategiska val av lämplig markanvändning utifrån geotekniska förhållanden ofta inte blir optimala. En konsekvens är högre kostnader för byggnation eftersom marken inte utnyttjas till det den är mest lämpad för eller fördyringar till följd av att ”marköverskningar” dyker upp i ett sent skede. Att bygga på rätt plats och på rätt sätt är en viktig förutsättning för att uppnå ett effektivare markbyggande.

Konkurrensen om byggbar mark ökar och det krävs allt noggrannare analyser för att väga olika användningsalternativ mot varandra. En realistisk bild av kostnaderna för grundläggning och eventuella förstärkningsåtgärder måste ställas i relation till geoteknisk säkerhet och andra samhällsintressen. Kostnader för eventuella klimatanpassningsåtgärder eller efterbehandling av förorenade



områden måste också beaktas. Ett system för att värdera detta i tidiga skeden föreslås därför. Systemet kopplas till Open BIM – ByggnadsInformationsModellering.

Open BIM är en organisation som drivs i samverkan mellan olika företag inom byggbranschen, även flera statliga myndigheter ingår bl. a. Trafikverket. Syftet är att alla parter arbetar mot gemensamma databaser som innehåller alla uppgifter som karakteriserar projektet, under planering, projektering, byggande och förvaltning. Systemet underlättar kommunikation och möjliggör en begriplighet och tydlighet som minimerar risken för fel och missförstånd. Det finns ett behov att systematiskt och enhetligt koppla geotekniskt analyserad information till BIM. Om kommunerna får möjlighet att kommunicera med BIM databaser kan markbyggnaderna effektiviseras. Kommunerna kan få långsiktiga och regelbundna uppdateringar av fastighets- och byggnadsrelaterade geodata och även koppling till kostnader för geotekniska åtgärder i planeringsarbetet.

SGI har tidigare på uppdrag av Banverket utvecklat ”Geokalkyl” - ett geoeconomiskt statistiskt kalkylsystem. Syftet är att i tidiga skeden kunna beräkna de terrängberoende kostnaderna och deras osäkerhet. Systemet var tänkt att användas i tidiga planeringsskeden vid väg- och järnvägsbyggande. Kostnader för grundläggning/förstärkning, schakter och konstbygganden ingår. Metoden utvecklades för att användas för att värdera olika linjedragningar.

#### **Åtgärdsförslag**

Förslaget är att ett system utvecklas för att ta hänsyn till de geotekniska förutsättningarna på platsen och översiktligt bedöma kostnaderna för grundläggning, schaktarbeten, konstbygganden och eventuella förstärknings-, anpassnings- eller efterbehandlingsåtgärder. Systemet ska möjliggöra att kostnaderna för det valda läget från geoteknisk synpunkt kan värderas i relation till andra samhällsintressen. Systemet inkluderar de geotekniska förhållandena, inverkan av klimatsförändringar och miljöförutsättningar. Ur miljösynpunkt kan förutsättningarna avseende t.ex. eventuella saneringsåtgärder för förorenade områden klargöras och ur klimatsynpunkt kan eventuella anpassningsåtgärder krävas för att klara t.ex. ökad nederbörd och vattennivåer.

Systemet innebär en utveckling av ”Geokalkyl” och ska vara en 3D modell av markens geotekniska- och miljömässiga egenskaper. Systemet ska också innehålla förutsättningar för ras, skred och erosion, uppgifter som hämtas från SGI:s Skred- och erosionsdatabas. Höjddata och geologisk information hämtas från den nationella Geodataportalen. Resultat från geotekniska undersökningar hämtas från Geoteknisk sektorsportal beskriven i kapitel 7.1.1. Dessa data utgör underlag för analys och en tolkad profil redovisas. Den tolkade profilen används tillsammans med en modul för byggkostnader. Redovisningen utgörs av en 3D modell med kostnader för olika alternativa placeringar av byggnader och infrastruktur. Systemet utvecklas av SGI i samarbete med andra myndigheter inom Open BIM och blir en del i den statliga effektiviseringen av byggprocessen.

