

## RAPPORT GEODATARÅDETS HANDLINGSPLAN 2018

---

### 4.1 Datavårdskap geoteknisk information

*Del av fokusområdena "Nationell samverkan i geodatainsamling" och "Nationell plattform för geodataaccess" i Geodatarådets handlingsplan 2018-2020.*

#### Ingress

Allt mer data och information från geotekniska undersökningar genereras som följd av ökat byggande. Det byggs också på mark med komplicerade förhållanden som ställer krav på många olika tekniska markutredningar. För att effektivisera och underlätta samhällsplaneringen vid byggnation och anläggning av infrastruktur, presenterar SGU och SGI här förslag på ett nationellt datavårdskap för geoteknisk information. Arbetet ingår i genomförandet av Geodatarådets handlingsplan 2018-2020.

*Rapporten har utarbetats under ledning av Samad Farahani (SGU), Kerstin Konitzer (SGI) och Olof Taromi Sandström (SGU).*

*Följande personer har bidragit till rapporten:*

*Johan Berglund, SGI*

*Philip Curtis, SGU*

*Olov Johansson, SGU*

*Carl-Erik Hjerne, SGU*

*Anna Kjellin, SGI*

*Gunilla Nordlén*

*Per Nylander, SGI*

## Innehållsförteckning

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>6</b>
<b>1 INLEDNING OCH BAKGRUND</b> .....	<b>7</b>
1.1 SAMHÄLLET BEHOV AV GEOTEKNISK INFORMATION .....	7
1.2 HANTERING AV GEOTEKNISK INFORMATION IDAG.....	8
1.3 PÅGÅENDE UTVECKLINGSARBETE FÖR DIGITAL INFORMATION .....	9
1.3.1 <i>Digitalt först</i> .....	9
1.3.2 <i>Geodatarådets handlingsplan</i> .....	10
<b>2 INTRESSETER OCH MÖJLIGA PRODUKTER</b> .....	<b>10</b>
2.1 INTRESSETER .....	10
2.1.1 <i>Kommuner</i> .....	11
2.1.2 <i>Privata aktörer</i> .....	12
2.1.3 <i>Statliga myndigheter</i> .....	13
2.1.4 <i>Branschorganisationer</i> .....	14
2.2 TILLÄMPNINGSOMRÅDEN OCH FÖRSLAG TILL PRIORITERADE PRODUKTER .....	14
<b>3 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT</b> .....	<b>16</b>
3.1 OMFATTNING OCH FÖRVÄNTADE RESULTAT .....	16
3.1.1 <i>Syfte och målsättning</i> .....	16
3.1.2 <i>Genomförande</i> .....	16
3.1.3 <i>Involvering av intressenter</i> .....	16
3.1.4 <i>Avgränsningar</i> .....	17
<b>4 FÖRUTSÄTTNINGAR, KRAV OCH ANTAGANDEN</b> .....	<b>17</b>
4.1 JURIDISKA FÖRUTSÄTTNINGAR .....	17
4.1.1 <i>Det rättsliga regelverket – en översikt</i> .....	17
4.1.2 <i>Potentiella hinder för tillgängliggörande av information</i> .....	18
4.2 BRANSCHENS KRAV, STANDARD OCH PRAXIS .....	20
4.2.1 <i>Allmänt</i> .....	20
4.2.2 <i>Berg</i> .....	21
4.2.3 <i>Hydrogeologi</i> .....	21
4.2.4 <i>Standarder inom GIS-området</i> .....	22
4.3 NYTTOREALISERING.....	23
4.3.1 <i>Allmänt</i> .....	23
4.3.2 <i>Jord</i> .....	24
4.3.3 <i>Berg</i> .....	24
4.4 VOLYMBEDÖMNINGAR .....	24
4.4.1 <i>Jord</i> .....	24
4.4.2 <i>Berg</i> .....	25
4.4.3 <i>Hydrogeologi</i> .....	25
4.5 INFORMATIONSTYPER .....	25
4.5.1 <i>Jord</i> .....	25
4.5.2 <i>Berg</i> .....	26
<b>5 OMVÄRLDSANALYS</b> .....	<b>26</b>
5.1 NATIONELLA DATAVÄRDSKAP ANDRA LÄNDER.....	26
5.1.1 <i>Norge</i> .....	26
5.1.2 <i>Nederländerna</i> .....	27

5.1.3	Storbritannien .....	28
5.1.4	Finland .....	28
5.2	NATIONELLA GEOTEKNISKA DATASYSTEM I SVERIGE .....	28
5.2.1	GeoBIM .....	28
5.2.2	Branschens geotekniska arkiv (SGI) .....	29
5.2.3	Trafikverkets geotekniska databas .....	29
5.2.4	Geoteknisk Sektorsportal .....	30
5.2.5	Bergsdata (SGU) .....	31
5.2.6	Jordartsdata (SGU) .....	31
5.2.7	Brunnsarkiv (SGU) .....	32
5.3	LOKALA GEOTEKNISKA DATASYSTEM I SVERIGE .....	32
5.3.1	Stockholm stads geoarkiv .....	32
5.3.2	Övriga kommuner .....	33
5.3.3	Övriga .....	33
<b>6</b>	<b>UNDERLAG FÖR YTTERLIGARE KRAVSTÄLLNING AV ETT FRAMTIDA NATIONELLT DATAVÄRDSKAP .....</b>	<b>33</b>
6.1	MÖJLIGHETER PÅ KORT OCH LÅNG SIKT .....	33
6.1.1	Allmänt .....	33
6.1.2	Jord, Berg och hydrogeologi .....	33
6.2	GEOTEKNISK INFORMATION .....	34
6.2.1	Terminologi .....	34
6.2.2	Informationsmodell .....	34
6.3	PROCESSMODELL .....	35
6.4	PRODUKTER OCH TJÄNSTER .....	37
6.5	TEKNISK ARKITEKTUR .....	38
6.6	ORGANISATION OCH ANSVARFÖRHÅLLANDEN .....	39
6.6.1	Beställare av datavärdskapet .....	40
6.6.2	Datavärd .....	41
6.6.3	Supportfunktion .....	42
6.6.4	Arkivansvar .....	42
<b>7</b>	<b>REKOMMENDATIONER FÖR FORTSATT ARBETE .....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>REFERENSER .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>BILAGA 1: ORDLISTA .....</b>	<b>45</b>
<b>10</b>	<b>BILAGA 2: INFORMATIONSTYPER FÖR JORDDATA .....</b>	<b>47</b>
10.1.1	Dokumenttyp 1 .....	48
10.1.2	Dokumenttyp 2 .....	48
10.1.3	Dokumenttyp 3 .....	50
10.1.4	Dokumenttyp 4 .....	50
10.1.5	Dokumenttyp 5 .....	50
10.1.6	Övriga informationstyper .....	50



## Sammanfattning

Regeringsuppdraget *Nationellt tillgängliggörande av all geodata inom samhällsbyggnadsprocessen*, delredovisas till Finansdepartementet den 26 april 2019. Arbetet har bedrivits i ett 20-tal uppdrag i geodatarådets handlingsplan 2018–2020. Föreliggande rapport är resultatet från uppdraget *4b.1 Datavärds-kap geoteknisk information*.

Uppdraget utreder förutsättningar för en etablering av ett nationellt datavärds-kap för geoteknisk information. Datavärds-kapet har som syfte att effektivisera samhällsbyggnadsprocessen. Uppdraget har inriktats på möjliga organisatoriska och tekniska lösningar, samt behov av förändring i t ex legala ramverk för ökad kvalitetsnivå och tillgänglighet av geoteknisk information.

Resultatet visar på god potential för en effektivare samhällsbyggnadsprocess tillsammans med avsevärda kostnadsbesparingar om ett datavärds-kap etableras. Synpunkter på ett nationellt datavärds-kap för geoteknisk information har inhämtats från ett antal befintliga databasvärdar och användare. Uppdragets förslag utgår i allt väsentligt från intressenternas uppfattningar och behovsbeskrivningar. Rekommendationen från uppdraget är att ett fortsatt arbete genomförs med målet att etablera ett nationellt datavärds-kap för geoteknisk information, med i första hand Statens geotekniska institut som beställare och Sveriges geologiska undersökning som datavärd.

Nyttorna med ett geotekniskt datavärds-kap är många och stora. Framst genereras nyttor genom att data aggregeras och tillgängliggörs för alla intressenter. En grov uppskattning på nyttorealiseringspotentialen är i ett första läge 175-200 MSEK. Den långsiktiga nyttan av datavärds-kapet är ännu större.

Kostnader för utveckling och driftsättning av datavärds-kapet uppskattas utifrån tidigare erfarenheter kosta ca. 25 MSEK. Årlig drift och underhåll beräknas ligga på 2-3 MSEK. Dessa uppskattningar är osäkra och baseras på dels, tidigare erfarenheter av utveckling av liknande system, och dels på kostnaderna för utvecklingen av det norska systemet (NADAG). Det rekommenderas att en detaljerad utredning görs för att bättre beräkna kostnader.

Ett nytt ramverk för datavärds-kap generellt behöver upprättas, där det tydligt framgår vad ett sådant åtagande innebär för alla inblandade aktörer (beställare, datavärd och leverantörer av data till datavärds-kap). Det rättsliga stödet för de offentliga aktörerna att utföra sina åtaganden måste säkerställas, liksom möjligheterna till och formerna för leverans av data. Tillgängliggörandet av data måste vara i överensstämmelse med regler kring sekretess, personuppgiftsbehandling upphovsrätt och säkerhet. De legala aspekterna som möjliggör och sätter gränser för datavärds-kap behöver utredas i detalj.

Det fortsatta arbetet föreslås genomföras stegvis i form av fördjupade utredningar kring vissa öppna frågor om tekniska lösningar, legalitet samt standardiserings- och kvalitetsfrågor. Insatser behövs för att förankra datavärdskapet hos dataleverantörer och intressenter som myndigheter, kommuner och större bostadsföretag.

Datavärdskap Geoteknik	
	Huvudalternativ
Beställare	SGI
Datavärd	SGU
+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Båda är expertmyndigheter</li> <li>SGI har ansvar för geoteknisk information enligt instruktion</li> <li>SGU har erfarenhet och kompetens som datavärd</li> <li>Datavärdskapet har potential för att bli robust och relevant</li> </ul>
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>SGU har i nuläget ej resurser och organisatoriska möjligheter att driva ytterligare datavärdskap</li> <li>Det saknas legala ramverk för datavärdskap</li> </ul>
Tid	3-5 år År 1-2 bygga resurs/org/kapacitet År 3-4 Bygga och driftsätta datavärdskapet År 4/5 Kontinuerlig drift av datavärdskap

## 1 Inledning och bakgrund

### 1.1 Samhällets behov av geoteknisk information

Digitalisering bidrar till en effektivare byggprocess och långsiktigt hållbar planering. Det finns ett bekräftat behov av ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information för tillgängliggörande av geotekniska data. Något ansvar för en nationell databas för geotekniska data finns inte idag. Ett nationellt datavärdskap kommer få positiva effekter genom hela samhällsbyggnadsprocessen och bl.a leda till effektivisering av byggprocessen med kostnadsbesparingar som följd (se kap 3.4.1). Dessutom bidrar det till att kvaliteten i geotekniska undersökningar ökar.

Termen geoteknik avser i denna rapport den bredare betydelsen och inkluderar både jordteknik och bergteknik. Geotekniska undersökningar handlar om att fastställa jord-, berg- och grundvattenförhållanden. Kunskap om jordens och bergets egenskaper är nödvändigt för att kunna bedöma markens lämplighet för att dimensionera olika konstruktioner rätt för det byggnadsverk som avses.

Lantmäteriet ska utveckla en plattform för utbyte av erfarenheter, kunskap och information kopplat till digital hantering av information i samhällsbyggnadsprocessens olika delar. Målsättningen är att skapa goda förutsättningar att åstadkomma en distribuerad lösning för ett nationellt utbyte av information.

Aktuell utredning ger förslag på hur digitaliseringens möjligheter kan utvecklas för lagring och åtkomst av resultat från geotekniska undersökningar. Geotekniska undersökningar i jord är standardiserade idag medan det inte finns standardiserade metoder, lagringstrukturer och överföringsformat för bergtekniska undersökningar.

## 1.2 Hantering av geoteknisk information idag

Geoteknisk information genereras vid markbyggande och är ett viktigt beslutsunderlag för hela samhällsbyggnadsprocessen; från planering till projektering och byggande till förvaltning samt rivning/återställning. Geoteknisk information används också i en mängd olika sektorer och ansvarområden genom hela plan- och byggprocessen.

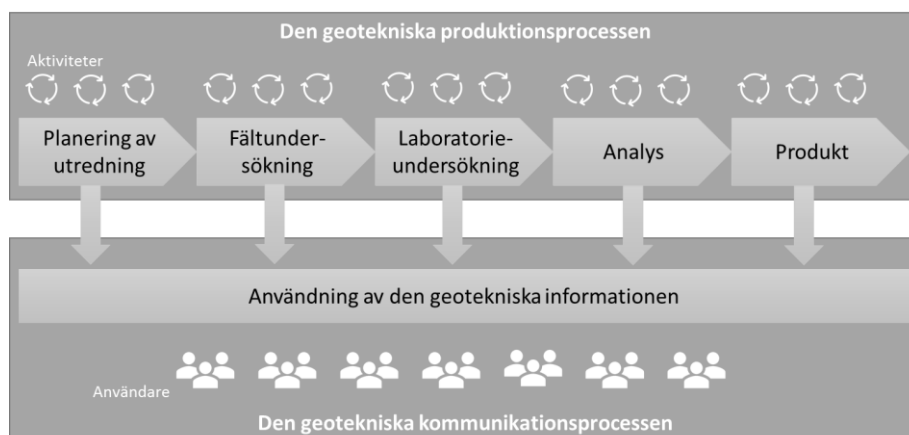
I Sverige finns flera digitala geotekniska databaser där underlag från geotekniska undersökningar samlas och tillgängliggörs (se vidare kapitel 5). En nationell samlad lösning där alla intressenter – kommuner, byggherrar, företag och andra – har tillgång till all relevant information digitalt saknas. Behovet av en plattform för utbyte av geoteknisk information och som följer rådande standarder för t ex detaljplaner och byggnadsinformationsmodeller (BIM) har bekräftats inom regeringsuppdraget Digitalt Först (Lantmäteriet, 2018). Processen från idé till färdig byggnad ska gå snabbare, vara enklare, höja kvaliteten och samtidigt bli mer kostnadseffektiv.



Figur 1. Geoteknisk information används i hela samhällsbyggnadsprocessen (fritt efter Lantmäteriet, Digitalt Först).



Den **geotekniska produktionsprocessen** kan definieras som den verksamhet som omfattar geotekniska undersökningar, analyser och bedömningar samt de beslut och åtgärder som grundar sig på det. Den **geotekniska kommunikationsprocessen** handlar om verifiering av geoteknisk information mellan olika aktörer i byggbranschen och i olika skeden av byggprocessen. Geotekniska data återanvänds i många olika sammanhang i byggprocessen och risk finns att det uppstår fel vid överföring mellan olika skeden eller mellan olika användare. Det finns potential för en effektivare samhällsbyggnadsprocess genom ökad tillgång till ursprungliga rådata via ett gemensamt system.



