Planering med geosystemtjänster

Ett stöd för att integrera undermarken i kommunal planering

v.2026-10-29

Denna vägledning är ett praktiskt stöd för kommuner att integrera undermarken tydligare i planeringen. Undermarken är allt som finns under markytan. Med hjälp av vägledningen kan ni använda geosystemtjänster för att synliggöra de nyttor, värden, risker och målkonflikter som är kopplade till jord, berg, grundvatten och andra delar av undermarken.

Vägledningen utgår från en sexstegsprocess inspirerad av Boverkets metod för ekosystemtjänster[1] i planering, men är anpassad till geosystemtjänster och undermarkens särskilda förutsättningar.

Vägledningen är inte ett nytt planeringssystem. Syftet är i stället att visa hur ni kan lyfta in frågor om undermarken i befintliga planeringsprocesser, från tidiga mål och visioner till genomförande och uppföljning. Även om dokumentet innehåller förslag som kan tyckas innebära stora förändringar, kan ni börja arbetet i liten skala – tveka inte för att börja arbeta med detta och pröva er fram!

Varför ska vi integrera undermarken?

Undermarken är mer än ett utrymme för tunnlar och ledningar. Den ger också dricksvatten, geoenergi, byggmaterial, stöd för ekosystem, kulturhistoriska värden, stabilitet, dagvattenfunktioner och mycket mer. Genom att arbeta med geosystemtjänster kan dessa värdefulla resurser göras mer synliga och behandlas samlat i planeringen.

Referenser: Norrman m.fl., 2021; Volchko m.fl., 2020; SGU, 2017

Varför planera med geosystemtjänster?

I planeringen är det ofta markytan som syns först. Bebyggelse, vägar, parker, vattenytor och grönstruktur kan ritas in på kartor och diskuteras i samråd. Undermarken är svårare att se. Den är ofta uppdelad mellan olika kommunala organisationer, tekniska discipliner och databaser. Ändå påverkar undermarken många planeringsfrågor, till exempel var det går att bygga och vad det kostar, befintliga ledningar och rör, hur dagvatten kan hanteras, om marken är förorenad, om geoenergi är möjlig, hur grundvattennivåer påverkas och vilka kulturhistoriska spår som kan finnas bevarade.

Geosystemtjänster ger nyttor som människor får från undermarken. Begreppet hjälper till att bredda blicken från enskilda tekniska frågor till en mer samlad förståelse av undermarkens funktioner och värden. Det gör det också lättare att prata om målkonflikter som uppstår i planering. En lösning som gynnar en funktion, till exempel underjordiskt utrymme för infrastruktur, kan

[1] Ekosystemtjänster i planering – metod, Boverkets hemsida: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/metod_planering/ (2026-08-23)

påverka andra funktioner, till exempel grundvatten, geoenergi eller kulturmiljö. Geosystemtjänsthjulet ger en överblick över olika typer av geosystemtjänster som kan vara relevanta i kommunal planering.

Att planera med geosystemtjänster innebär inte att ni måste lösa alla frågor på en gång. Det handlar snarare om att identifiera de geosystemtjänster som finns och hitta strategin för dem inom planeringsprocessen.

I många fall finns redan underlag och utredningar, men de kan behöva tolkas och kopplas till planeringsprocessens olika steg på ett sätt som är användbart för planerare och beslutsfattare.

Planering med geosystemtjänster ersätter inte befintliga krav på utredningar, miljökonsekvensbedömningar eller tekniska undersökningar. Syftet är i stället att bidra till att rätt frågor ställs vid rätt tidpunkt, att relevanta kunskapsunderlag tas fram när de behövs och att olika tjänster, värden, risker och målkonflikter kopplade till undermarken kan diskuteras samlat genom hela planeringsprocessen.

Geosystemtjänster som stöd för dialog

Inom UNDER-projektet har geosystemtjänster använts för att skapa dialog mellan olika kompetenser och perspektiv på planering och undermarken. Genom att beskriva hur undermarken bidrar till exempelvis vattenförsörjning, energi, klimatanpassning, byggande, kulturmiljö och grönstruktur blir det lättare att diskutera dess betydelse i relation till mål och planeringsfrågor. Begreppet ger ett gemensamt språk för att synliggöra värden, möjligheter, risker och målkonflikter som annars ofta hanteras separat inom olika verksamheter.