**Resurser och samverkan:** Utvecklas i samverkan med t.ex. Trafikverket och Statens fastighetsverk.

**Finansiering:** Behov av anslagstillskott 2014: 2 400 tkr, 2015: 1 000 tkr.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Minskade bygg- och anläggningskostnader samt ökad säkerhet genom att bygga på ”rätt” plats. Kostnaderna kan minskas hos såväl statliga myndigheter som kommuner.

### 7.1.3 Geotekniskt stöd i bygglovsärenden

Geotekniska frågeställningar kring grundläggning, markbyggande och säkerhet är ofta komplexa och kräver särskild expertkompetens för en korrekt hantering. I kommunens planarbete och bygglovshandläggning finns frågeställningar som behöver belysas av geoteknisk sakkunnig, men då denna resurs inte finns tillgänglig är risken att frågorna lämnas obesvarade eller i värsta fall inte ens ställs. Resultatet blir att t.ex. bygglovsprövning kan dra ut på tiden och att mindre optimala lösningar tillämpas. SGI kan som expertmyndighet ge kommuner stöd i bl. a. komplicerade bygglovsärenden. Arbetet passar väl in i SGI:s oberoende roll som expertstöd och ligger utanför den konkurrensutsatta geotekniska marknaden. SGI stödjer mot avgift idag främst Lerums kommun, ett fåtal kommuner i Stockholmsområdet samt kommuner norr om Göteborg. Dessutom hanteras bygglovsremisser från kommunerna längs Göta älv avgiftsfritt inom ramen för SGI:s ansvar att övervaka stabilitetsförhållandena i Göta älvdalen.

#### Åtgärdsförslag

Förslaget är att SGI:s stöd i komplicerade bygglovsärenden byggs ut och når hela landet. Informationsinsatser i samtliga av landets kommuner om möjligheten att få geotekniskt stöd och vari stödet består påbörjas 2013.

**Resurser och samverkan:** Genomförs i samverkan med SKL.

**Finansiering:** Finansieras genom avgifter.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Ökad säkerhet vid exploatering av nya områden och ökad kvalitet i kommunernas processer inom samhällsbyggnad. Långsiktigt leder SGI:s samarbete med kommunerna till att dessa bygger upp kunskap om geotekniska frågeställningar och lär sig att avgöra när det är viktigt att geoteknisk kompetens kommer in i uppdrag.

### 7.1.4 Geotekniskt expertstöd och granskning

SGI har för avsikt att förstärka arbetet med expertgranskningar och bygga upp funktioner där erfarenhet av att utföra expertgranskningar av bygghandlingar samlas. Granskningsuppdragen ska stödja de geotekniska processer inom samhällsbyggnad där SGI:s oberoende roll är värdefull. Uppdragen bör omfatta deltagande i expertråd, granskningar av geotekniska handlingar och stöd vid upphandling. SGI strävar specifikt mot att tydliggöra detta stöd mot andra myndigheter, exempelvis Trafikverket och Statens fastighetsverk. Verksamheten är avgiftsbelagd.

SGI:s nuvarande arbete innefattar bl.a. granskningsuppdrag där det största är trepartsgranskning av utbyggnaden av Köpenhamns metro.

#### Åtgärdsförslag

Intern kunskapsuppbyggnad och kompetensutveckling inom olika typer av granskningsuppdrag. Extern informationsinsats om verksamheten.

**Resurser och samverkan:** Uppdrag i samverkan med offentliga och privata beställare.

**Finansiering:** Finansieras genom avgifter.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Kvalitetsförbättringar och säkrare byggande.

### Sammanfattning av åtgärdsförslag avseende geotekniskt stöd i byggprocessen

Handlingsplan 2013-2016	Resurser och samverkan
Geoteknisk sektorsportal. Databas för geoteknisk information med undersökningsresultat.	Samverkan med TrV, SGU, LM och SKL.
Geokalkylsystem för planering och kostnadsbedömning	TrV, Statens fastighetsverk.
Geotekniskt stöd till kommunernas processer inom samhällsbyggnad	SKL
Geotekniskt expertstöd och granskning	
<b>Behov av anslagstillskott</b>	
Geokalkylsystem 2014: 2 400 tkr, 2015: 1 000 tkr	

## 7.2 Lärande i byggprocessen

SGI anser att markbyggnadsprocessen kan förbättras och ge ökad kvalitet och minskade kostnader genom att erfarenheterna från såväl felkostnader som merkostnader och besparingar kan samlas in och nyttiggöras. Nedan lämnas två konkreta förslag.