Figur 2. Geoteknisk informationshantering "internt" via den geotekniska produktionsprocessen respektive "externt" via kommunikationen med olika användare inom byggsektorn.

### 1.3 Pågående utvecklingsarbete för digital information

#### 1.3.1 DIGITALT FÖRST

I Lantmäteriets slutrapport för regeringsuppdraget *Digitalt först – för en smartare samhällsbyggnadsprocess* (2018:1) framgår att infrastrukturen för geodata behöver utvecklas. Ett samlat nationellt tillgängliggörande av nödvändiga informationsmängder för en effektiv nationell samhällsbyggnadsprocess behöver möjliggöras för alla inblandade aktörer. Uppbyggnaden av informationsinfrastrukturer för geodata inom samhällsbyggnadsprocessen ska utgöra en del i en övergripande infrastruktur för den offentliga sektorns gemensamma informationsförsörjning. En viktig del för en effektivare samhällsbyggnadsprocess är att kopplingen mellan BIM/GIS standardiseras så att en enkel och smidig hantering av informationsmängder uppnås.

Ett förslag från arbetet med Digitalt först är att upprätta ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information.

### 1.3.2 GEODATARÅDETS HANDLINGSPLAN

Den Nationella geodatastrategin beskriver hur en väl fungerande infrastruktur för geodata i Sverige kan skapas. För att understödja digitalisering av olika processer måste geodata vara lätt åtkomliga via maskingränssnitt. Ett dataförmedlingskoncept som samlat tillgängliggör maskingränssnitt till basdata från Sveriges kommuner och relevanta myndigheter utgår från kravställningar inom olika samhällsfunktioner och samhällsprocesser, samt förses med relevanta legala och ekonomiska styrmedel.

Aktörer som producerar geodata kan minska kostnaderna för det genom att samordna produktion och förväntningar av den geodatan. Arbete pågår med att ta fram ett gemensamt koncept för sådan samverkan. Behov av nationella datavärdskap för sådana viktiga geodata som idag saknar en nationellt standardiserad lösning för tillhandahållandet identifieras också. Det finns ett bekräftat behov av ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information vilket föranlett aktuell utredning. Utredningen om ett datavärdskap för geoteknisk information har skett i samverkan med övriga närliggande aktiviteter enligt geodatarådets handlingsplan.

I uppdraget *4b Nationella datavärdskap*, konstateras att

”nationella datavärdskap anses vara särskilt lämpliga att tillämpa för geodata som saknar standardiserad lösning för nationellt tillgängliggörande, för att tillgodose behoven av enkel åtkomst till geodata över administrativa gränser samt då antalet producenter är många och resurs-svaga. Datavärdskap bedöms i dessa fall avsevärt kunna bidra till kostnadseffektiviseringar för både konsumenter och producenter.”

Uppdraget i *4b* är att definiera *nationella datavärdskap*, som roll och beskriva dess ansvar och befogenheter, genom att:

- Klarlägga behoven av nationella datavärdskap för informationsslagen *detaljplan, grundkarta, geoteknisk information* och *miljökonsekvensbeskrivning (MKB)*.
- Utredda och beskriva förutsättningarna för att tillgodose dessa behov avseende juridiska och tekniska möjligheter/hinder för aktuella aktörer/informationsslag samt notera principiella ekonomiska och andra nyttor.

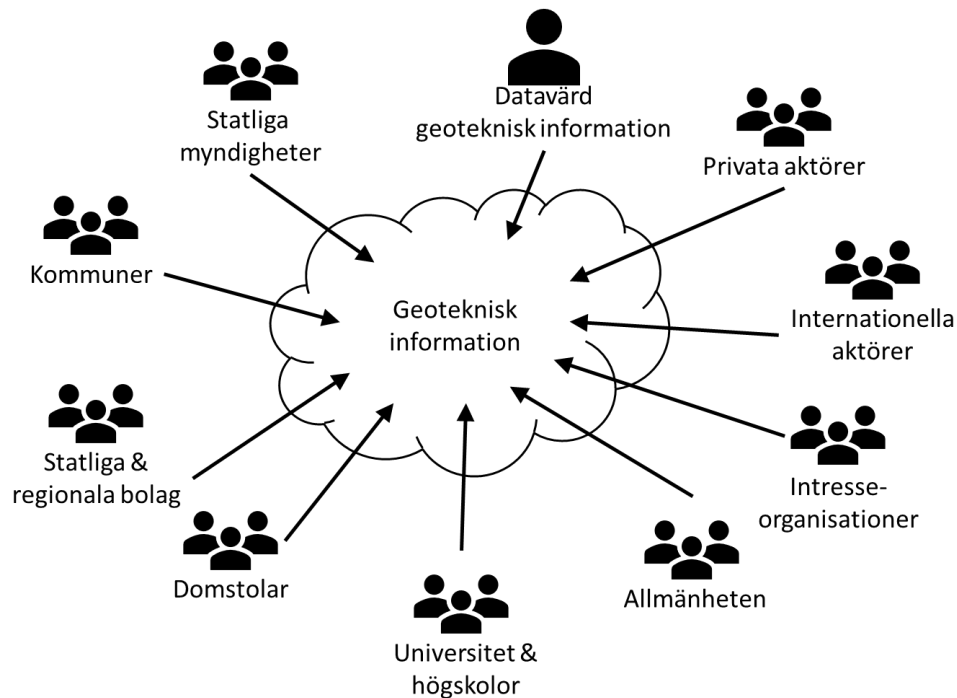
Denna rapport som redovisar *4b.1 Datavärdskap geoteknik* ska ses som en delmängd till uppdraget i *4b* och bör behandlas i den kontexten.

## 2 Intressenter och möjliga produkter

### 2.1 Intressenter

Inom uppdraget har en översiktlig inventering och kategorisering av intressenter gjorts (Figur 3). Kategorisering sker utifrån olika aspekter. Uppdelningen mellan producenter och konsumenter av geoteknisk information

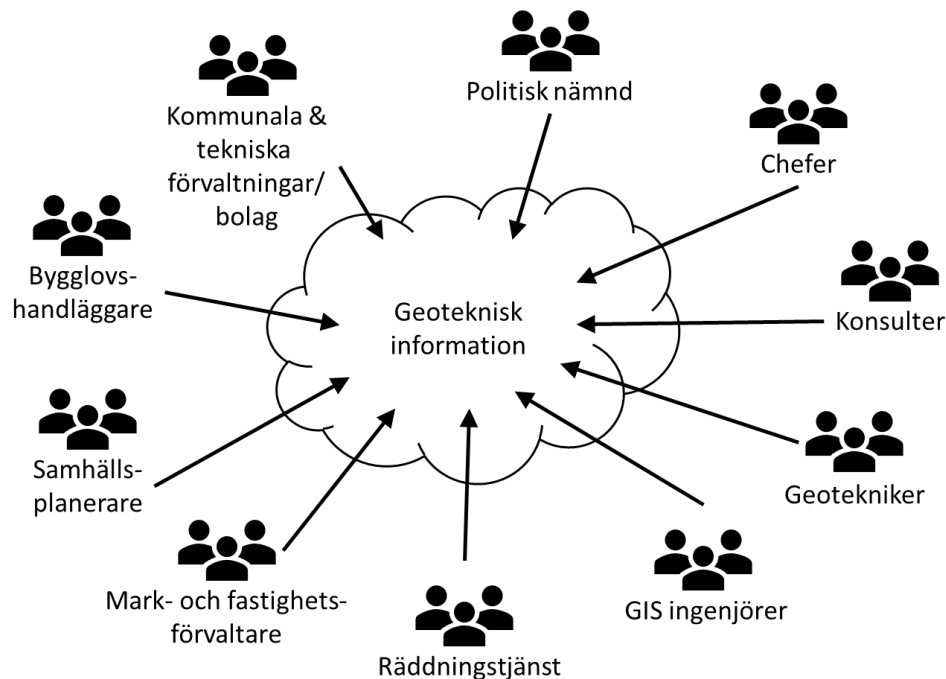
har inte gjorts direkt men kan anas i kategoriseringen av tillämpningsområden som motsvarar olika målgrupper i samhället där de ingående aktörerna har liknande behov. Detta kan medföra att behoven omsätts i en geoteknisk informationsprodukt som tillhandahålls från ett tänkt nationellt datavärdskap för geoteknik. Kommande underkapitel är inte fullständiga beskrivningar av samtliga intressenter utan fungerar som exempel på intressenter och förslag på kategorier.



Figur 3. Intressenter

### 2.1.1 KOMMUNER

Inom intressentkategorin "Kommuner" är användare och aktörer verk-samma inom eller i anslutning till kommunal verksamhet identifierade (Fi-gur 4). I kategorin är både roller och organisatoriska tillhörigheter visade som funktioner. Ingen skillnad har gjorts på kommunala förvaltningar om de drivs som bolag eller ej, då behoven av geoteknisk information är lika.

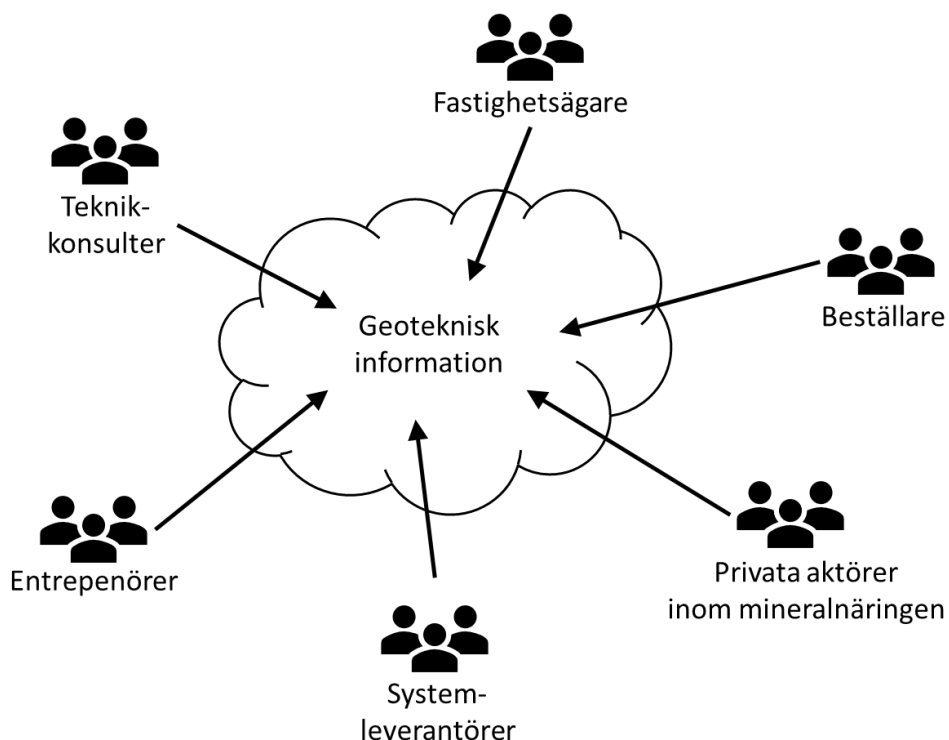


Figur 4. Olika intressenter inom intressentkategorin "Kommuner".

### 2.1.2 PRIVATA AKTÖRER

När det gäller intressentgruppen "Privata aktörer" (Figur 5) så har en gruppering gjorts där flera olika roller och funktioner som kan finnas på ett och samma bolag, eller på olika bolag har grupperats i intressenten "Teknikkonsult". Fokus är på konsulter inom olika delar av infrastruktur- och byggbranschen. "Privata aktörer inom mineralnäringen" har skiljts ut från gruppen då de kan ha andra behov av geoteknisk information än vad en "Teknikkonsult" har.

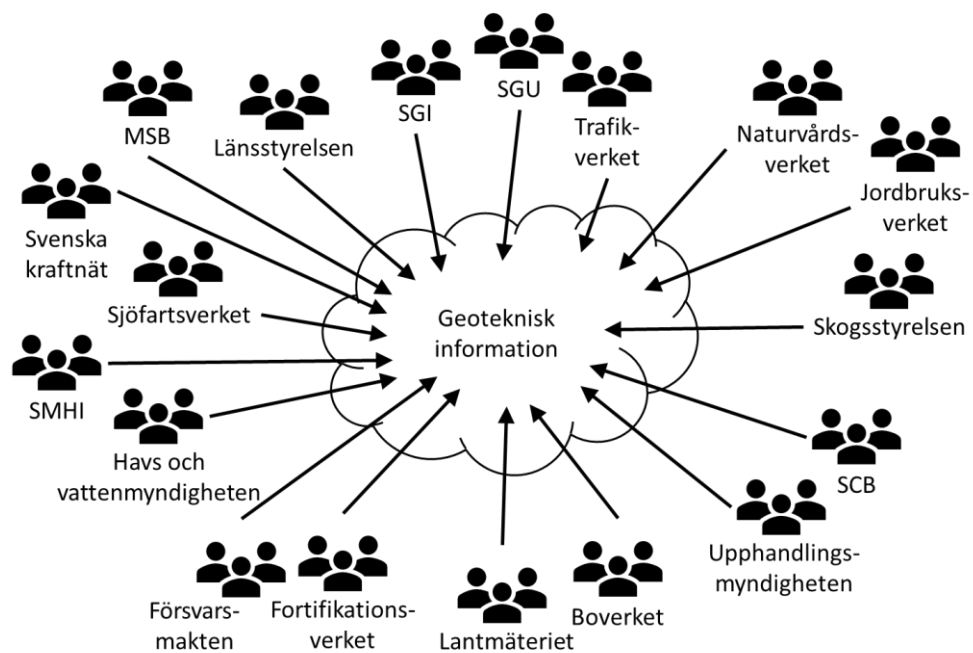
Statliga och regionala bolag rör främst ledningsägare och kollektivtrafik men även LKAB till exempel (se figur 3).



Figur 5. Olika intressenter inom intressentkategorin "Privata aktörer".

### 2.1.3 STATLIGA MYNDIGHETER

Inom intressentkategorin "Statliga myndigheter" (Figur 6) finns många intressenter men de som uppdraget fokuserat mot är SGI, SGU, Trafikverket, MSB och länsstyrelserna.



Figur 6. Olika intressenter inom intressentkategori "Statliga myndigheter".

#### 2.1.4 BRANSCHORGANISATIONER

Branschorganisationer utgörs av bland andra; Svenska geotekniska föreningen (SGF), Sveriges Byggindustrier (BI), Föreningen Bergteknisk Forskning (BeFo), Föreningen för aktiva i Borrbranschen (FAB), Svenska Borrentreprenörers Branschorganisation (Geotec), Svensk grundläggning och användargrupper kopplade till olika kommersiella och icke-kommersiella system. SGF står bakom mycket av det ramverk för geoteknisk information som finns idag. Ramverket avser vilka olika typer av paketeringar av geoteknisk information görs (4.5), samt terminologi för och symbolisering av geoteknisk information.

## 2.2 Tillämpningsområden och förslag till prioriterade produkter

I första hand bör ett kommande nationellt datavärdskap för geoteknisk information tillgodose att idag befintliga nationella portaler och produkter som innehåller geoteknisk information ska kunna servas med data från datavärdskapet.