Referens: *Norrman m.fl., 2024*

PRELIMINARY VERSION



Geosystemtjänsthjulet ger exempel på tjänster från undermarken. Hjulet kan användas som checklista för att identifiera relevanta tjänster i planeringen.

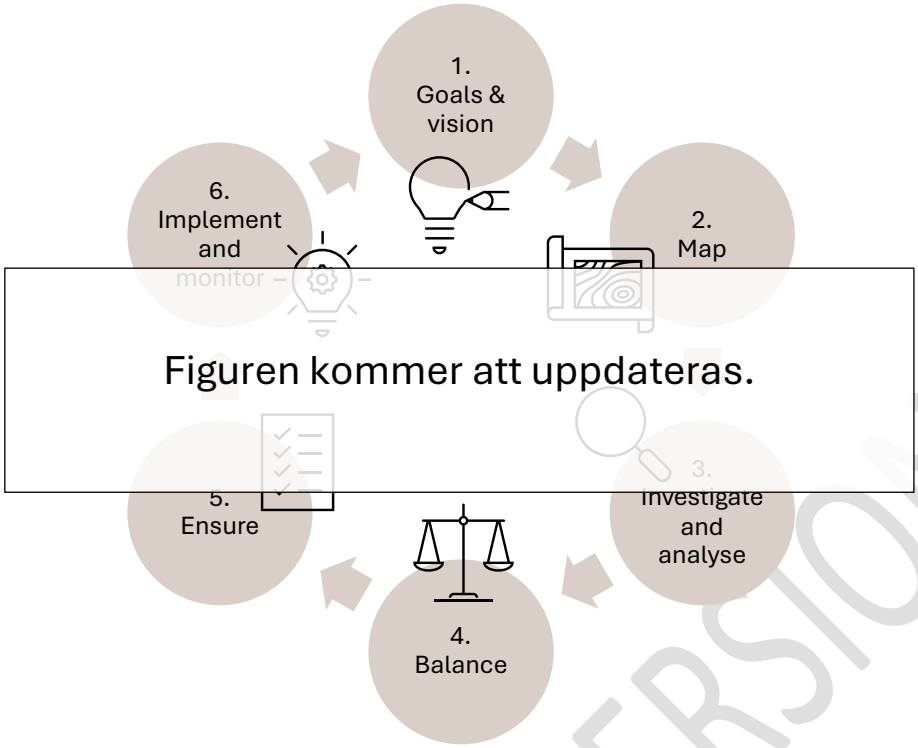
Sex steg för att integrera geosystemtjänster i planeringen

Sexstegsprocessen är en struktur som ni kan använda för att integrera geosystemtjänster i er planering. Ni kan använda den i olika planeringssammanhang, till exempel i

- översiktsplanering
- fördjupad översiktsplanering
- detaljplanering
- klimatanpassningsarbete
- större infrastrukturprojekt.