### 7.2.1 Lärande granskning i byggprojekt

Utifrån dokumenterade fel i byggprocessen kan man uppskatta att kvalitetsfelen i markbyggandet omfattar flera miljarder kronor per år i Sverige. Räknat på totala bygginvesteringar om 266 miljarder kronor per år blir de skador som rör mark- och grundläggningsarbeten minst 9 miljarder kronor per år. Samtidigt saknas i allt väsentligt en systematisk uppföljning och dokumentation av fel och brister i markbyggande.

#### Åtgärdsförslag

SGI vill erbjuda en markbyggnadskommission som genomför oberoende granskning av byggprojekt med uppseendeväckande fördyringar, fatala fel eller andra uppmärksammade omständigheter (t.ex. goda exempel rörande kvalitet och besparingar). Avsikten är att offentliga och privata byggherrar, kommuner och statliga myndigheter skall kunna vända sig till SGI och föreslå granskning

av byggprojekt ur markbyggnadssynpunkt. SGI sätter upp en organisation, eller kommission, där olika interna och externa experter engageras beroende på granskningsuppdragets art. Oberoendet är en nyckelfunktion. Arbetsinsatsen är givetvis helt beroende av efterfrågan på denna tjänst, men innebär initialt också ett visst utvecklingsarbete för insamling och värdering av skadekostnader och också koppling till byggnadsekonomi vid universitet och andra myndigheter. Arbetet utgår från samhällsrelevans som är styrande för vilka granskningsuppdrag SGI kan åta sig. SGI styr granskningen oberoende från enskilda partsintressen.

Arbetet föreslås även innefatta samverkan med SINTEF i Norge som ansvarar för en nationell ”feldatabank”. I dagsläget saknas dock markbyggande som ett specifikt uppföljningsområde och avsikten är att utnyttja den norska modellen för samverkan och datainsamling och fokusera detta på mark- och grundläggningsarbete.

Granskning och dokumentation inlemmas i en lärandeprocess med förebild från MSB:s arbete med erfarenhetsåterföring och ”Lärande från olyckor”. Lärandeprocessen skall säkerställa att vunna kunskaper och erfarenheter når tillbaka till såväl offentliga som privata aktörer i byggsektorn.

En särskild oberoende markbyggnadskommission föreslås starta under 2014.

**Resurser och samverkan:** Gransknings- och lärandefunktionen upprättas i samverkan med bl. a. Boverket, Statens fastighetsverk, SKL och Trafikverket.

**Finansiering:** Satsningen kräver anslagstillskott 2014: 1100 tkr, 2015: 1100 tkr, 2016-: 1100 tkr/år.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Ökad kvalitet och ökad produktivitet. 10 procents effektivisering innebär en årlig besparing på ca 1 miljard kronor i markbyggandet.

### 7.2.2 Utredning av dolda fel

Erfarenheten pekar på att stora kostnader orsakas av de allra största felen, men det finns också indikationer och en spridd uppfattning i byggsektorn, att det även finns ett stort antal mer eller mindre dolda fel som oftast hanteras som kostnader i drift och underhållsfasen – och som därför inte rapporteras som fel. Dessa många små kvalitetsfel kan sammantaget bli mycket stora belopp. Mot den bakgrunden finns behov av att utreda kostnaden för ”dolda fel” dvs. kvalitetsbrister som inte rapporteras.

#### Åtgärdsförslag

Förslaget är att under 2014 genomföra en utredning beträffande typ, omfattning och kostnader för små men frekventa kvalitetsfel i markbyggandet.