SGI driver flera portaler som samlar geoteknisk information för olika målgrupper. Exempel på sådana portaler är:

- Vägledning för Ras, skred och erosion
- Geoteknisk sektorsportal
- Räddningstjänstillämpningar för georelaterade naturolyckor

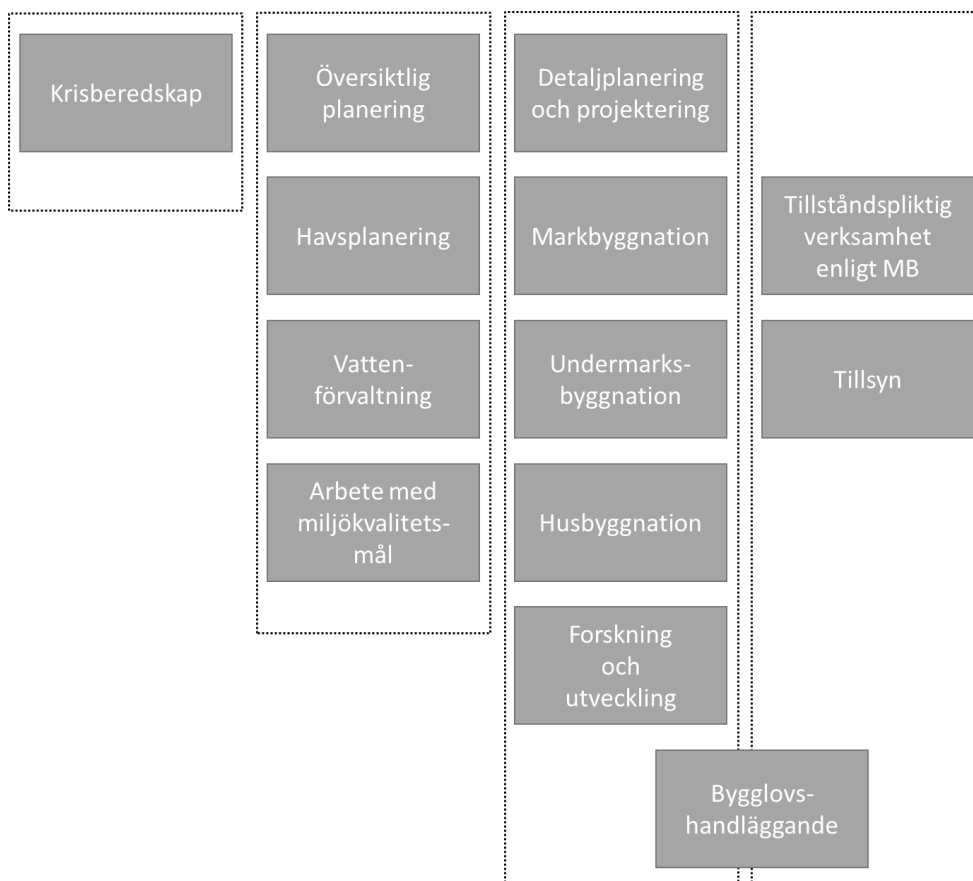
Mer information om portalerna finns i kapitel 5.

I portalerna finns en stor mängd information om grundläggande geologiska/geotekniska förutsättningar från en rad olika myndigheter (själva urvalet varierar något i de olika portalerna utifrån användargruppernas behov). Den stora svagheten i portalerna är den bristfälliga informationen om utförda geotekniska undersökningar, underlaget har begränsad geografisk täckning och det saknas en gemensam standard för hur informationen presenteras. Att samla geotekniska information är prioriterat för ett kommande datavärdskap. Genom att tillgodose behovet kan också flera av de produkter som rör grundläggande geologiska/geotekniska förutsättningar som tas fram av olika myndigheter förbättras.

Intressenter av geoteknisk information kan delas in i två grupper utifrån tillämpningsområden och att grupperna har liknande behov av geoteknisk information (Tabell 1 och Figur 7).

Tabell 1.

Grupp	1. Översiktlig planering	2. Detaljplanering och projektering
Exempel på tillämpningsområden	Översiktsplanering, havsplanering, vattenförvaltning, arbete med miljökvalitetsmål mm.	Husbyggnation, markbyggnation, undermarksbyggnation, bygglovshandläggande, krisberedskap/hrishantering mm.
Informati- onsbehov som behöver tillgodoses	Information om var geotekniska undersökningar har utförts samt vilken typ av undersökning.	Information om var geotekniska undersökningar har utförts samt vilken typ av undersökning.  Möjlighet att ladda ner undersökningsresultat, rapporter mm för specifika undersökningar.



Figur 7. Grupper med liknande behov av geoteknisk information.

Grupperna antas vara underlag för de första produkterna med geoteknisk information som tillhandahålls via ett framtida nationellt datavärdskap för geoteknisk information. Troligen kommer den produkt som riktar sig till *Grupp - Detaljplanering och projektering*, på sikt delas upp i flera olika underprodukter riktade mot specifika tillämpningsområden

Datavärdens eget gränssnitt mot informationen har inte analyserats.

### 3 Tillvägagångssätt

#### 3.1 Omfattning och förväntade resultat

##### 3.1.1 SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Uppdragets syfte är att utreda förutsättningar för en etablering av ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information. Uppdraget inriktas på möjliga organisatoriska och tekniska lösningar, behov av förändringar i t ex legala ramverk och för ökad kvalitetsnivå och tillgänglighet till geoteknisk information.

Uppdraget följer de principer som tagits fram för fokusområde 4 och 5 i Geodatarådets handlingsplan 2018-2020.

##### 3.1.2 GENOMFÖRANDE

Arbetet med att studera befintliga lösningar och ta fram behovs- och kravbild för vad ett framtida nationellt datavärdskap för geoteknik ska kunna hantera har utförts genom samarbete mellan SGI och SGU. Enskilt arbete med regelbundna webbmöten har kombinerats med fysiska planerings- och arbetsmöten. Arbetet har lett till:

- En intressentmodell (2) med underlag till möjliga/lämpliga produkter med geoteknisk information.
- En generell begreppsmodell (6.1) för att klargöra grundläggande begrepp och deras beroenden.
- Identifierade processer (6.3) som behöver beskrivas för datavärdskapet.
- Översiktliga bedömningar om möjlig återanvändning av svenska och andra länders lösningar för att tillgängliggöra geoteknisk information (5.1).
- Förslag till hur ett datavärdskap bör struktureras (6.6.1).
- Rekommendationer för fortsatt arbete (7).

##### 3.1.3 INVOLVERING AV INTRESSENTER

Möten och dialoger med intressenter har skett kontinuerligt under arbetets gång för att inhämta värdefull kunskap och erfarenhet från befintliga system för geoteknisk information.

En öppen workshop arrangerades den 27 mars 2019. Syftet var att på ett samlat sätt ta del av hur intressenter ser på de behov som ett nationellt datavärdskap ska bemöta för att hantera en ökande mängd geoteknisk information. Trettio personer från flera identifierade intressegrupper deltog. Det är viktigt att ett nationellt datavärdskap erbjuder det stöd som användarna behöver och att det motsvarar behoven. Resultaten har integrerats i rekommendationerna för det fortsatta arbetet.



### 3.1.4 AVGRÄNSNINGAR

Uppdraget levererar inte en färdig kravspecifikation på ett framtida nationellt datavärdskap för geoteknik utan presenterar grundläggande förutsättningar och krav samt lämpliga områden att fokusera på i kommande arbete.

## 4 Förutsättningar, krav och antaganden

### 4.1 Juridiska förutsättningar

För att upprätta ett datavärdskap hos en myndighet krävs att det finns rättsligt stöd, exempelvis i myndighetens instruktion. Leverans av data till datavärden kan baseras antingen på frivillighet från uppgiftslämnarens sida och på dennes eget initiativ eller också genom reglering i avtal. Det finns en möjlighet att i författning reglera att viss data ska lämnas till en utpekad datavärd. Det kommer att vara avgörande att all inkommen data klassificeras så att det framgår om den omfattas eller kan omfattas av sekretess, innehåller personuppgifter eller har några upphovsrättsliga begränsningar för att tillgängliggöras fritt. System och processer behöver därefter konstrueras så att hantering och eventuellt tillgängliggörande baseras på vilka (eventuella) restriktioner som följer med olika data.

#### 4.1.1 DET RÄTTLIGA REGELVERKET – EN ÖVERSIKT

##### Insamling, hantering och tillgängliggörande

Utgångspunkten är att datavärden är en offentlig aktör och att de källor som data kommer från kan vara såväl offentligrättsliga som privaträttsliga subjekt. Vidare förutsätts att det huvudsakliga sättet som informationen är avsedd att tillgängliggöras på är elektroniskt via internet.

##### Legalitet

Enligt legalitetsprincipen ska all maktutövning vara grundad på lag eller annan föreskrift. Legalitetsprincipen kommer till uttryck i regeringsformen 1 kap. 1 § tredje stycket, "Den offentliga makten utövas under lagarna". Legalitetsprincipen har sedan definierats ytterligare genom förvaltningslagen (2017:900). Varje åtgärd en myndighet vidtar måste enligt 5 § förvaltningslagen ha stöd i rättsordningen. Begreppet rättsordning är inte avsett att tolkas så snävt att det bara avser lagar och andra författningar, utan det kan även vara i form av exempelvis beslut i regleringsbrev.

För att en myndighet ska kunna agera datavärd för geoteknisk information behöver den kunna visa att det faller inom myndighetens kompetens och att myndigheten har stöd i rättsordningen för att bedriva den typen av verksamhet. Sådant stöd kan framgå av myndighetens instruktion, en specialförordning, regleringsbrev eller annat särskilt regeringsbeslut. När det står klart vilken myndighet som kan vara aktuell som datavärd bör därför denna fråga utredas närmare för att klargöra det rättsliga stödet för uppgiften. Jämför även Lantmäteriets delrapport från den 31 januari 2019 avseende nationellt tillgängliggörande av digitala detaljplaner (dnr 519-2018/2889) där det föreslås att Lantmäteriets instruktion kompletteras med

ett uttryckligt stadgande om att vara datavärd för att uppfylla kravet på rättsligt stöd.

### **Insamling**

Det finns olika sätt för den myndighet som är datavärd att få in data till databaserna. Informationsinsamling kan ske på frivillig basis, d.v.s. att de aktörer som vill får bidra med data. Det kräver i sådana fall inga särskilda författningsstöd utöver det stöd i rättsordningen som behövs för att bedriva själva datavärdskapet.

Insamling kan också göras med stöd av avtal. Exempelvis kan konsultavtal som upprättas med myndigheter vid undermarksbyggande innehålla bestämmelser om att data från undersökningar ska lämnas till en viss utpekad datavärd vid arbetets slut. Det bör i sådana fall också säkerställas i avtalet att det även innebär en äganderätt eller i vart fall en spridningsrätt för den mottagande myndigheten (se mer om upphovsrätt nedan). Sådana bestämmelser kan också arbetas in i klausuler i standardavtal (exempelvis ABK 09). Nackdelen med avtalsvarianten som stöd för insamling och senare tillgängliggörande av information är att det krävs kontroll av varje enskilt avtal då det kan förekomma att det avtalats om avvikelser. Det kommer därför krävas att all inkommen data är klassad och kan spåras med avseende på vilket stöd som finns för insamling och tillgängliggörande av just den informationsmängden.

En starkare form för informationsinsamling är då det finns uttryckligt författningsstöd. Det kan framgå av myndighetsinstruktionen eller någon specialförfattning att information av visst slag ska lämnas till en särskild myndighet. Möjligen kan frågan om myndighetens rätt att sprida materialet behöva regleras uttryckligen.

Det kan tänkas att det av annat rättsligt stöd, exempelvis regleringsbrev eller annat särskilt regeringsbeslut, framgår att data/information ska redovisas till viss myndighet.

Se även Lantmäteriets rättsutredning Rättslig grund för deltagande i Plattformen (dnr LM 2019/001170).

#### **4.1.2 POTENTIELLA HINDER FÖR TILLGÄNGLIGGÖRANDE AV INFORMATION**

##### **Sekretess**

Handlingar som förvaras hos en myndighet och är inkomna eller uppräntade är som huvudregel allmänna handlingar. Om de inte omfattas av sekretess är de att anse som offentliga handlingar. Offentlighetsprincipen medför att var och en har rätt att ta del av allmänna handlingar som inte omfattas av sekretess. Av offentlighets- och sekretesslagen (2009:400, OSL), framgår i 2 kap. att det är förbjudet för myndigheter att röja eller utnyttja en uppgift som omfattas av sekretess enligt OSL.

Det är därför viktigt att den information som samlas in klassas utifrån om den innehåller material som kan omfattas av sekretess eller inte. De analyser som gjorts av Lantmäteriet i delrapporten om detaljplaner är tillämpbara även här; det är myndigheten/datavärden som ansvarar för att uppgifter som omfattas av sekretess inte lämnas ut (tillgängliggörs genom

datavärdssystemet) och att insamlad data är kontrollerad och skyddad så att endast offentliga uppgifter tillgängliggörs.

Sekretesstaganden som kan vara aktuella för geoteknisk data är 15 kap. 2 § OSL, sk försvarssekretess. SGU har i rapport med dnr 12-2277/2013 uppgett att det finns sekretesskrav för tunnlar som innehåller kraftnät och övrig ledningsinfrastruktur samt att sekretessbedömningen för olika typer berganläggningar, till exempel bergrum för lagring av gas och olja samt tunnlar och bergrum som ingår i vattenkraftprojekt, är oklar och behöver utredas i varje enskilt fall.

Möjligen kan det förekomma affärssekretess för vissa uppgifter om de rör enskilda affärs- eller driftsförhållanden som framkommit i en affärsförbindelse med en myndighet (31 kap. 16 § OSL). Det som kan vara mest problematiskt att bedöma ur ett sekretessperspektiv är vad det får för inverkan att data, som kanske var för sig inte skulle bedömas omfattas av sekretess, aggregeras. Det gäller framförallt bedömningen av om försvarssekretess föreligger, där den samlade mängden information ofta är mer känslig och därmed skyddsvärd.

### **Upphovsrätt**

Lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk, upphovsrättslagen (URL), ger upphovsrättsinnehavaren rätten att bestämma hur dennes verk får användas. Upphovsrätten omfattar en ekonomisk och en ideell rätt. De ideella rättigheterna kan inte överlåtas eller licensieras men upphovsrättsinnehavaren kan i vissa avseenden ingå avtal om att avstå från dem. De ekonomiska rättigheterna kan däremot överlåtas eller licensieras till annan. Om flera upphovspersoner är ansvariga tillsammans för att ett verk skapas på ett sådant sätt att deras enskilda bidrag inte kan särskiljas, har de gemensamt rättigheter till verket.

Upphovsrättsinnehavarens rätt att ensamt bestämma över sitt verk – hur det ska användas och spridas – uppkommer, utan formaliteter, helt automatiskt i samma ögonblick som verket skapas, under förutsättning att verket är ett konstnärligt eller litterärt verk som uppfyller kraven på originalitet, individualitet och självständighet (s.k. verkshöjd).

Material som produceras av en myndighet, som beslut och yttranden, omfattas inte av någon upphovsrätt. Kartor är undantagna och har därför upphovsrättsligt skydd, även om de förekommer i beslut eller yttranden från en myndighet. Rådata (ursprunglig obearbetad data) har inte upphovsrättsligt skydd. I sin obearbetade form kan den inte anses uppnå verkshöjd och saknar därmed skydd enligt URL. Bearbetad och i någon särskild form presenterad rådata kan uppnå verkshöjd, om än kanske inte så hög sådan, och därmed erhålla ett skydd enligt URL. Ju lägre verkshöjd något har, desto snävare är också dess skyddsomfång.