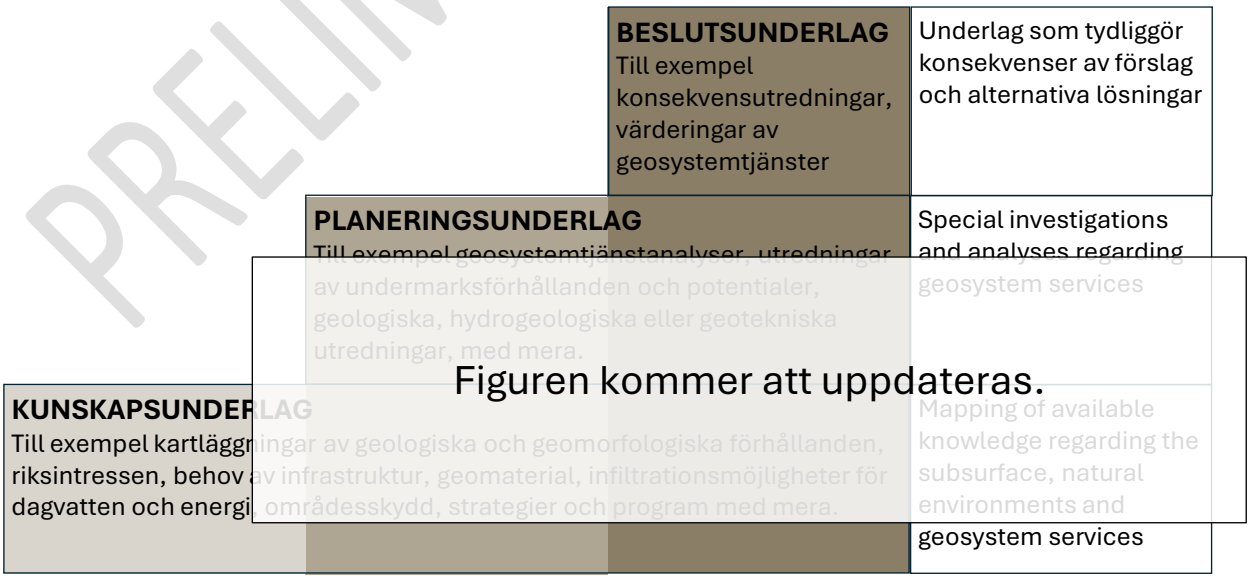
Processen är inte linjär. I praktiken behöver ni ofta gå tillbaka till tidigare steg när ny kunskap kommer fram eller när planeringsförutsättningar ändras. Det viktigaste är att ni tar hänsyn till och integrerar geosystemtjänster i hela processen och inte bara som en sent identifierad teknisk fråga.

PRELIM



Sex iterativa steg för att integrera geosystemtjänster i planeringen. Ny kunskap eller förändrade förutsättningar kan innebära att ni behöver gå tillbaka till tidigare steg.

Som förarbete behöver ni ta reda på kommunens fysiska förutsättningar och vilka geosystemtjänster som kan vara relevanta. Vilken kunskap som behövs förändras under planeringsprocessens gång. I början av processen är generella kartläggningar och inventeringar viktiga för att skapa en överblick över resurser, värden, användningar och risker kopplade till undermarken. När planeringen utvecklas behövs mer riktade utredningar och analyser som stöd för att bedöma konsekvenser och jämföra alternativ. Inför avvägningar och beslut behöver resultaten sammanställas till tydliga beslutsunderlag.



Underlagstrappan visar hur generella kunskapsunderlag successivt kompletteras med riktade utredningar och analyser och byggs samman till beslutsunderlag. Figuren är anpassad från Boverkets underlagstrappa för planering med ekosystemtjänster.

PRELIMINÄR VERSION

Steg 1. Formulera mål och visioner

- Ni behöver ha en grundläggande förståelse av kommunens fysiska förutsättningar för att kunna uppmärksamma undermarken i kommunens mål, visioner och planeringsprocesser. Ställ er följande frågor: Vilka jord-, berg- och grundvattenförhållanden finns? Vilka resurser, värden, användningar och kända problem är kopplade till undermarken?

Det kan till exempel handla om grundvatten, geoenergi, byggmaterial, markstabilitet, förorenade områden, dagvattenförutsättningar, befintliga undermarksanläggningar samt geologiska och kulturhistoriska värden.

Denna överblick behöver inte vara fullständig eller bygga på nya omfattande undersökningar. Syftet är att skapa en gemensam bild av kommunens möjligheter, begränsningar och kunskapsluckor samt att förstå vilken roll undermarken kan spela i kommunens framtida utveckling.

Utifrån denna grundläggande förståelse kan kommunen formulera mål och visioner där även undermarken ingår: Hur kan undermarken bidra till att uppnå kommunens mål för exempelvis vattenförsörjning, klimatanpassning, energi, bebyggelseutveckling, grönstruktur, infrastruktur eller kulturmiljö? Finns det resurser som bör skyddas eller utvecklas eller risker som behöver beaktas?