**Resurser och samverkan:** Utredningen genomförs i samverkan med bl.a. Trafikverket och Statens fastighetsverk.

**Finansiering:** Behov av anslagstillskott 2014, 2200 tkr.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Tydliggöra och kvantifiera kvalitetsfel som idag inte rapporteras utan ”döljs” i drift och underhållsåtgärder. Skapa underlag för riktad forskning samt förändring av rutiner och kontroll.

Sammanfattning av åtgärdsförslag avseende lärande i byggprocessen	
<b>Handlingsplan 2013-2016</b>	<b>Resurser och samverkan</b>
Lärande granskning i byggprojekt Markbyggnadskommision	Boverket, Statens fastighetsverk, SKL och Trafikverket
Utredning av dolda fel	Bl.a. Trafikverket och Statens fastighetsverk
<b>Behov av anslagstillskott</b>	
Lärande granskning i byggprojekt 2014: 1100 tkr, 2015: 1100 tkr, 2016-: 1100 tkr/år Utredning av dolda fel 2014: 2200 tkr	

### 7.3 Forskning och utveckling

De statliga forskningssatsningarna rörande mark och byggande är små i förhållande till de omfattande investeringar som görs i samhällsbyggandet och de mycket stora värden som berörs. SGI anser att forskningen inom området som rör ett hållbart och effektivt markbyggande är otillräcklig och behöver förstärkas. Insatser behövs som täcker både kunskapsbehov och nyttiggörande av forskningsresultat.

Geoteknik/markbyggnad är idag ett litet forskningsämne i Sverige. Forskning sker idag i viss mån på SGI inom föreslagna områden, men större resurser krävs för att tillgodose kunskapsbehov och nyttiggörande av forskningsresultat.

SGI har en tradition av att föra forskningsresultat mycket långt fram i processen mot nyttiggörande och användning hos andra myndigheter eller näringsliv. SGI önskar ytterligare förstärka sin roll som stark forskningsaktör inom markbyggnad i samverkan med såväl akademiska forskningsinstitutioner, myndigheter och näringsliv. Detta ger de nödvändiga förutsättningarna att verka som länk och forskningsaktör inom ett fragmenterat kunskapssystem.

#### Åtgärdsförslag

För att tillgodose samhällets kunskapsbehov bör forskningsinsatser intensifieras inom följande områden:

- **Jordförstärknings- och grundläggningsmetoder, kontrollmetoder**  
Markens byggbarhet och geotekniska förhållanden påverkar i hög grad den fysiska planeringen och utformningen av bebyggelse och infrastruktur. En trygg och säker byggd miljö kan åstadkommas endast genom att ta hänsyn till markens förutsättningar och klimatförändringar. Utveckling av förstärknings- och grundläggningsmetoder, beräkningsverktyg och undersökningsverktyg för effektivare dimensionering och utformning av geokonstruktioner är angeläget.

- **Materialförsörjning och användning**  
Samhällsbyggande innebär en omfattande miljöpåverkan genom den stora mängd material och energiresurser som krävs vid anläggning och brukande samt det intrång som sker i den befintliga bebyggda och naturliga miljön. Infrastruktur står för en stor del av samhällets material och energiförbrukning. Ett effektivt markbyggande kräver en minskad förbrukning av naturliga materialresurser och energi vid samhällsbyggnad, samt utnyttjande av tillgängliga materialresurser på ett mer miljövänligt och kostnadseffektivt sätt.
- **Åtgärdsmetoder för klimatanpassning**  
I infrastruktursatsningar och förbättringar av plan- och byggprocessen måste hänsyn tas till ett förändrat klimat. Klimatanpassning är också en viktig parameter i underhållet av befintlig infrastruktur och bebyggelse. Bara inom dessa områden rör det sig om mångmiljardsatsningar de kommande åren på åtgärder som ska hålla i 50-100 år. Behovet av socialt, ekologiskt och ekonomiskt hållbara klimatanpassningsåtgärder är därför mycket stort.
- **Beslutsstödsverktyg (möjlighet att värdera gröna lösningar)**  
Det saknas verktyg för hållbart anläggningsbyggande som i ett livscykelperspektiv analyserar byggandet med avseende på materialhushållning, teknisk funktionalitet, miljöpåverkan samt kostnad.