En upphovsrätt medför ensamrätt för upphovsrättsinnehavaren att sprida verket. Av 2 kap. 26 § URL framgår att någons upphovsrätt inte hindrar myndigheten att tillhandahålla allmänna handlingar enligt 2 kap. tryckfrihetsförordningen, dvs på begäran av en enskild. En handling som begärs utlämnad och som inte omfattas av sekretess kan alltså lämnas ut även om

den innehåller upphovsrättsskyddade delar. Det gäller när myndigheten reagerar på en sådan begäran. Om myndigheten på eget initiativ vill tillgängliggöra det upphovsrättsskyddade materialet behöver den ha upphovsrättsinnehavarens tillstånd till spridningen. Den ideella rätten, rätten att bli namngiven, ska beaktas om inget avtal om avstående från rätten finns. Det är därför viktigt att den information som samlas in klassas utifrån huruvida den innehåller upphovsrättsskyddat material eller inte. Om det förekommer sådant material måste det säkerställas att det finns en rätt, exempelvis genom avtal, att sprida informationen och att frågan om den ideella rätten har hanterats.

### Personuppgifter

Genom General Data Protection Regulation, allmänt känd som GDPR, regleras tillsammans med kompletterande nationell lagstiftning hur personuppgifter får hanteras. Med personuppgift avses varje upplysning som avser en identifierad eller identifierbar fysisk person. Exempel på personuppgifter som kan förekomma i den information som är aktuell i datavärdskapet är t.ex. uppgifter om fastighetsbeteckning eller namn på personer som upprättat dokument. Att sådana uppgifter förekommer begränsar inte nödvändigtvis möjligheten att tillgängliggöra informationen, men om personuppgifter behandlas måste det ske i enlighet med gällande personuppgiftslagstiftning. Möjligheterna att tillgängliggöra (sprida) personuppgifter på internet är begränsade. Det är därför viktigt att den information som samlas in klassas och hanteras utifrån huruvida den innehåller personuppgifter eller inte.

Se även Lantmäteriets utredning i 4b "Personuppgiftsansvaret i Plattformen" (dnr LM 2019/001170).

## 4.2 Branschens krav, standard och praxis

### 4.2.1 ALLMÄNT

I begreppet "geoteknisk data" inkluderas data som berör jord och berg och dess komponenter (inklusive den porositet och de gaser och vätskor, tex grundvatten som kan förekomma i porositeten), samt om data behövs för att planera, projektera, konstruera, underhålla och förvalta byggnader och anläggningar, samt/eller göra marken stabil i anslutning till byggnaderna eller anläggningarna.

Insamling, hantering och leverans av geoteknisk data behöver i möjligaste mån överensstämma med Europeisk standard. För geoteknik är det *SS-EN 1997 - Dimensionering av geokonstruktioner* som är aktuell, som ska tillämpas med *SS-EN 1990 - Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk* och *SS-EN 1991 - Laster på bärverk*. Nämda standarder är svenska versioner på Eurocodes 7, 0, respektive 1 (EU7, EU0, respektive EU1). För närvarande pågår en revidering av EU7. I Sverige har Implementeringskommissionen för Europastandarder inom Geotekniken (IEG) tolkat och gett ut Tillämpningsdokument (TD) för aktuell Europeisk standard (EU7). Deras arbete

avslutades 2011 och togs därefter delvis över av Sveriges Geotekniska Förening (SGF). Europeisk standard för geoteknik innefattar även berg men bedömdes i arbetet med TD att bara delvis vara tillämpliga för berg i Sverige. Därför finns det begränsat stöd i Europeisk standard avseende dimensionering av geokonstruktioner och även för insamling av data för att konstruera, verifiera och kontrollera sådana. Oavsett det, så kan i stort sett samma dokumenttyper som för geoteknisk data i jord också vara aktuella för berg.

Geoteknisk data samlas in i olika typer av projekt för olika syften. Det vanligaste fallet är att det i olika skeden i relation till en byggnation, eller planerad sådan, samlas in data. Det kan ske i:

- Programhandlingar – För att beskriva översiktliga och preliminära idéer
- Systemhandlingar – Vid projektering av byggnationens utformning
- Bygghandlingar – Vid projektering för detaljer hur det ska byggas
- Relationshandlingar – För förvaltning av byggnationen – "hur byggdes det?"

Data som används som geotekniskt underlag kan också ha annat ursprung, främst från andra typer av undersökningar, i forskningssyfte, eller för att det av annan anledning funnits ett intresse av att utforska eller nyttja marken.

All data som är relevant att ta hänsyn till vid byggnation eller vid bedömningar av markens lämplighet för en viss verksamhet, samt för bedömning av behovet av åtgärder för att anpassa markens lämplighet eller öka kunskapen om den, kan i vid mening betraktas som geoteknisk data.

#### **4.2.2 BERG**

Utöver branschens krav och standard för utförande av jord/bergsonderingar (se kap 4.2.2) finns få skarpa krav kring insamling av bergdata och än mindre för lagring av data. Den mest aktuella utförandehandboken för undersöknings- och provningsmetoder för berg, med referens till internationellt rekommenderade metoder, är för närvarande de delar som berörs i Trafikverkets *Projektering av bergkonstruktioner* (2019). Trafikverket är landets största beställare för undersökningar av bergdata vilket gör att undersökningsmetodik som kravställs i deras upphandlingar blir branschpraxis.

#### **4.2.3 HYDROGEOLOGI**

Det är inte troligt att branschen kommer att följa någon gemensam standard för testning och utvärdering av hydrogeologiska tester och ännu mindre hur konceptuella och numeriska hydromodeller tas fram. Därför är det en stor skillnad mellan geoteknik och hydrogeologi. I ett nationellt datavärdskap ligger fokus på att lagra data och att länka till beskrivningar (rapport, standard eller annan text) där det framgår hur data uppkommit (undersökning, utvärdering, slutsatser). Kvalitetsbedömning måste då bli upp till användaren av data. Datavärden själv kan inte granska kvaliteten.

#### 4.2.4 STANDARDER INOM GIS-OMRÅDET

De finns flera standarder inom GIS-området att ta hänsyn till.

##### **INSPIRE-direktivet**

Inspire är ett EU-direktiv som syftar till att bygga upp en europeisk infrastruktur för geodata. Infrastrukturen ska underlätta tillgången till offentliga geodata via webbaserade tjänster.

Inspire anger bestämmelser för att inrätta en infrastruktur för geodata i Europa. Denna gör det möjligt att dela geodata mellan organisationer inom den offentliga sektorn och underlätta allmänhetens tillgång till geodata i hela Europa.

Geotekniska undersökningar/undersökningsområden omfattas för närvarande inte direkt av INSPIRE-direktivet, däremot indirekt via temat "Geology" och klassen "Borehole".

##### **WMS - Web Map Service**

WMS är en ISO-standard (ISO 19128:2005). Standarden beskriver hur en kartbild begärs och på vilket sätt webbtjänsten ska svara.

En användare kan ansluta en WMS i exempelvis sin programvara från desktop-GIS, eller i webbmiljöer som t ex OpenLayers, och samredovisa denna med sina lokala data eller andra WMS-tjänster. WMS har också stöd för att ställa frågor till innehållet i kartlagret och få information om attribut för ett visst geografiskt objekt.

WMS är starkt etablerat i GIS-världen. I Sverige används WMS i stor omfattning, bl.a. för att publicera tjänster på [www.geodata.se](http://www.geodata.se) (t ex ställer INSPIRE krav på att de så kallade visningstjänsterna ska publiceras som WMS).

##### **WFS - Web Feature Service**

WFS är en ISO-standard (ISO 19142:2010). WFS tillåter operationer/transaktioner på geografiska data som urvalsfrågor och uppdatering/ändring av data.

Det finns också en rad pågående projekt som rör standarder/leveransspecifikationer inom GIS/BIM-området som bedöms som särskilt intressanta att bevaka i det fortsatta arbetet; särskilt projektet Leveransspecifikationer för Geodata-BIM (<https://www.smartbuilt.se/projekt/standardisering/leveransspecifikationer/>) och det som görs inom GeoBIM ([www.geobim.se](http://www.geobim.se)).

## 4.3 Nyttorealiserings

### 4.3.1 ALLMÄNT

Tabell 2. Exempel på nyttor som kan genereras genom ett nationellt datavärdskap för geoteknik

Nytta	Nyttorealiserings			
Samhällsnytta	<b>Planeringsstöd</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ÖP</li> <li>• Utveckling</li> <li>• riskanalys</li> </ul>	<b>Tillgänglighet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samlad info/data</li> <li>• Lika format</li> </ul>	<b>Öppenhet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparens</li> <li>• Flera användargrupper</li> </ul>	<b>Kvalitet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Säkrare underlag</li> <li>• Beslutsstöd</li> </ul>
Ekonomisk nytta	<b>Ett system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vet var data finns</li> <li>• Kortare tid att ta fram data</li> </ul>	<b>Standardiserat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemensamt 'språk'</li> <li>• Samma format</li> </ul>	<b>Återanvändning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minskar behov av att göra om undersökningar</li> <li>• Resursoptimering</li> </ul>	<b>Snabbare ledtider</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Snabbt, lätt att nå</li> <li>• Allt samlat</li> </ul>
Klimatnytta	<b>Återanvändning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minskar behovet av nya markundersökningar</li> </ul>	<b>Planeringsstöd</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bättre stöd för kommunal och regional planering</li> </ul>	<b>Minska CO2 utsläpp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Färre fältarbeten ger minskat behov av fordon och maskiner</li> </ul>	
Ekosystemnytta/ Geosystemnytta	<b>Grundvatten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tillgång till ytterligare data</li> <li>• Förtätad info</li> <li>• Planeringsstöd</li> </ul>	<b>Hållbart nyttjande</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markplanering</li> <li>• Materialegenskaper i entreprenadberg</li> </ul>	<b>Cirkulär ekonomi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hållbart reursanvändande</li> <li>• Ersättningsmaterial för grus/ballast</li> </ul>	<b>Material</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geotekniska egenskaper kopplar till material-egenskaper</li> </ul>
Resursmässig nytta	<b>Snabba ledtider</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effektivitet och kostnadsminskning då färre personella resurser från betsällare behövs</li> <li>• Snabbare beslutstider</li> </ul>	<b>Gemensam resursbas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delad data gör att redan genomfört arbete istället kompletteras med ny data</li> </ul>	<b>Resursoptimering</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bra översyn över vad som är genomfört på en plats</li> <li>• Fokus på kompletteringar på redan utfört arbete</li> </ul>	<b>Materialanvändning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lättar att planera användning av massor mm</li> </ul>
Social nytta	<b>Demokratiskt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öppna data</li> <li>• Tillgängliga data</li> <li>• Lätt att ta del av underlag (rådata)</li> </ul>	<b>Ökad insyn</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öppna data</li> <li>• Tillgängliga data</li> <li>• Spårbarhet</li> </ul>		

En generell men inte uttömmande bild av de nyttor som genereras och kan tillgodogöras genom ett nationellt datavärdskap för geoteknik, redovisas i tabellen ovan (Tabell 2).

Ur ett samhällsperspektiv är det främst tillgängligheten och möjligheten för alla intressenter och aktörer att ha tillgång till samma gemensamma datamängd som skapar nyttor. Att tillhandahålla och publicera öppna data leder till nyttor i form av demokratisering, transparens och möjlighet till ökad insyn i besluts- och genomförandeprocesser.

I förarbetet till NADAG genomfördes en preliminär beräkning av nyttoeffekt på 1:7 (Vennemo m.fl. 2015). En investerad krona i NADAG beräknades generera 7 kronor i nyttorealiserings. Det har visat sig stämma bra med de utvärderingar som gjorts av NADAG efter driftsättningen. Översatt till svenska förhållanden bör en uppskattad investering på 25 MSEK i ett geotekniskt datavärdskap (jämför kap 6.6.2) potentiellt kunna generera 175-200 MSEK i nyttovärden.

För att kunna genomföra en god uppföljning av de olika nyttor som förväntas bli resultatet av ett geotekniskt datavärdskap behövs en detaljerad plan och beskrivning för hur nyttorna ska mätas, redovisas och följas upp.

#### **4.3.2 JORD**

När en förstudie för en nationell databas för geotekniska undersökningar utfördes i början av 2000-talet (SGI, 2002), gjordes en beräkning av den potentiella kostnadsbesparingen med en nationell databas för geotekniska undersökningar. Den årliga besparingen förenat med datainsamling av geotekniska undersökningar uppskattades då till mellan 15 och 20 miljoner kronor. Utredningen visade att besparingar som kunde göras i ledtider och kvalitetskostnader är mycket större och sannolikt mer än 100-200 miljoner kronor per år.

För att räkna om uppgifterna för att passa in i dagens prisläge har prisbasbelopp från Statistiska centralbyrån (SCB) använts. År 2002 när förstudien publicerades låg prisbasbeloppet på motsvarande 37 900 kronor och 2019 ligger den på motsvarande 46 500 kronor. Den årliga besparingen förenat med datainsamling kan med dagens prisläge uppskattas till mellan 18 och 25 miljoner kronor. Besparingar rörande ledtider och kvalitetskostnader beräknas bli mer än 120-250 miljoner kronor per år.

#### **4.3.3 BERG**

Berggrundsdata är platsspecifik och undersökningsdensiteten från berget glest. I den mån det ändå finns information från aktuell plats är den av stort intresse. Sådana exempel är vanligare i större städer och vid större och komplexa planerade byggprojekt än i mindre städer och vid mindre komplex planläggning. Potentialen som informationskälla för infrastrukturprojekt och större byggnationer ses som hög och snarlik den för jord.

## **4.4 Volymbedömningar**

### **4.4.1 JORD**

För bedömning av informationsmängd förenat med geoteknisk data så har mängden i Stockholms Stads geotekniska arkiv studerats och sedan extrapolerats upp till nationell nivå. Det ger en fingervisning om hur mycket data som ett nationellt geotekniskt datavärdskap kan komma att omfatta.

Uppgifter om Stockholms stads geoarkivs innehåll erhöles 2019-01-31 och arkivet utgjordes då av 432 projekt varav 422 var publicerade. Antal undersökningspunkter uppgick till 36 072. Det var då 31 210 publicerade undersökningspunkter och de utgörs av 1 520 grundvattenmätningar, 2 054 sättningmätningar och 27 636 övriga "borrhål".

För att göra en extrapolering görs antagandet att mängden geoteknisk data är direkt korrelerad till befolkningens mängd. Från SCB 2019-02-06 hämtades befolkningsdata in som är daterad 2018-09-30. Befolkningens mängden i Stockholms kommun var vid det tillfället 960 031 personer och i riket var vid samma tillfälle 10 207 086 personer. Extrapolering till nationell nivå



skulle då med tidigare antaganden göras med en faktor på motsvarande ~10,5.

Lagringsutrymmet blir då ca 5 000 projekt och 400 000 undersökningspunkter.

I Finland uppskattas behovet över tid vara upp till 2 miljoner undersökningspunkter (5.4.1). Med tanke på att Finland har en likartad geologi och en betydligt mindre befolkning kan en uppskattning för Sverige behöva justeras till mellan 3 och 4 miljoner punkter över lång sikt.