Koppla samman kommunens fysiska förutsättningar med politiska mål och framtida markanvändning. På så sätt kan undermarken få en tydligare plats i kommunens framtidsbild. Ni kan också lättare avgöra vilka geosystemtjänster som är särskilt viktiga att uppmärksamma i ett tidigt skede, vilken ytterligare kunskap som behövs och vilka aktörer som bör involveras.

Kommunal vision för undermarken

En kommunal vision för undermarken kan tydliggöra vilka geosystemtjänster som kan utvecklas och vilka användningar som behöver samordnas. Visionen bör ta sitt avstamp i kommunens översiktsplan och utgå från en översiktlig förståelse av kommunens geologiska, hydrogeologiska och tekniska förutsättningar. En sådan vision behöver inte vara omfattande. Den kan börja med några grundprinciper:

- dricksvattenresurser ska skyddas
- förtätning ska inte försvåra framtida geoenergianvändning
- kulturhistoriska spår ska uppmärksammas tidigt
- dagvattenlösningar ska planeras tillsammans med markens geologiska förutsättningar.

Målet är att ge undermarken en plats i kommunens framtidsbild, inte bara i tekniska utredningar.

I Nederländerna har flera kommuner arbetat med visioner för hållbar användning av undermarken. I Utrecht har kommunen tagit fram en vision för hållbar användning av undermarken som bygger på principerna att skydda, förbättra och använda undermarkens resurser. Visionen kopplar samman frågor om grundvatten, geoenergi, dagvattenhantering, kulturarv och användningen av det begränsade utrymmet under staden. Kommunen lyfter också fram möjligheten att kombinera flera funktioner i samma område, exempelvis att använda marken för både dagvattenhantering, grundvattenskydd och geoenergi.

Referens: Gemeente Utrecht, 2015

Detaljplanering: identifiera viktiga undermarksfrågor tidigt

När ni formulerar syfte och inriktning för en detaljplan bör ni ta hänsyn till relevanta mål och ställningstaganden om undermarken som finns i översiktsplanen eller andra kommunala strategier. Ni behöver samtidigt uppmärksamma planområdets egna förutsättningar. Finns det geosystemtjänster eller risker i undermarken som kan påverka planens genomförande eller måluppfyllelse? Använd denna överblick över exempelvis grundvatten, markstabilitet, dagvattenförutsättningar, förorenad mark, befintliga anläggningar eller kulturhistoriska värden tidigt för att identifiera vilka frågor som behöver utredas vidare.

I Nederländerna har metoden SEES (System Exploration Environment & Subsurface) utvecklats för att stödja tidig dialog som involverar undermarken. Metoden samlar planerare och experter inom exempelvis geoteknik, vatten, energi, markföroreningar och infrastruktur för att gemensamt identifiera möjligheter, hinder, risker och beroenden kopplade till undermarken. Resultatet blir ett gemensamt kunskapsunderlag som hjälper projektgruppen att formulera relevanta frågeställningar och avgöra vilka analyser och utredningar som behövs i det fortsatta planarbetet. Material för nedladdning finns tillgängligt.

Referenser: Hooimeijer och Maring, 2018; System Exploration Environment and Subsurface (SEES), 2026

Steg 2. Fördjupa kartläggningen och bygg ett riktat kunskapsunderlag

När ni har tydliggjort mål, visioner och den aktuella planeringsfrågan behöver ni ta fram det kunskapsunderlag som krävs för det fortsatta arbetet. Ställ er följande frågor: Vilka geosystemtjänster, resurser, risker och beroenden behöver undersökas närmare? Vilken kunskap behövs för att kunna analysera alternativ och fatta välgrundade beslut?

Börja med att sammanställa relevant befintlig information från kommunen, Sveriges geologiska undersökning, Statens geotekniska institut, konsulter, fastighetsägare och andra aktörer. Bedöm därefter om underlaget är tillräckligt eller om det behöver kompletteras. Vilka metoder och underlag som är lämpliga beror på planeringsfrågan och planeringsnivån. I strategisk planering kan översiktliga kartor och indikatorer vara tillräckliga, medan detaljplanering ofta kräver mer platsanpassade utredningar och undersökningar.