SGI anser att stora offentligt finansierade byggprojekt bättre borde utnyttjas för forskning och erfarenhetsåterföring och att detta kan genomföras i samverkan med offentliga byggherrar. SGI har positiva erfarenheter från sådana projekt vilka lett till väsentligt reducerade kostnader i bygg- och underhållsprojekten och samtidigt bidragit till den långsiktiga kunskapsuppbyggnaden.

**Resurser och samverkan:** I samverkan med Högskolor och Universitet samt berörda myndigheter önskar SGI ytterligare förstärka sin roll som stark forskningsaktör inom markbyggnad. I samverkan med offentliga byggherrar kommer SGI att verka för att stora offentligt finansierade byggprojekt utnyttjas bättre för forskning och erfarenhetsåterföring.

**Finansiering:** Satsningen kräver anslagstillskott med, 2014: 10 000 tkr, 2015: 10 000 tkr 2016: 10 000 tkr. Detta anslagstillskott täcker en treårig förstärkning av forskning och utveckling. För en långsiktig nationell kunskapsbyggnad för ett effektivare markbyggande krävs en bredare satsning på utbildning och forskning vid högskolor, universitet och forskningsinstitut.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Forskning är en förutsättning för långsiktig kunskapsuppbyggnad. Utveckling av metoder, åtgärdstekniker och beslutsstödsverktyg minskar byggkostnaderna.

## Sammanfattning av åtgärdsförslag avseende forskning och utveckling

Handlingsplan 2013-2016	Resurser och samverkan
SGI skall ytterligare förstärka sin roll som stark forskningsaktör inom markbyggnad.	Samverkan med Högskolor och Universitet samt berörda myndigheter
SGI skall verka för att stora offentligt finansierade byggprojekt utnyttjas bättre för forskning och erfarenhetsåterföring.	Samverkan med offentliga byggherrar
<b>Behov av anslagstillskott</b> 2014: 10 000 tkr, 2015: 10 000 tkr, 2016: 10 000 tkr	

### 7.4 Kunskapsförmedling och erfarenhetsöverföring

Åtgärder i form av kunskapsförmedling, erfarenhetsöverföring och kommunikation har bedömts ha en stor potential att effektivisera markbyggandet. Kunskapen finns ofta i samhället, men har inte i tillräcklig omfattning nått ut där den behövs. SGI avser därför att öka insatserna beträffande kunskapsförmedling och kommunikation.

#### 7.4.1 Upprättande av Vägledningar

##### Åtgärdsförslag

Vägledningar upprättas i ökad utsträckning för att implementera FoU-resultat och förmedla kunskap. SGI är inte en föreskrivande myndighet, men har möjlighet att upprätta vägledningar som kan fungera som praxis i branschen och som genom hänvisning från föreskrivande myndigheter kan bli tvingande. SGI har beslutat att fr.o.m. 2013 etablera publikationsserie ”Vägledning”.

Exempel på vägledningar:

- geoteknik i översiktsplan och detaljplan
- geoteknisk granskning av bygglov
- vägledningar för nya metoder

**Resurser och samverkan:** Beroende på vilken vägledning det gäller kan vägledningen utföras antingen som en SGI Vägledning eller som en samverkanspublikation med t.ex. myndigheter och branschorganisationer.

**Finansiering:** Inom befintligt anslag.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Ökad säkerhet och minskade kostnader för byggnation.



## 7.4.2 Riktade insatser för kunskapsförmedling till olika målgrupper

### Åtgärdsförslag

Anslagsfinansierade insatser avses genomföras riktade till myndigheter och kommuner, medan däremot avgiftsbelagda insatser riktas till byggherrar, konsulter, entreprenörer samt andra företrädare för branschen.

Exempel på ingående aktiviteter som föreslås är:

- En landsomfattande seminarieriserie om geoteknik i planprocessen riktad till kommuner och länsstyrelser, utförs i samverkan med Boverket.
- Kurser i geoteknik avsedda för yrkesverksamma geotekniker.
- Ett årligt återkommande dag om effektivisering av markbyggandet där nya rön presenteras och erfarenheter utbyts.
- Artiklar i facktidskrifter om t.ex. skadeorsaker och kostnader.
- Workshop för erfarenhetsåterföring om positiva och negativa erfarenheter från genomförda infrastrukturprojekt.