#### 4.4.2 BERG

Någon volymsuppskattning bedöms som svår att genomföra. Antal bergborrningspunkter är ca 1-5% av antalet jordundersökningspunkter, men innehåller i sin tur betydligt mer omfattande data (upp till 100 gånger mer i datavolym). En mycket grov uppskattning är att det behövs minst lika stora datamängder för berg som för jordundersökningar.

#### 4.4.3 HYDROGEOLOGI

Då det inte finns någon allmänt vedertagen praxis för hydrogeologiska undersökningar rekommenderas i första hand ett arkiv för rapporter. Undantaget är data med koordinatsatta uppmätta grundvattennivåer vilket är motiverat att lagra som data då det i allmänhet inkluderar en mindre grad av subjektivitet än andra hydrogeologiska data. I ett senare skede när frågor om praxis utretts kan det vara motiverat att inkludera andra parameterdata i tabeller som t.ex. hydraulisk konduktivitet.

SGUs lagrar idag grundvatteninformation dels i tabeller och dels som inskannade protokoll och rapporter. Tabellerna kräver mycket litet lagringsutrymme jämfört med protokoll och rapporter och ses som försumbart i sammanhanget. Totalt har SGU ca. 9000 grundvattenutredningar och magasinbeskrivningar samt ca. 540 000 brunnsprotokoll inskannade. Det motsvarar tillsammans ca. 100 GB varav brunnsprotokollen utgör knappt hälften. Det är svårt att veta hur många grundvattenutredningar som utförs generellt och som omfattas av datavärdsskapet. Bedömningen är att det på sikt krävs åtminstone 200 GB.

## 4.5 Informationstyper

### 4.5.1 JORD

Det finns en rad olika informationstyper förknippat med geotekniska dokumentation i utredning och projektering. 2008 tog Implementeringskommissionen för Europastandarder inom Geotekniken (IEG) fram rapporten *IEG rapport 4:2008 Tillämpningsdokument - Dokumenthantering* där olika dokumenttyper från geotekniska utredningsarbeten definieras. I dokumentet delas information upp i fem olika dokumenttyper som redovisas i bilaga 2.

#### 4.5.2 BERG

Bristen på standardisering för bergdata är påtaglig. Bergdata behöver i ett första skede samordnas efter de dokumenttyper som finns beskrivna under 4.5.1 ovan. Först när en accepterad standard utarbetats för branschen avseende geoteknisk bergdata kan mer specifik beskrivning ges.

Inom EU pågår ett arbete med att ta fram standarder för bergteknik genom "Urban Geology Expert Group" som är en del av paraplyorganisationen för Europas geologiska undersökningar (EGS).

BeFo projekt 402 "Insamling och lagring av bergtekniska och hydrogeologiska data" är en förstudie som undersöker behoven av en central databas för bergdata. Studien baseras på frågeenkäter till "branschen", d.v.s. utvalda experter på insamling, användning och lagring av bergdata för detta ändamål. Nedan redovisas en sammanfattning av de svar som givits om behov av databas. Ett 20-tal svar har kommit in. Främst är det ingenjörsgeologiska konsulter som svarat:

- Det framgår tydligt i enkätsvaren att man idag både samlar in och lagrar data enligt olika system, många gånger egenutvecklade.
- För mycket av den data som samlas in saknar standardmetoder. Metodiken är många gånger likartad och styrs av branschpraxis, inte minst av de internationella system som rekommenderas av ISRM ( International Society for Rock Mechanics) och i Trafikverkets handbok "Projektering av bergkonstruktioner". I detalj skiljer metodiken idag.
- Störst behov finns i att på ett enkelt sätt kunna få tillgång till all typ av information från tidigare undersökningar i det område man planerar nya projekt, som rapporter, GIS/CAD-filer m.m.
- För att mät- och parameterdata skall vara av nytta måste man ha tillgång till hela rapporteringen. Detta för att få en förståelse för hur insamlingen skedde.
- Även övergripande tolkningar av bergets egenskaper är av intresse. Det kan röra vattenförande egenskaper, sprickegenskaper, svagehetszoners egenskaper, bergmekaniska egenskaper m.m.

Sammantaget finns ett stort behov av ett arkiv för gjorda undersökningar och databas för parameterdata. Det är framförallt i början av projekt som behovet ses som störst. Här kan man dra nytta av äldre kunskap när man prioriterar och utformar nya undersökningsinsatser.

## 5 Omvärldsanalys

### 5.1 Nationella datavärdskap andra länder

#### 5.1.1 NORGE

Norge har sedan många år en nationell infrastruktur för geodata (NSDI) som går under benämningen *Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon*

(SOSI). Inom SOSI finns ett ramverk som innehåller generella funktioner som kan återanvändas i olika tillämpningar och som underlättar för generella systemlösningar. Tillämpningarna beskrivs i olika specifikationer där både geovetenskap och geoteknik ingår. Dessa är väl genomarbetade och följer standarderna inom 19100-området (geografisk information). Lagstiftning för offentliga upphandlingar i Norge kräver att SOSI-specifikationer följs för allt utbyte av geografisk information inom uppdrag och mellan myndigheter.

Sedan några år har Norges geologiska undersökning (NGU) en central lagringslösning (NADAG – Nasjonal database for grunnundersøkelser) i drift som baseras på SOSI-geoteknikspecifikationen.

I samband med etableringen av NADAG har avtal med konsulter setts över och det krävs att leverans av statligt finansierad geoteknisk information sker till NADAG innan fakturering av uppdrag kan ske. Även gammal geoteknisk information som skapats enligt gamla avtal har lagrats i NADAG med budskap till leverantörer att rättsligt pröva det om de är missnöjda.

I Norge, liksom i Sverige, så används huvudsakligen programvaran GeoSuite (Vianova/Trimble) för att bearbeta geoteknisk information. På grund av avtalsförändringarna beskrivna ovan så har GeoSuite kompletterats med en exportfunktion direkt i verktyget som exporterar geoteknisk information till NADAG. Data kan också exporteras från NADAG i GeoSuite-format.

SOSI-specifikationen för geoteknik innehåller en omfattande informationsutbytesmodell inklusive regler om kvalitet. Geotekniska företeelser (ex. Geotekniskt borrhål) är kopplade till Geovetenskapliga företeelser som beskrivs i en annan specifikation.

### **5.1.2 NEDERLÄNDERNA**

I Nederländerna har elva s.k. "Base Register" pekats ut som en del av "the E-Government Generic Digital Infrastructure". Ett sådant basregister är "National Base Register for Subsurface Data" (BRO). Det är under utveckling och ska stå färdigt 2022 och har en budget på 50 miljoner euro. Som en del i arbetet med ett basregister, ingår ett förbättringshjul. Det innefattar produktion, lagring, distribution, uppföljning och återkoppling. Det ingår också analys av resultaten som underlag till förändrad produktion framåt. Tunnelar, parkeringsgarage och ledningar ingår inte i BRO utan ingår i andra basregister.

I arkitekturen ingår gemensamt utvecklade tjänster, exempelvis validering och service-desk funktion.

Många av modellerna som tagits fram inom BRO är öppet tillgängliga men i huvudsak på holländska. I ett fortsatt arbete bör en del tid läggas på att försöka förstå de nederländska modellerna. Projektet har etablerat en kontakt på övergripande nivå i BRO som bör bibehållas och stärkas.

### 5.1.3 STORBRITANNIEN

I Storbritannien arbetar British Geological Survey (BGS) med flera i olika projekt för att utveckla ett "National data Repository of Geotechnical data" som ska kunna ta emot, lagra och sprida geoteknisk information i formatet AGS (Association of Geotechnical and Geoenvironmental Specialists). AGS är ett plattformsoberoende textformat. Informationen som samlas centralt ska vara interoperabel med BGS övriga information, samt BIM-data.

I huvudsak verkar projekten i Storbritannien vara i ett läge där det fokuseras på kartläggning av behov och kravställning. Ytterligare kontakter bör tas under fortsatt arbete i Sverige.

### 5.1.4 FINLAND

En nationell lagringslösning för geoteknisk information driftsattes i Finland 2011 hos Finlands geologiska undersökning (GTK). Tanken är att skattefinansierad geoteknisk information ska lagras centralt och distribueras därifrån. I nuläget lagras ungefär 300 000 undersökningsplatser men det uppskattas att den siffran kommer att stiga till ungefär 2 miljoner.

Den geotekniska informationen tillhandahålls via ett verktyg, tillsammans med bakgrundskartor och geologiska kartor, som tillåter urval av undersökningsplatser för detaljerad beskrivning och nedladdning. Vid nedladdning fås data i INFRA-format (finskt format med anor från 1980-talet). INFRA-filer kan ofta laddas in i CAD-verktyg.

I fortsatt arbete bör ytterligare kontakt med GTK tas kring framförallt INFRA-formatet, dess innehåll och processerna kring den nationella centrala lagringen.

## 5.2 Nationella geotekniska datasystem i Sverige

### 5.2.1 GEOBIM

GeoBIM är en portal som drivs av Tyréns och har utvecklats i samarbete med Formas, Skanska och Trafikverket.

Portalen, [www.geobim.se](http://www.geobim.se), används för att samla in, analysera och publicera information relaterad till geoteknik, geohydrologi, bergteknik och geofysik.

I GeoBIM finns för närvarande ca. 80 000 undersökningspunkter fördelade på ett 50-tal projekt spridda över landet. 95% är undersökningar i jord (GeoSuite). Det finns också importmallar för "icke-GeoSuite-data", som seismik, kärnprovtagning mm.

Till skillnad från andra lösningar som hanterar GeoSuite-formatet (t ex BGA, Geoarkivet Stockholms Stad, Trafikverket) används inte GeoSuite

Cloud. Istället laddas GeoSuite-filer upp direkt i portalen, varpå FME används för att göra viss datavalidering och att skriva till GeoBIM-databasen.

GeoBIM består av två huvudsakliga delar; en del som tar emot och lagrar geoteknisk information och en del som tillgängliggör geoteknisk information och tillåter analyser och bearbetning av informationen. GeoBIMs projektgrupp har en önskan om att den del som tar emot och lagrar geoteknisk information blir en stomme till en nationell databas för geoteknisk information och att den förvaltas av en offentlig myndighet. Projektgruppen för GeoBIM ser positivt på att delta i arbetet med att utveckla ett nationellt datavärdskap och att dela med sig av själva datamodellen.

### **5.2.2 BRANSCHENS GEOTEKNISKA ARKIV (SGI)**

[Branschens Geotekniska Arkiv](#) (BGA) är en databas som drivs av SGI och som omfattar ca. 20 000 undersökningspunkter ställvis i landet. Informationen i BGA omfattar enbart geotekniska undersökningar i jord.

I ett kartgränssnitt kan undersökningspunkter och områden ses. Genom att klicka på ett visst område eller punkt blir ett stort antal attribut tillgängliga direkt i kartan, inklusive profilritning (som autogenereras ur GeoSuite Cloud). Det finns också möjlighet att ladda ner utredningsdokument i pdf-format, t ex marktekniska undersökningsrapporter (MUR) samt undersökningspunkter i GeoSuite-format.

Nedladdning av data i GeoSuite-format sker via GeoSuite Cloud/dbsx. För att kunna ladda ner information krävs en registrering som GeoSuite-användare. Det går också att välja att ladda ner samtliga undersökningspunkter i shp-format men då med begränsad attributuppsättning samt enkelpunkt-symbolologi. Uppladdning av data i GeoSuite-format sker också via GeoSuite Cloud (och sker inifrån GeoSuite Desktop/Geosuite Arkiv).

### **5.2.3 TRAFIKVERKETS GEOTEKNISKA DATABAS**

Trafikverkets databas för geotekniska undersökningar är en intern databas som innehåller ca. 250 000 undersökningspunkter. Trafikverket kräver in digital leverans av borrhålsdata från konsulter och ställer vissa krav på leveransen vad gäller metadata (bl.a. projektnamn, företag, datum, ursprunglig projektion, väg/bana, sträcka/bandel och eventuella geotekniska eller marktekniska rapporter). Själva exporten till databasen gör konsulten i GeoSuite Arkiv, via GeoSuite Cloud. För att kunna exportera data till databasen krävs registrering som GeoSuite-användare och ett godkännande som leverantör till Trafikverkets geotekniska databas. Om en användare önskar hämta data från databasen sker det via kontakt med en handläggare på Trafikverket, som i en halvautomatisk procedur plockar ut och levererar data för önskat område.

Databasen är endast intern, men datamängden "borrhål" finns som publik WMS-tjänst, med korrekt geoteknisk symbologi enligt SGF-standard. Utöver den geotekniska databasen har Trafikverket ytterligare databaser och lagringssystem.

#### 5.2.4 GEOTEKNISK SEKTORSPORTAL

[Geoteknisk sektorsportal](#) är en nationell samlingsplats för geotekniskt underlag. Geoteknisk sektorsportal är ett resultat av samarbeten mellan Lantmäteriet, Trafikverket, SGI, SGU och SKL. SGI är huvudman och ansvarar för redaktörskapet av portalen.

Geoteknisk sektorsportal är en webbkarta som visar geotekniska undersökningsområden och undersökningspunkter från Branschens Geotekniska Arkiv (BGA), Trafikverkets geotekniska databas, samt Geoarkivet Stockholm Stad. Undersökningspunkter visas med korrekt symbologi enligt SGF-standard. Vilka attribut som exponeras varierar beroende på datakälla, där attributlistan från BGA är mest omfattande och innefattar länkar till profilritningar och markundersökningsrapporter i pdf-format. Utöver undersökningsområden och punkter innehåller kartan WMS-lager med grundläggande geologisk information.

Portalen vänder sig till alla som använder geotekniska utredningar hos exempelvis kommuner, myndigheter, företag, fastighetsägare, byggherrar, konsulter och entreprenörer.

På portalen finns länkar till instruktioner för upp-/nedladdning av data hos respektive aktör (SGI, Trafikverket, Stockholms Stad) och även förslag på hur en beställare av geotekniska undersökningar i upphandlingsskedet kan säkerställa att undersökningarna laddas upp och görs tillgängliga via Branschens Geotekniska Arkiv.

SGI driver ytterligare portaler som innehåller geoteknisk information för olika målgrupper.

Portalen för [Vägledning för Ras, skred och erosion](#) baseras på ett samarbete mellan SGI, SGU, MSB, SMHI, Lantmäteriet, Skogsstyrelsen, Havs- och Vattenmyndigheten och Sjöfartsverket. Portalen vänder sig framför allt till regionala och kommunala planerare och strateger.

Tre andra portaler som är räddningstjänstillämpningar för georelaterade naturolyckor ([RTJ FÄLT/GEOSTAB/VAKASTAB](#)) har tagits fram i samarbete mellan SGI, SGU, Livsmedelsverket, Bohus Räddningstjänstförbund, Lantmäteriet och MSB. Syftet med portalerna är att räddningstjänsten och sakkunniga myndigheter kan använda befintliga geodata för att lösa problem och utföra åtgärder vid överhängande fara för ras, skred, slamströmmar och kemspill i känslig mark.

### 5.2.5 BERGRUNDSDATA (SGU)

Information om berggrunden används som underlag vid prospektering av malm och mineral, av bergarter lämpliga för till exempel monumentsten eller som ballast-material för väg- och järnvägsbyggnad, samt betong. Informationen är också ett viktigt underlag för planering av byggnader och anläggningar, geotermisk energiutvinning, CCS, brunnborrning och inom miljöområdet.