Syftet är inte att samla all tillgänglig information om undermarken. Syftet är att ta fram ett tillräckligt och relevant kunskapsunderlag för fortsatt analys, avvägning och beslutsfattande.

Geosystemtjänstkartor som strategiskt underlag

Exempel: Malmö och Askersund

I Malmö och Askersund har geosystemtjänstkartor utvecklats och använts för att synliggöra geologiska resurser, möjligheter och begränsningar på kommunnivå. Kartorna kan användas för att identifiera områden där flera intressen sammanfaller och för att skapa dialog mellan olika verksamheter. De kan ses som ett strategiskt kunskapsunderlag snarare än som färdiga beslutsunderlag.

Referenser: Lundin-Frisk et al., 2025; 2026; Gustafsson, 2026

Platsanpassade undersökningar

Kunskap på rätt nivå

I detaljplanering behöver kunskapsunderlaget anpassas till planområdets förutsättningar och de beslut som ska fattas. Översiktliga kartor kan ofta användas som en första screening, men behöver vanligtvis kompletteras med exempelvis geotekniska undersökningar, hydrogeologiska analyser, miljötekniska markundersökningar eller inventeringar av befintliga anläggningar i undermarken. Detaljeringsgraden bör anpassas till planens komplexitet, det detaljplanen ska medge och de geosystemtjänster som är aktuella.

Steg 3. Utred och analysera

När förutsättningarna är kartlagda behöver ni analysera planförslag, alternativa lösningar eller utvecklingsscenarier. Undersök inte bara vilka geosystemtjänster som finns, utan hur olika beslut kan påverka dem. Utgå till exempel från följande frågor: Kan en åtgärd stärka vissa geosystemtjänster och samtidigt försvaga andra? Finns det målkonflikter, risker, beroenden eller möjligheter till synergier?

FILMJÄRVERSION

Analysen kan vara kvalitativ, kvantitativ eller, i vissa fall, uttryckas i kronor beroende på syfte, tillgängligt underlag och planeringsnivå. I vissa situationer räcker en strukturerad diskussion eller en enkel matris. I andra fall behövs fördjupade konsekvensbedömningar, miljöbedömningar eller samhällsekonomiska analyser. Exempel på metoder som kan stödja avvägningar i Steg 4 är miljökonsekvensbeskrivningar (strategiska och specifika), multikriterieanalyser, samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar (kostnads-nyttoanalyser), scenariodiskussioner och tvärdisciplinära workshops. Alla metoder behöver dock kompletteras med analyser som specifikt synliggör undermarken.

Se till att geosystemtjänster blir synliga och vägs in i planeringsunderlaget och inte försvinner i separata tekniska utredningar. Analysen ska hjälpa planerare och beslutsfattare att förstå hur olika alternativ påverkar undermarkens framtida användningsmöjligheter.

Geosystemtjänster som checklista

Använd en checklista över geosystemtjänster som stöd för att systematiskt identifiera vilka resurser, värden, risker och målkonflikter som kan påverkas av ett planförslag. Ni kan använda checklistan i exempelvis detaljplanering, miljökonsekvensbedömningar och andra typer av konsekvensanalyser för att säkerställa ni inte förbiser viktiga undermarksfrågor. Geosystemtjänsterna fungerar på så sätt som en struktur för analysen och bidrar till att relevanta frågor hanteras på ett konsekvent sätt.

Exempel: Geosystemtjänster i underlag för alternativa tunnelkorridorer i Göteborg

I UNDER-projektet analyserades geosystemtjänster som underlag för att jämföra tre alternativa tunnelkorridorer för en framtida järnvägsförbindelse i Göteborg. Analysen fokuserade på hur korridorerna kunde påverka bland annat grundvatten, geoenergi, framtida användning av undermarksutrymme, geologiska värden samt byggbarhet. Analysen utgick från en enkel lista över geosystemtjänster. Resultaten sammanställdes i en översiktlig bedömningsmatris som synliggjorde målkonflikter, risker och framtida möjligheter för de olika alternativen. Exemplet visar hur geosystemtjänster kan användas för att stödja strategiska avvägningar tidigt i planeringsprocessen.