**Finansiering:** Befintligt anslag används för insatser riktade till myndigheter och kommuner. Avgiftsfinansierad verksamhet riktad mot övriga.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Ökad säkerhet och minskade kostnader för byggnation.

## 7.4.3 Nätverk för effektivare markbyggande

### Åtgärdsförslag

SGI tar initiativ till ett nätverk i syfte att systematiskt arbeta för en effektivisering av markbyggandet genom en rad åtgärder. SGI ansvarar för nätverket som föreslås bestå av ett 20-tal representanter för berörda myndigheter och olika kategorier inom byggbranschen. Nätverket i sin helhet samlas för möten ett par gånger per år för att informera om pågående arbeten inom området, kunskapsbehov, samverkansmöjligheter och ta fram förslag på gemensamma teknikutvecklings- och implementeringsinsatser. Nätverket arrangerar bl.a. ett årligt forum för effektivare markbyggande som är öppet för myndigheter och andra intressenter i branschen. Vid forumet presenteras bl.a. nya rön och forskningsresultat. Initialt föreslås i handlingsplanen att aktiviteten genomförs som en riktad treårig satsning.

**Resurser och samverkan:** Samverkan med myndigheter, kommuner, SKL, branschorganisationer, byggherrar, konsulter, entreprenörer och FoU-aktörer.

**Finansiering:** Behov av anslagstillskott 2014-2016: 500 tkr/år.

**Förväntat resultat på kort och lång sikt:** Effektivare byggprocess och synergieffekter genom gemensamma insatser utifrån samhällsbehov.



## Sammanfattning av åtgärdsförslag avseende kunskapsförmedling och erfarenhetsåterföring

Handlingsplan 2013-2016	Resurser och samverkan
Upprättande av Vägledning	Egen serie eller i samverkan beroende på typ av Vägledning
Riktade kunskapsförmedlingsinsatser	Egna insatser eller i samverkan beroende på insats
Nätverk för effektivare markbyggande	Myndigheter, kommuner, SKL, branschorganisationer, byggherrar, konsulter, entreprenörer och FoU aktörer
<b>Behov av anslagstillskott</b> Nätverk för effektivare markbyggande 2014-2016: 500 tkr/år	