*Berggrundsobservationsdatabasen* innehåller punktobjekt med information från berggrundsgeologiska observationer och mätningar från hållar samt andra ställen där berggrunden är blottad. Informationen bygger på fältbedömningar och vissa mätningar.

*Bergkvalitetsdatabasen, tekniska analyser*, har som huvudsakligt ändamål att underlätta en utvärdering av det bästa användningsområdet för olika bergarters lämplighet som ballast för väg, järnväg och betong. Databasen kan med fördel användas av planerare, för att få närmare information om var bra respektive dåligt bergmaterial för ballastproduktion finns. I huvudsak har tekniska analyser utförts på berggrund i Sveriges tätortsregioner.

*Borrhålsdatabasen*. Borrhärlor visar koordinatsatt information om borrhål och borrhärlor, kax, med mera, som SGU förvaltar. Materialet kommer från borrhärlor gjorda i dokumentationssyfte eller i samband med anläggningsarbeten.

*Byggnadsgeologi* innehåller resultat från ingenjörsgelogiska karteringar av tunnlar och bergrum, loggar och tolkningar från kärnborrhärlor; särskilt de borrhärlor som undersökts med avancerad teknik kopplade till olika infrastrukturprojekt.

*Svaghetszonsobservationer*. Observationsdatabas som främst baseras på extern information som extraherats från relationshandlingar från i tunnelprojekt. I nuläget endast för internt bruk.

*Svaghetszoner, linjer*. Lagras som en del i databasen som innehåller berggrundskartan men ingår inte i den produkten. Svaghetszoner finns som en egen produkt i SGU:s öppna data.

### 5.2.6 JORDARTSDATA (SGU)

Observationer av jorddjup/bergöveryta och jorddjupsmodell. *Jorddjupsobservationer* är en sammanställning av punkter med jorddjupsuppgifter från olika databaser vid SGU som innehåller stratigrafiska observationer eller på annat sätt innehåller uppgifter om jorddjup eller hålobservationer. Den rikstäckande *jorddjupsmodellen* ger en mycket översiktlig bild av jordtäcket mäktighet men noggrannheten varierar med tätheten på observationer.

*Grus och krossberg* innehåller uppgifter om läge, utbredning, uttagbar volym, kvalitet, materialtyp och naturvärden för grus-, berg- och moränförekomster. Informationen kan anpassas till olika användningsområden. Några exempel är täktillståndsprovning, översikter och sammanställningar samt kommunal planering med översikts-, hushållnings- och naturresursplaner.

*Jordlagerföljder* innehåller uppgifter om jorddjup, jordlagrens mäktighet och vissa karaktäristiska egenskaper, exempelvis bildningssätt och korn-storlek.

#### **5.2.7 BRUNNSARKIV (SGU)**

Brunnsarkivet tar emot och lagrar information om brunnar enligt lagen (1975:424) om uppgiftsskyldighet vid grundvattentäktsundersökning och brunnsborrning .

Uppgifterna gäller främst bergborrade brunnar och utgörs av de uppgifter som brunnsborrhare skickat in till SGU. Varje år registreras cirka 30 000 nya brunnsuppgifter.

### **5.3 Lokala geotekniska datasystem i Sverige**

#### **5.3.1 STOCKHOLM STADS GEOARKIV**

Stockholms Stad (Exploateringskontoret) tillhandahåller sedan några år tillbaka tjänsten [Geoarkivet](#). Arkivet syftar till att information av geokaraktärska kunna återanvändas för att förenkla och spara tid vid planering och projektering av byggnader och anläggningar.

I Geoarkivet samlas geotekniska utredningar, geologisk och hydrogeologisk information inom Stockholms Stad. För närvarande finns i Geoarkivet ca 31 000 undersökningspunkter. Geoarkivet har ett publikt kartgränssnitt, som visar undersökningspunkter med namn och korrekt geoteknisk symbologi enligt SGF-standard. Via kartan kan profiliritningar och mätserier för enskilda undersökningspunkter erhållas; i övrigt är få attribut exponerade i kartan. Förutom själva undersökningspunkterna innehåller kartan en rad andra WMS-lager (t ex byggnadsgeologiska kartan från 1980-talet och grundvattenkartan från 1996).

Utöver det digitala arkivet finns ett analogt arkiv, med bl.a. 600 000 borrhål från analoga scannade pappersritningar. Borrhålen visas i kartvisningstjänsten med namn och korrekt symbologi enligt SGF-standard men inga övriga attribut finns. Stockholms Stad tillhandahåller också en publik WMS-tjänst för undersökningspunkter.

Från hösten 2013 levererar geotekniska konsulter sitt material direkt till det digitala Geoarkivet. Uppladdning av utredningar med tillhörande geotekniska och marktekniska rapporter samt texter, ritningar och modeller görs i första hand i GeoSuite Toolbox m.h.a. export till GeoSuite Cloud. Nedladdning av data till GeoSuite Toolbox görs också m.h.a. GeoSuite Cloud och dbsx-filer. Både upp- och nedladdning kräver att registrering som användare av Geoarkivets molntjänst.



### 5.3.2 ÖVRIGA KOMMUNER

Lokala geotekniska arkiv finns hos flera kommuner, bl a Göteborg, Luleå och Malmö.

### 5.3.3 ÖVRIGA

Utöver nämnda system för lagring och arkivering av information från markundersökningar finns en omfattande mängd information hos exempelvis:

- Gruvbranschen
- SKB
- Kraftverksägare
- Övriga större anläggningsägare
- Konsulter och entreprenörer

## 6 Underlag för ytterligare kravställning av ett framtida nationellt datavärdskap

### 6.1 Möjligheter på kort och lång sikt

#### 6.1.1 ALLMÄNT

I ett digitalt samhälle kan all information om markens beskaffenhet nå från en webportal eller liknande, oavsett om den finns lagrad i form av arkiv med rapporter och digitala ritningar och modeller av olika slag, eller som parametervärden i en databas. Hur gränssnittet och åtkomsten för slutanvändaren ser ut kan variera, då behoven ser olika ut. Presentationen av data och den information som ska vara sökbar kan därför anpassas efter behov.

#### 6.1.2 JORD, BERG OCH HYDROGEOLOGI

Block- och bergstabilitet bedöms vanligen enbart genom okulär besiktning vid detaljplanläggning och det är mer sällan som undersökning med hjälp av kärnbörning i berggrunden sker, med efterföljande analys av kärna. Geofysiska metoder används emellanåt för att uppskatta djup till berg och ge en grov uppskattning om bergets egenskaper. Lokalt kan det behövas mer omfattande undersökningar som kan vara till nytta vid översiktsplanering och detaljplanering. Den bedömning som görs är att det finns begränsat med underlag och också ett bergänsat behov av underlag från äldre undersökningar. När det gäller större tätorter och framförallt vid andra typer av projekt än just kommunal planläggning, finns ett tydligt behov av att ha tillgång till äldre undersökningsresultat. Framför allt gäller det infrastrukturprojekt av olika slag och tydligast är behovet vid byggnation under mark.

En av de undersökningsformer som liknar en vanligt förekommande geoteknisk undersökning i jord (Jb-sondering) är kärnbörning i berg. Liksom vid jb-sonderingar skapas ett hål i marken längs med vilket olika egenskaper kan mätas och registreras. I befintliga system för geoteknisk data är

redovisningen av sonderingar centrala för att söka informationen via karttjänst/webbapplikation. Presentationen av data sker bland annat med hjälp av en profilbild där egenskaper redovisas grafiskt längs borrhålet. Motsvarande redovisning kan vara tillämplig även för kärnborrhål. Lokaliseringen i plan är likvärdig, men när det gäller parameterdata längs borrhålet behöver en standard finnas på plats, både för insamling av data och för den grafiska redovisningen.

Det finns en rad undersökningar som mer indirekt relaterar till bergets geotekniska egenskaper; undersökning av geokemi, geofysiska egenskaper, mätningar av bergspänningar m.m. Många är inkluderade i undersökningar av marken och berget och är till nytta för kommande projekt. Delvis liknande information finns idag lagrad i arkiv och databaser hos SGU (se kapitel 5).

Det som beskrivits ovan är i allt väsentligt giltigt även för hydrogeologiska undersökningar.

## 6.2 Geoteknisk information

### 6.2.1 TERMINOLOGI

Geoteknik kan delas in i geoteknik i jord (geoteknik till vardags) och geoteknik i berg (bergteknik till vardags). Bägge kategoriseras internationellt under det gemensamma begreppet geoteknik.

### 6.2.2 INFORMATIONSMODELL

Ingen specifik informationsmodell har tagits fram utan projektet har översiktligt tittat på den norska informationsmodellen som är en del av SOSI-specifikationen för geotekniska undersökningar. En fördjupad kartläggning/undersökning av användbarheten i den norska informationsmodellen behöver göras. På samma sätt behöver det noggrannare undersökas om brittiska, nederländska eller finska modellen kan ge input till hur den svenska informationsmodellen för geoteknik ska se ut.

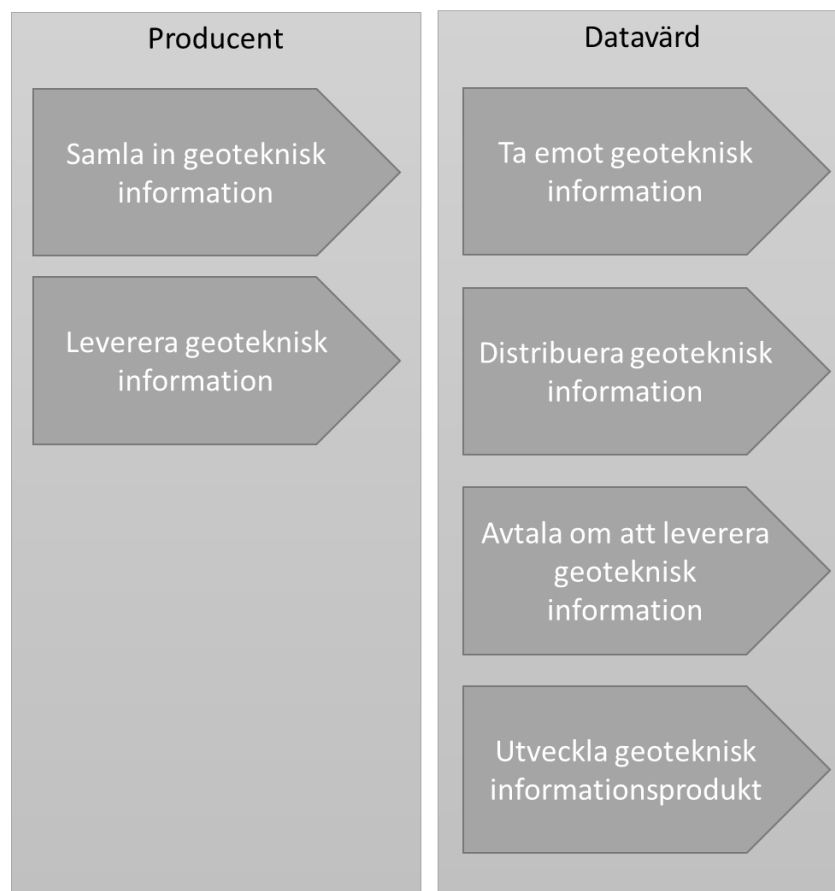
Följande punkter behöver beaktas/beslutas i arbetet med en informationsmodell som en del av kravspecifisering:

- Id-hantering. Användande av UUID (unika ID:n) rekommenderas. Det innebär också att en mekanism för att hantera "trivial-ID:n" behövs.
- En metadatamodell, inklusive kvalitetsuppgifter, behöver skapas. Metadatamodellen behöver vara en specialisering av en generell svensk metadatamodell som också uppfyller specifika krav ur geoteknisk aspekt.
- Koppling mellan geologi och geoteknik. Ska vi i Sverige kunna skapa logiska kopplingar mellan geologisk information och geoteknisk information och ytterligare information?
- Modell för att hantera sekretess.

I kommande arbete med informationsmodeller ska befintliga modeller för geoteknik, geologi, hydrogeologi, geokemi och geofysik samt nationella och internationella standarder användas där det är tillämpligt.

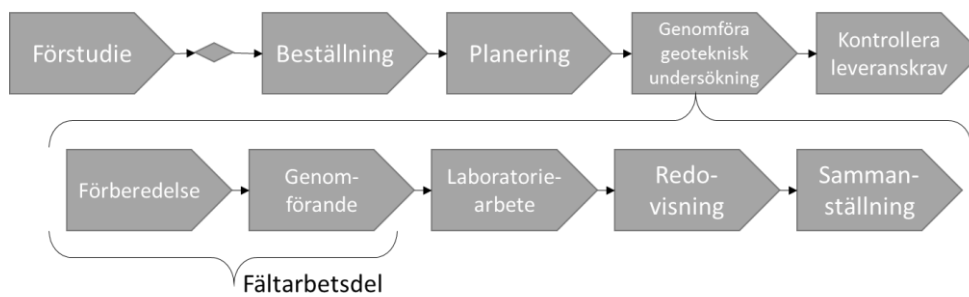
### 6.3 Processmodell

Inom projektet har sex processer identifierats som berör ett framtida nationellt datavärdskap för geoteknisk information (Figur 8). Processernas namn är inte fastställda och de är inte komplett kartlagda eller dokumenterade och ska ses som utgångspunkt för fortsatt arbete.



Figur 8. Processer

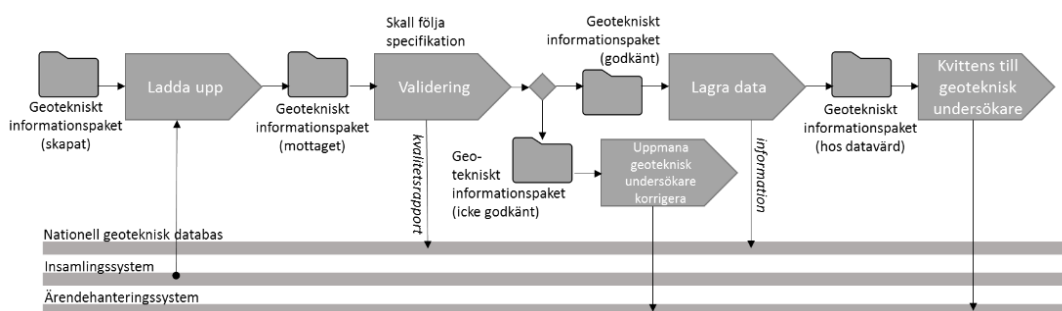
Processerna kan delas upp i två grupper. Den ena gruppen rör primärt producenter av geoteknisk information och består av processerna "Samla in geoteknisk information" och "Leverera geoteknisk information". "Samla in geoteknisk information" (Figur 9) är viktig vid utarbetande av en informationsmodell då den visar var olika typer av information skapas och var informationen ska kravställas.



Figur 9. Samla in geoteknisk information

Processen "Leverera geoteknisk information" beskriver kommunikationen mellan producent och datavärd vid ett avslutat projekt eller vid fastställd leveranstidpunkt.

Gruppen av processer som endast rör datavärden innefattar "Ta emot geoteknisk information" och "Distribuera geoteknisk information" samt "Avtala om att leverera geoteknisk information" och "Utveckla geoteknisk informationsprodukt".



Figur 10. Processen "Ta emot geoteknisk information".