Referens: Svahn m.fl., 2025

Exempel: Geosystemtjänster som stöd för avvägningar gällande undermarksprojekt

I ett doktorandprojekt har geosystemtjänster använts för att systematiskt identifiera positiva och negativa effekter av olika typer av undermarksprojekt. Två fallstudier genomfördes: en tunnel för transportinfrastruktur och ett materialutvinningsprojekt . Effekterna sammanställdes och användes som stöd för avvägningar mellan olika alternativ. I exemplet kopplades förändringar i geosystemtjänster till samhälleliga nyttor och kostnader i en kvalitativ kostnadsnyttoanalys. Syftet var inte att alla konsekvenser skulle uttryckas i kronor, utan att skapa ett mer transparent underlag för att diskutera vilka nyttor, förluster och målkonflikter som olika alternativ innebär för samhället.

Referens: Lundin-Frisk m.fl., 2024

Steg 4. Gör avvägningar

Utredning och analys ger underlag, men planering kräver också avvägningar. Jämför olika alternativ och deras konsekvenser i detta steg. Ställ er följande frågor: Vilka alternativ uppfyller mål och lagkrav? Vilka ger störst samlad nytta? Vilka innebär oacceptabla risker eller målkonflikter? Avvägningarna behöver ta hänsyn till både undermarken och de värden, funktioner och samhällsintressen som påverkas på markytan.

Använd resultaten från steg 3 som underlag för avvägningar mellan olika alternativ. Geosystemtjänstperspektivet synliggör konsekvenser, målkonflikter och synergier kopplade till undermarken som annars riskerar att förbises. Själva avvägningen handlar om att väga samman dessa aspekter med andra planeringsmål, lagkrav och samhällsintressen.

Frågor inför beslut

Innan ett planförslag går vidare kan ni ställa några enkla kontrollfrågor: Har relevanta geosystemtjänster identifierats? Har viktiga osäkerheter dokumenterats? Har olika alternativ jämförts utifrån påverkan på undermarken? Framgår det vilka ställningstaganden som har gjorts? Finns det ansvar för uppföljning? Om svaret är nej på flera frågor kan ni behöva komplettera underlaget innan ni fattar beslut.

Dokumentera avvägningarna

Dokumentera avvägningar mellan geosystemtjänster, markanvändning, tekniska lösningar och andra samhällsintressen på ett transparent sätt. Tydliggör vilka alternativ som har övervägts, vilka målkonflikter som identifierats och vilka ställningstaganden som ligger bakom den valda lösningen. Detta är särskilt viktigt när beslut påverkar framtida möjligheter att använda eller utveckla resurser i undermarken.

Steg 5. Säkerställ i plan och beslut

När avvägningar har gjorts behöver ni föra in resultaten i planhandlingar, kartor, riktlinjer, genomförandebeskrivningar eller andra styrande dokument. Annars finns risk att kunskapen stannar i en utredning och inte påverkar efterföljande beslut.

Beskriv tydligt vilka geosystemtjänster som ska bevaras, utvecklas eller kompenseras, vilka osäkerheter som finns och vilka frågor som behöver följas upp i senare skeden. Klargör också ansvarsfördelningen: vem tar hand om informationen, vem följer upp och vem säkerställer att ställningstaganden förs vidare?

Om ambitionen är att vissa ställningstaganden ska vara juridiskt styrande behöver de också säkerställas på rätt sätt i planhandlingarna, exempelvis genom planbestämmelser eller andra formella planeringsinstrument.

Viktiga frågor för planhandlingar

Har viktiga geosystemtjänster identifierats? Har målkonflikter redovisats? Finns det tydliga ställningstaganden? Är ansvar och uppföljning beskrivet? Är informationen begriplig för dem som ska genomföra planen? Om något ska vara juridiskt styrande, har det säkerställts på rätt sätt i planhandlingarna?

Steg 6. Genomför och följ upp

Det sista steget handlar om att genomföra, följa upp och ta vara på erfarenheter. Det handlar också om att säkerställa lärande mellan planeringsskeden eller mellan planering och genomförande. Planering med geosystemtjänster är inte färdig när en översiktsplan antas, utan ska följas upp i detaljplaner.