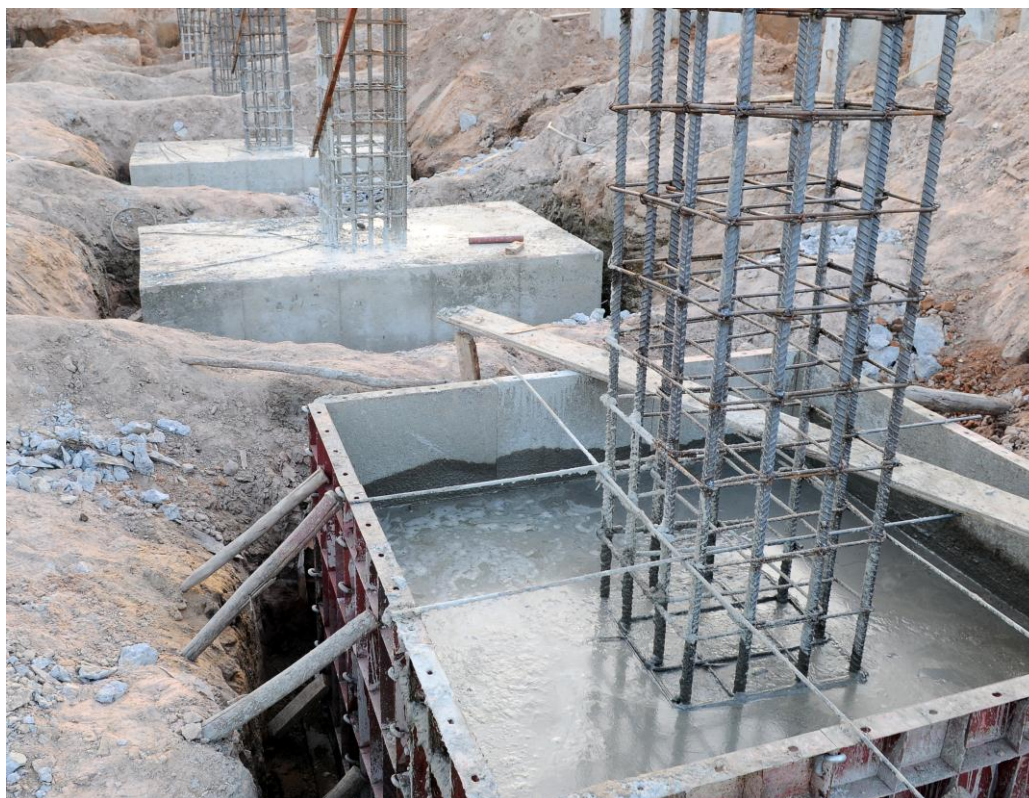


Foto: Shutterstock ©Worakit Sirijinda

## Bilaga 1 Förteckning över deltagare i SGI:S Workshop Effektivare markbyggande 26 september, 2012 och i enkät

Namn	Företag	Deltog i workshop 26 september	Besvarade enkät
Claes Alén	CTH	x	
Britt Inger Andersson	Riksantikvarieämbetet		x
Ruben Aronsson	SBUF		x
Stefan Aronsson	ÅF Consult		x
Jan Ekström	Trafikverket	x	
Arne Engen	Norconsult AS	x	
Håkan Eriksson	Solidgeo		x
Michael Erman	Stockholms Stad, Stadbyggnadskontoret		x
Olle Eurenus	PEAB		x
Henry Flisell	Merox AB	x	
Gunilla Franzén	VTI		x
Lena Haabma Hintze	Branschkansliet	x	x
Göran Holm	SGI		x
Inger Holmqvist	Länsstyrelsen i Stockholms län		x
Carina Hultén	SGI	x	
Åsa-Britt Karlsson	SGI	x	
Minna Karstunen	CTH	x	
Sven Knutsson	LTU	x	x
Johan Larell	WSP	x	
Stefan Larsson	KTH	x	x
Sven Liedberg	Skanska Sverige AB	x	x
Lars-Erik Liljelund	Mistra		x
Bo Lind	SGI	x	
Thomas Lindfors	Swedavia		x
Lena Lindström	SMHI	x	x
Mårten Lindström	More10 AB	x	x
Lovisa Moritz	Trafikverket		x
Per Murén	NCC		x
Margareta Nisser Larsson	MSB		x
Lars Redtzer	Sveriges Byggindustrier	x	x
Claes Ribbing	Svenska Energiaskor	x	
Yvonne Rogbeck	SGI	x	
Bengt Rydell	SGI		x
Anna Sander	IQ Samhällsbyggnad		x
Ingegerd Simonsson	Hercules Grundläggning AB	x	
Pål Anders Stensson	Riksantikvarieämbetet	x	
Marielle Svan	Sjöfartsverket		x
Bo Svedberg	Ecoloop AB	x	x
Marius Tremblay	SGI		x
Sven Wallman	NCC	x	
Arnstein Watin	SINTEF		x
Lena Wästfelt	Svenska Teknik & Designföretagen		x
Anna Åberg	SGU	x	x





## **Statens geotekniska institut**

Besöksadress: Olaus Magnus väg 35 Postadress: SGI, 581 93 Linköping  
Tel: 013-20 18 00 E-post: [sgi@swedgeo.se](mailto:sgi@swedgeo.se)

Regionkontor Göteborg:  
Hugo Grauers gata 5 B, 412 96 Göteborg Tel: 031-778 65 60

Regionkontor Malmö:  
Adelgatan 19, 211 22 Malmö Tel 040-35 67 70

Regionkontor Stockholm:  
Kornhamnstorg 61, 111 27 Stockholm Tel 08-578 45 500

[www.swedgeo.se](http://www.swedgeo.se)