Figur 10 är ett förslag på hur processen med att ta emot geoteknisk information kan se ut med förädlingsobjekt i form av ett "Geotekniskt informationspaket" och olika tekniska system i notplan.

Processen "Distribuera geoteknisk information" beskriver hur geoteknisk information tillhandahålls i form av produkter i förutbestämda format och genom förutbestämda kanaler.

Processen "Avtala om att leverera geoteknisk information" bör vara en specialisering av en generell process kopplat till alla datavärdskap. Processen beskriver hur ett avtal upprättas med en producent att leverera geoteknisk information till den nationella datavärden.

Processen "Utveckla geoteknisk informationsprodukt" körs av datavärden i samverkan med den sektorsansvariga samordnaren med syfte att ta fram nya produkter utifrån behov i samhällsprocesser.

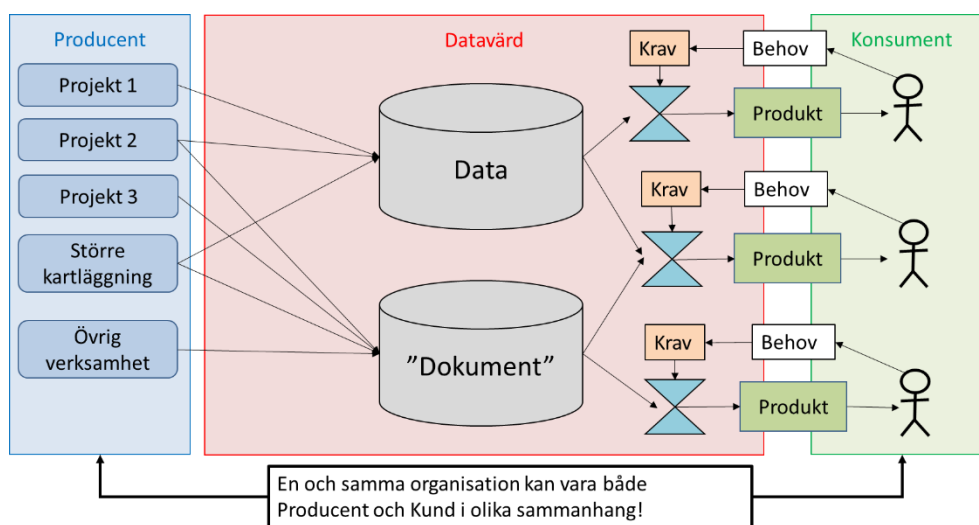
Behovet av en process för att beskriva digitalisering av geoteknisk information ur dokument har diskuterats kort. En sådan process kan antingen ingå i en producents "Samla in geoteknisk information" eller om det utförs av datavärd på uppdrag kan en egen process behöva skapas.

Utestående frågor är bland annat:

- Var sätts unika id:n?
- Görs det av producent eller av datavärd vid emottagande?
- Var i processen ställs krav på att metadata sätts?
- Hur kommer producenter att ställa sig till ökade metadatakrav?

## 6.4 Produkter och tjänster

Figur 11 visar en generell bild på flödet av geoteknisk information från producent till konsument via datavärd. Produkten kan ses som ett urval av den information som finns lagrad som data och i dokument hos datavärden.



Figur 11. Exempel på flöde av geoteknisk information från producent via datavärd till konsument.

På sikt kommer så stor andel som möjligt av produkterna från datavärdskapet att realiseras som digitala tjänster.

Det kommer att finnas karttjänster (WMS eller motsvarande) för att titta på var geotekniska undersökningar är gjorda tillsammans med ett fåtal utvalda attribut/resultat. Sannolikt kommer även webb-klienter för att titta på geoteknisk information ("tittskåp") att behöva finnas för de konsumenterna som inte har egna klienter för att konsumera tjänsterna.

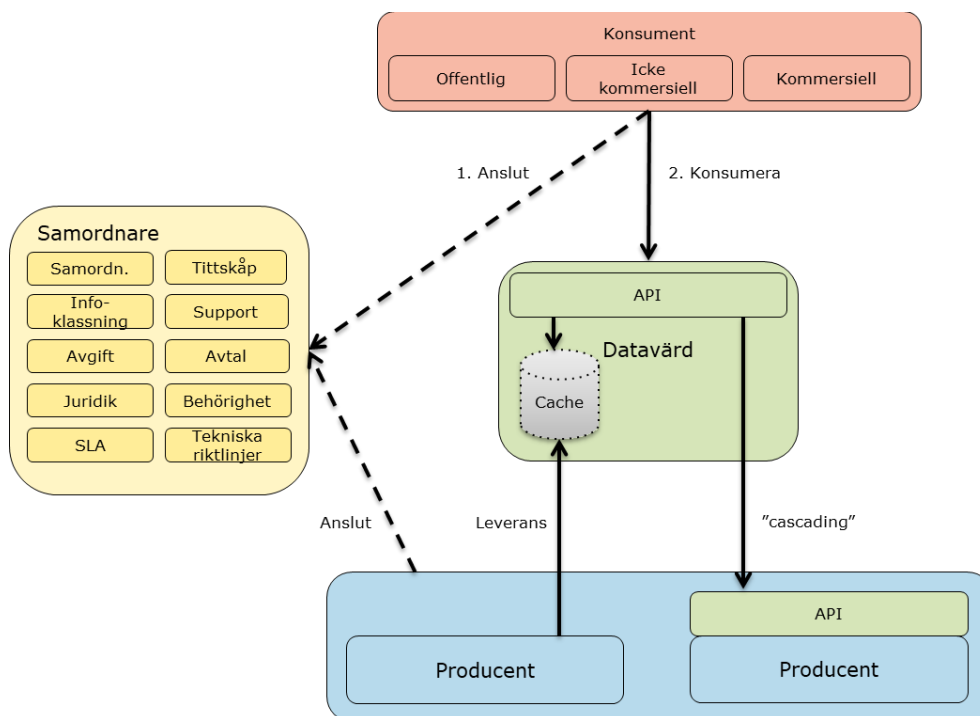
Det kommer att finnas tjänster som kan anropas och där data returneras i JSON (javascript) eller liknande format. Tjänsterna kan då enkelt integreras med andra system.

Det kommer att finnas tjänster för utbyte av större datamängder maskin-maskin som använder XML (ett öppet dokumentformat) som överföringsformat. Till exempel vid leverans från en aktör till datavärden eller vid synkronisering av producenters system med datavärden.

I tillägg kommer nedladdning förmodligen att behöva vara möjligt. Strävan är att lämna proprietära och binära format till förmån för öppna format som till exempel GeoPackage (vid behov av geometrier) eller csv (när behov av geometrier inte finns).

## 6.5 Teknisk arkitektur

Lantmäteriet har tagit fram en principiell målarkitektur för tillhandahållande av detaljplaner (Figur 12). Samma målarkitektur är tillämpbar på ett datavärdskap för geoteknisk information.



Figur 12. Målarkitektur för ett nationellt tillhandahållande av detaljplaner.

Rollerna enligt Figur 12 beskrivs för ett nationellt datavärdskap i 6.5.

I framtiden är det önskvärt att datavärdskapet baseras på leveranser och tjänster för konsumenter utifrån ett öppet icke-proprietärt format och utifrån en nationell informationsutbytesstandard. Det formatet är kompatibelt med moderna och efterfrågade kanaler för åtkomst. I dagsläget har ett proprietärt format (GeoSuite/Trimble-ViaNova) så stora marknadsandelar att det inte går att bortse ifrån. Därför behöver datavärdskapet erbjuda möjligheten att ta emot information i Geo-Suite-format och att leverera GeoSuite-format till konsumenter. Annars kommer det sannolikt att bli problematiskt att få in data till datavärdskapet. Om inte "enkelt användbara" format kan levereras till konsument så kan nyttan med centralt hanterad geoteknisk information riskeras. Samma slutsats har även dragits i Norge där en

lösning finns (5.1.1). På längre sikt bör en nationell informationsutbytesstandard utvecklas som kan ersätta GeoSuite-formatet.

Kravet på datavärden utifrån en framtida informationsutbytesstandard och nuvaranda gällande format kommer enbart gälla möjligheten att ta emot geoteknisk information och att tillhandahålla densamma, inte hur den ska lagras. Lagring och implementation av interna processer för datavärden ska kravställas avseende funktioner, prestanda, pålitlighet och säkerhet. Kravställs datavärdens sätt att realisera datavärdskapet i olika tekniska lösningar för hårt, finns risken att datavärden tvingas att sätta upp en produktionsmiljö parallellt med den ordinarie produktionsmiljön, vilket sannolikt leder till större kostnader för ett datavärdskap.

De logiska system som kommer att behöva driftas av en datavärd är system för emottagande av information, system för lagring av data (databas) samt system för att tillhandahålla information. I tillägg kommer dessa system att kräva stödsystem som antingen kan driftas av datavärden eller nationellt centralt av en aktör.

Mycket geoteknisk information (speciellt bergteknisk information) är i form av rapporter och andra typer av dokument. Den som äger informationen (beställaren) har också ansvar för att arkivera den.

För att tillhandahålla värdeförråd för geoteknisk information, både till producenter och konsumenter, behöver värdeförråd hållas hos datavärden och tillhandahållas både maskinläsbart och "human-readable". System för den funktionen brukar kallas register (ett register kan även användas till andra syften och annan information). Innehållet i ett register ska ajourhållas av personer som kan ett ämnesområde men som inte nödvändigtvis är IT-kunniga. Innehåll i värdeförråd är ofta termer som kanske bör ingå i ämnesområdesordlistor. Både termerna och värdeförråden är resurser som ligger nära till hands att uttrycka som länkade data. När det gäller geoteknik i jord är det oftast SGF som står bakom termerna. SGF är en intresseförening och dess förhållande till SGI:s roll som sektorsansvarig samordnare avseende geotekniska termer behöver utredas.

Huruvida datavärden ska hålla ett register och tillgängliggöra termer och värdeförråd som länkade data återstår att utreda.

## 6.6 Organisation och ansvarsförhållanden

Lantmäteriet har i sin slutrapport över uppdraget "Digitalt först", Lantmäterirapport 2018:1, skissat på vilka roller som ingår i en övergripande infrastruktur för geodata. Rollerna utgör utgångspunkt för uppbyggnaden av ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information.

I tabell 3 redovisas ett översiktligt förslag på hur rollerna kring ett framtida nationellt datavärdskap för geoteknisk information kan se ut.

Tabell 3. Roller i ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information.

Roll	Aktör	Åtaganden
Producent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommun</li> <li>• Statlig myndighet</li> <li>• Staligt eller regionalt bolag</li> <li>• Privat aktör</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producerar geoteknisk information</li> <li>• Kvalitetsgranskar och -märker geoteknisk information</li> <li>• Levererar geoteknisk information</li> </ul>
Samordnare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lantmäteriet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansvarar för den nationella plattformen för tillhandahållande av geodata</li> </ul>
Samordnare (sektorsansvar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SGI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ämnesområdeskunskap</li> <li>• Ansvarar för "informationsutbytesstandard"</li> <li>• Ansvarar för stödjande terminologi</li> </ul>
Datavärd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SGU</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollerar levererad geoteknisk information mot standard</li> <li>• Lagrar informationen</li> <li>• Tar fram API för att möjliggöra åtkomst till informationen, enligt standard</li> <li>• Åtar sig att delta i den nationella plattformen för tillhandahållande av geodata</li> </ul>
Konsument	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommun</li> <li>• Statligt eller regionalt bolag</li> <li>• Staliga myndigheter</li> <li>• Privata aktörer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Använder geoteknisk information i sina egna produktions- och/eller utvecklingsprocesser.</li> </ul>

### 6.6.1 BESTÄLLARE AV DATAVÄRDSKAPET

Statens geotekniska institut (SGI) bedöms vara lämplig beställare av ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information. Myndighetens samhällsuppdrag är att utveckla och förmedla kunskap om markbyggande och markanvändning. SGI ska enligt sin instruktion (förordning (2009:945) med instruktion för Statens geotekniska institut) vara pådrivande i frågor som syftar till en säker, ekonomisk och miljöanpassad samhällsutveckling inom det geotekniska området. SGI skall bidra till att plan- och byggprocessen effektiviseras genom att inom sitt verksamhetsområde ta fram ny kunskap och nya metoder.

I myndighetens uppdrag ingår en samordnande roll att identifiera kunskapsnivån vid markbyggande och att förmedla ny kunskap. SGI ska bidra till effektivitet och kvalitet i plan- och byggprocessen genom att inom sitt område bistå myndigheter, kommuner och andra med rådgivning, samt i



samverkan med intressenterna introducera ny teknik och utvecklingsresultat. En uppgift är att granska och ge stöd kring geotekniska säkerhetsfrågor i planprocessen.

Genom sitt myndighetsuppdrag har SGI god kunskap om den geotekniska branschen och hur geoteknisk information hanteras i samhällsbyggnadsprocessen. Ett etablerat samarbete finns med både offentlighet och bransch kring olika typer av geoteknisk information som är värdefullt att bygga vidare på vid utveckling av ett nationellt datavärdskap.

Utifrån sitt ansvar i samhällsbyggnadsprocessen för geoteknisk information föreslås att SGI blir beställare av det nationella datavärdskapet.

### 6.6.2 DATAVÄRD

SGU bedöms vara den mest lämpliga datavärden för geoteknisk information. Myndigheten har en verksamhet som är naturligt kopplad till både produktion och användning av geotekniska data. SGU har erfarenhet av datavärdskap genom ansvar för delar av data som samlas in inom Svensk miljöövervakning. SGU har därmed en IT-miljö som kan utvecklas vidare för ett datavärdskap för geoteknisk information.

Figur 13 visar de alternativ till struktur för datavärdskap som har diskuterats, samt det underlag som ligger till grund för rekommendationen om SGI som beställare och SGU som datavärd.

Datavärdskap Geoteknik		
	Alternativ 1	Alternativ 2
Beställare	SGI	SGI
Datavärd	SGU	Lantmäteriet/SGU (delat)
+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Båda är expertmyndigheter</li> <li>SGI har ansvar för geoteknisk information enligt instruktion</li> <li>SGU har erfarenhet och kompetens som datavärd</li> <li>Datavärdskapet har potential för att bli robust och relevant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>LM har troligen bättre resursmässighet än SGU</li> <li>Möjlig kortare ledtid till drift</li> <li>SGU och LM har bägge erfarenhet och kompetens som DV</li> <li>SGI "äger" ämnet</li> </ul>
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>SGU har i nuläget ej resurser och organisatoriska möjligheter att drifva ytterligare datavärdskap</li> <li>Det saknas legala ramverk för datavärdskap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datavärdskapet riskerar att bli mindre robust</li> <li>Risk för gränsdragningsproblem LM/SGU</li> <li>Risk för prio-problem med LMs övriga uppdrag</li> </ul>
Tid	3-5 år År 1-2 bygga reurs/org/kapacitet År 3-4 Bygga och drifva datavärdskapet År 4/5 Kontinuerlig drift av datavärdskap	2-4 år År 1 bygga resurser/kapacitet/org. År 2-3 Bygga och drifva datavärdskapet År 4 Kontinuerlig drift

Figur 13. Alternativ för dtavärdskap geoteknik.

Alternativ 1 är att ses som ett huvudalternativ och är i längden att föredra. Huvudmannaskapet ligger då mellan de två myndigheter som är experter

på området och som kontinuerligt arbetar med samt på olika sätt redan till viss del samlar in geoteknisk information/data.

Alternativ 2 bör ses som en möjlighet ifall tiden till driftsättning av datavärdskapet är av högsta prioritering. Om avsikten är att nå en säker och över tid uthållig lösning så ska alternativ 1 väljas. Det finns en risk att alternativ 2 inte går snabbare än alternativ 1, då det är än fler myndigheter som behöver samordnas och samverka.

Ett tredje alternativ där SGI är datavärd har inte analyserats mer än att det då krävs ännu mer tid för att bygga upp kapacitet, kunskap och resurser (troligen ytterligare minst två år jämfört med alternativ 1).

Erfarenheter på kostnader för utveckling och driftsättning av det norska systemet (NADAG) direkt översatt är i området 15-25 MSEK. Årlig driftkostnad kan uppskattas till 2-3 MSEK. Kostnader för datavärdskapet och dess delar behöver ytterligare utredas och detaljstuderas innan det med säkerhet kan fastställas.

### **6.6.3 SUPPORTFUNKTION**

I en datavärds ansvar ingår en viktig uppgift att vara behjälplig och svara på intressenters frågor vid både inleverans av data och om användning av data. Geoteknisk information anses generellt vara komplex och svårtolkad. Supportfunktionen behöver därför bemannas med personal som förutom teknisk kunskap om administration och drift av systemet även ha kunskap om insamling och redovisning av geotekniska data. Supportfunktionen bemannas därför förslagsvis både av personal från SGI och SGU.

### **6.6.4 ARKIVANSVAR**

Arkivansvar ingår normalt inte som en del av ett datavärdskap, och tas således inte med i denna rapport.

## **7 Rekommendationer för fortsatt arbete**

Föreliggande rapport belyser att ett av de viktigaste motiven för att etablera ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information är samhälls- och företagsekonomiska nyttor. Det konstateras vidare att för en effektiv samhällsbyggnadsprocess enligt den nationella geodatastrategin, är öppen tillgång till digital geoteknisk information central. Rekommendationen är därför att fortsätta utveckla ett nationellt datavärdskap för geoteknisk information enligt upprättad uppdragsplan. Förslaget innebär att efter en inledande förstudie (denna rapport) ska en vägledning för upphandling av geotekniska undersökningar tas fram som stöd till kommuner. Givet att regerings- och budgetbeslut tas kan organisation och teknik för ett datavärdskap formars för att vara driftklart med den tidplan som angetts ovan (6.6.2; Figur 13). Förstudien belyser ett antal öppna frågor som kräver fortsatt utredning och som listas nedan.

Förslag till fortsatt uppdragplan:

- Vägledning/guide för upphandling av geotekniska markundersökningar: fas 2 med start höst 2019 och klart vår 2020.
- Utredning föreskrift rapportering av geoteknisk information. Denna utredning bör samordnas med resultat och rekommendationer från område 5.
- Säkerhetsaspekter kring aggregerad data behöver lyftas som ett område som är generellt för hela geodataportalen. Detta skall också ses som en del av område 5.
- Utredning kring behovet av integrerade tjänster i systemet för geoteknisk information med övriga objekt och system inom samhällsbyggnadsprocessen som byggnadsinformationsmodellering (BIM).
- Utredning av detaljerad teknisk lösning för datavärdskapet, inklusive kostnader för utveckling och drift.
- Standarder för bergteknisk information behöver tas fram och samordnas med branschens egna initiativ i området.

För att datavärdskapet ska nå önskvärd effekt på samhällsplaneringsprocessen krävs god framförhållning och att resurser säkras. Det är centralt att få hela kedjan att fungera från beställare, utförare, leverantör och datavärd. Utvecklingsprocessen behöver vara inkluderande av alla intressenter för att dra nytta av redan befintlig kunskap om geotekniska databaser och system.

Vi rekommenderar ett uppdrag som utgår från norska modellen. Norge har liknande kravbild och har redan utvecklat en lösning som Sverige kan hämta lärdom av. Det är också effektivt att hjälpas åt för att dela på utvecklingskostnader vid förändringsbehov. Vilken teknisk lösning Sverige sen väljer behöver dock som nämns ovan utredas vidare. Det finns stor erfarenhet och kunskap samt tillgång till motsvarande tekniska lösningar i Sverige som behöver tas om hand och integreras i det fortsatta arbetet med ett datavärdskap för geoteknisk information.

## 8 Referenser

- Digitalt Först – För en smartare samhällsbyggnadsprocess (2018), Lantmä-  
terirapport 2018:1.
- Insamling och lagring av bergtekniska och hydrogeologiska data. Förstudie  
(2019), BeFo projekt 402, Stiftelsen Bergteknisk Forskning.
- Nationell geodatastrategi 2016-2020 (2016), Lantmäterirapport 2016:3.
- Nationellt tillgängliggörande av digitala detaljplaner (2018), Lantmäteriet.
- Nationell databas för geotekniska undersökningar – förstudie (2002). SGI,  
Varia 518, Linköping.
- Geodatarådets handlingsplan 2018-2020 (2017), Lantmäteriet.
- Geoteknisk sektorsporta- nationell datainfrastruktur för tillgång till geotek-  
niska undersökningar (2013). SGI, Publikation 1, Linköping.
- Projektering av bergkonstruktioner (2019), Trafikverket 2019:062.
- Sweden Underground – Rock Engineering and How it Benefits Society  
(2018) Stiftelsen Bergteknisk Forskning (BeFo), Svenska Bergteknikföre-  
ningen, Trafikverket, SKB och Partners.
- Vennemo, H., Magnussen, K., Wøien Hansen, V. & Ibenholt, K., 2015: Nytte  
og kostnader av nasjonale databaser: Metodeutvikling og utprøving på na-  
sjonal database for grunnundersøkelser. Vista Analyse rapport 2015/03.
- SS-EN 1997 – Dimensionering av geokonstruktioner
- SS-EN 1990 – Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk.
- SS-EN 1991 – Laster på bärverk.

## 9 Bilaga 1: Ordlista

Ord eller förkortning	Beskrivning
Arkiv	Principer och regler (och system) för att tillgoda en långsiktig åtkomst till information.
API	Application Programming Interface En specifikation om hur en applikation kan kommuniceras med.
Data	Digital representation av något. Data behöver inte lagras med ett sammanhang, exempel 22 10 Grön etc.
Databas	Ett system som används för att lagra data strukturerat. En databas har en databashanterare.
Dbsx-fil	En databasfil som används som utbytesformat vid nedladdning från GeoSuite Cloud till GeoSuite/GSArkiv.
Geofysik	Beskrivning av markens fysikaliska egenskaper såsom ljudhastighet, elektrisk ledningsförmåga, magnetism osv. De fysikaliska egenskaperna kan sedan användas till att ta fram geologiska och/eller geotekniska egenskaper.
Geokemi	Beskrivning av markens kemiska egenskaper.
Geologi	Beskrivning av marken utifrån dess beståndsdelar samt hur de har uppkommit.
Geoteknik	Beskrivning av jord och bergs tekniska egenskaper samt dess tillämpning vid främst byggnads- och anläggningsverksamhet.
Geodata	Lägesbunden information enligt ett definierat rumsligt referenssystem. Synonym - geografisk information
Hydrogeologi	Beskrivning av markens förmåga att lagra och transportera vatten samt beskrivningar av grundvattnets egenskaper.
GeoSuite/GS Arkiv/GS Presentation	Desktop-program för hantering av borrhål och metoder, utvecklat av Trimble (tidigare Vianova).
GeoSuite Cloud	Den tekniska miljö och databasstruktur som borrhål uppladdade från GeoSuite/GS Arkiv kan laddas upp till.

Information	Data i ett sammanhang som gör att det betyder något för oss /kan tolkas och användas av oss som människor.  Exempel: Buss nummer 22 är 10 meter lång och har färgen grön.
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap <a href="http://www.msb.se">www.msb.se</a>
NSDI	Nationell infrastruktur för geodata (National Spatial Data Infrastructure).  Lagar, regler, standarder, principer, processer, roller och teknik som krävs för ett samordnat och strukturerat nationellt utbyte av geodata.
Produkt	Ett urval information som bedömts eller verifierats skapa nytta i en samhällsprocess och tillhandahålls på lämpligt sätt.
SGF	Svenska geotekniska föreningen <a href="http://www.sgf.net">www.sgf.net</a>
SGI	Statens geotekniska institut <a href="http://www.swedgeo.se">www.swedgeo.se</a>
SGU	Sveriges geologiska undersökning <a href="http://www.sgu.se">www.sgu.se</a>
WFS	Web Feature Service  Ett tjänstegränssnitt som möjliggör anrop av enskilda objekt (geometrier, attribut etc). Svar på anrop i XML.
WMS	Web Map Service  Ett tjänstegränssnitt som visar upp en kartbild som kan zoomas in och ut i och där även (utiifrån konfiguration) attribut till objekt som visas i kartbilden kan ses. Kan konsumeras av många klienter och används ofta för bakgrundskartor.

## 10 Bilaga 2: Informationstyper för jorddata

### Dokumenttyp 1: Underlagsrapporter

- Fältrapport
- Labrapport
- M.m.

### Dokumenttyp 2: Försöksrapport

- Fält
- Lab
- Provpumpning
- Provbelastning
- Provdragning
- Miljöteknik
- M.m.

### Dokumenttyp 3: Markteknisk undersökningsrapport (MUR)

- Geoteknik
- Hydrogeologi
- Bergteknik
- Miljöteknik
- M.m.

### Dokumenttyp 4: Projekterings PM

- Geoteknik
- Hydrogeologi
- Bergteknik
- Miljöteknik
- Beräkningar
  - Permanenta konstruktioner
  - Temporära konstruktioner
  - Grundvattensänkning
  - Förorenings-spridning
- Planering
- Kontrollprogram
- M.m.

### Dokumenttyp 5: Förfrågningsunderlag/bygghandling

- UF
- AF
- Mängdförteckning (med eller utan beskrivning)
- Kontrollplan

- Markteknisk undersökningsrapport
- M.m.

Utöver beskrivna informationstyper så kan även andra vara intressanta som inte tas upp i dokumentet så som relationshandlingar.

#### **10.1.1 DOKUMENTTYP 1**

Underlagsrapporter utgörs av interna handlingar inom utförande organisation som dokumenterar fält- och laboratorieresultat från utförda undersökningar, provtagningar och provningarna. Underlagsrapporterna ansluter till en metodstandard för utfört moment som upprättas av respektive fält- eller laboratorieingenjör. Exempel på informationsflöde kan vara rådata från undersökningar gjorda i fält med tillhörande kvalitetsdokument så som kalibreringsprotokoll.

Filformat som kan bli aktuella för dokumenttypen kan vara ritningar t.ex. planer för planerade undersökningar (.dwg, .pdf o.s.v.) men också textdokument och diverse protokoll (.xlsx, .docx o.s.v.).

#### **10.1.2 DOKUMENTTYP 2**

Försöksrapporter utgörs av resultat från respektive teknikområde så som fält, laboratorie, provpumpning, provdragning, produktionskontroller vars information redovisas i textform som tabell eller graf. Denna dokumenttyp kan innehålla information om de eventuella bristerna och avvikelserna i utförda undersökningar från den aktuella metodstandard som provtagningen eller provningen ska ansluta till. Denna typ av information upprättas vanligtvis av fält- och laborariehandläggaren vid den organisation som utför provningarna. Denna dokumenttyp kan vara intern dokumentation men kan också figurera som extern dokumentation.

Det finns ett flertal olika metoder förknippade med geotekniska fältundersökningar. 2014 utkom senaste versionen av SGF (Svenska Geotekniska Föreningen) fälthandbok ut som sammanfattar de flesta fältundersökningarna som förekommer i Sverige. De flesta metoderna har en standardiserad symbologi som beskrivs i SGF/BGS beteckningssystem.

Metoderna listas nedan utifrån gruppstillhörighet:

#### **Statisk sondering**

- Spetstrycksondering
- Trycksondering
- Viktsondering
- Jb-totalsondering
- Sticksondering

#### **Dynamisk sondering**

- Hejarsondering
- Slagsondering
- SPT-sondering



- Jord- bergsondering

### **In-situ försök**

- Vingförsök
- Pressometerförsök
- Dilatometerförsök

### **Ostörd provtagning**

- Kolvprovtagning
- Kärnprovtagning
- Provtagare med öppna rör

### **Störd provtagning**

- Skruvprovtagning
- Provgropsundersökning
- Moränprovtagare
- Provtagningsspets
- Sonicborring

### **Omrörd provtagning**

- Kannprovtagning
- Kaxprovtagning

### **Grundvatten**

- Öppna rör
- Portrycksspetsar
- Vattenförlustmätning
- Provpumpning
- Flödesloggning

### **Geofysiska metoder**

- Refraktionsseismik
- Ytvågsseismik
- Resistivitet
- Georadar
- Borrhålsloggning

### **Kontrollmetoder**

- Volymetrar
- Isotopmätning
- Plattbelastningsförsök
- Yttäckande packningskontroll

### 10.1.3 DOKUMENTTYP 3

Marktekniska undersökningsrapporter utgörs av sakuppgifter och undersökningsresultat från försöksrapporter. Information i dokumenttyp 3 omfattar text, tabeller, grafer och ritningar m.m. Informationstypen innehåller härledda värden och en värdering av undersökningarnas kvalitet eller relevans görs för det aktuella projektet. Denna dokumenttyp kan innehålla arkivundersökningar och/eller samt nu utförda undersökningar. Till denna informationstyp biläggs ritningarna som nästan uteslutande framtas med hjälp av programpaketet *Geosuite* där geotekniska undersökningar arkiveras och presenteras. Ritningarna kan innehålla information om blivande konstruktioner. Marktekniska undersökningsrapporter kan också falla in under dokumenttyp 5 som en del i förfrågningsunderlag och bygghandling. Arkivundersökningar kan i det här sammanhanget omfatta en rad olika datatyper så som kartmaterial, dokument och bilder o.s.v.

### 10.1.4 DOKUMENTTYP 4

Projekterings PM utgörs av tolkad information som kan vara skriven eller ritad och utgörs av geotekniska, bergtekniska, hydrogeologiska eller miljötekniska förhållanden. Förhållandena ligger till grund för redovisning av utförda beräkningar, dimensioneringar, analyser, kalkyler, diskussioner, metodval, beslutsunderlag m.m. Förhållandena ligger också till grund för byggnadstekniska dimensioneringar för dels temporära men också permanenta konstruktioner.

### 10.1.5 DOKUMENTTYP 5

Förfrågningsunderlag/bygghandling utgörs av information om förhållanden och förutsättningar likväl som krav, föreskrifter, restriktioner o.s.v. för aktuella arbeten som redovisas på ritningar och beskrivningar i anslutning till AMA i enlighet med aktuella krav på utförande i entreprenad eller totalentreprenad enligt AB och ABT.

### 10.1.6 ÖVRIGA INFORMATIONSTYPER

Övriga informationstyper som kan figurera i geotekniskt utredningsarbete kan vara som nämns ovan t.ex. relationshandlingar föreställande pålningsarbeten, spontningsarbeten, jordförstärkning o.s.v. Under denna informationstyp kan också tänkas att diverse protokoll från utförandet hamnar så som pålningsprotokoll, spontprotokoll m.m.