Genomför, förvalta och justera vid behov de lösningar som ni väljer. Nya data kan tillkomma och tidigare antaganden kan behöva omprövas. Ni ska också kunna föra vidare erfarenheter som byggs

upp till nästa fas. Dokumentera därför informationen, data och underlag, och se till att de görs tillgängliga så att de kan användas i framtida planerings- och beslutsprocesser.

Uppföljning kan ske genom indikatorer, förvaltningsrutiner, kontrollprogram eller återkommande planöversyner. Dokumentera vad som fungerade, vilka frågor som kom in för sent och vilken kunskap som saknades. På så sätt kan arbetet med geosystemtjänster successivt bli en del av kommunens ordinarie planeringspraktik.

Så kommer ni igång

Det krävs inte ett stort nytt projekt för att börja arbeta med geosystemtjänster och undermarksplanering. Ett första steg kan vara att använda en enkel checklista med geosystemtjänster i ett pågående planarbete och ta hjälp av en specialist (t.ex. geoteknik, hydrogeologi) för att diskutera hur undermarken kan påverka planens mål och förutsättningar. Ni kan använda checklistan i den här vägledningen för att identifiera relevanta frågor, så att ni inte upptäcker viktiga aspekter av undermarken för sent.

Tydlig ansvarsfördelning är en framgångsfaktor. Utse därför någon som har ett tydligt ansvar för att frågorna förs in i processen och följs upp. Arbetet blir också lättare om flera kompetenser involveras tidigt, exempelvis planering, geoteknik, miljö, vatten, energi, kulturmiljö och infrastruktur.

Vägledningen kan användas på flera olika sätt. Den kan fungera som en introduktion till geosystemtjänster, som stöd för workshoppar och tvärdisciplinära diskussioner eller som en checklista vid granskning av planförslag. Ni kan välja att följa hela sexstegsprocessen eller fokusera på de steg som är mest relevanta för den aktuella planeringssituationen.

Sammanfattning – så kommer ni igång:

- Börja i ett konkret planeringsärende där undermarken tydligt spelar roll.
- Utgå från befintliga planeringsprocesser och underlag.
- Involvera flera kompetenser tidigt i processen.
- Använd geosystemtjänster som ett gemensamt språk för att synliggöra tjänster, möjligheter, risker och målkonflikter.
- Dokumentera osäkerheter och kunskapsluckor så att de kan följas upp i senare skeden.
- Utse gärna en person eller funktion med ansvar för att frågorna följer med genom processen.

På sikt kan arbetssättet bidra till en bättre förståelse för undermarkens möjligheter och begränsningar och underlätta dialog mellan kommuner, exploatörer, konsulter, myndigheter och andra berörda aktörer.

PRELIMINÄR VERSION

Verktyg, metoder och exempel

Det finns inget enskilt verktyg som löser alla frågor om undermarken. Olika metoder passar olika steg och planeringsnivåer. I tabellen nedan får ni en översikt över hur ni kan använda olika verktyg, metoder och arbetssätt i sexstegsprocessen.

Steg	Vad behöver göras?	Exempel på verktyg, metoder och arbetssätt
1. Formulera mål och visioner	Identifiera relevanta geosystemtjänster och formulera mål, visioner och planeringsfrågor.	Checklista för geosystemtjänster, dialogmöten, workshops, SEES, strategiska mål och visioner.
2. Fördjupa kartläggningen och bygg ett riktat kunskapsunderlag	Samla och komplettera det kunskapsunderlag som behövs för den aktuella planeringsfrågan.	SGU-data, kommunala arkiv, modeller, kartor, indikatorer, geosystemtjänstkartor, geologiska och hydrogeologiska underlag, platsbesök och expertbedömningar. Befintliga ekosystemtjänstanalys-verktyg (t.ex. ESTER, EkoGeokalkyl) tar endast delvis upp geosystemtjänster.
3. Utred och analysera	Bedöm konsekvenser av planförslag och alternativa lösningar för geosystemtjänster och andra intressen.	Checklista för geosystemtjänster, SUB-matrisen, miljökonsekvensbedömning, kostnads-nyttoanalys, multikriterieanalys, riskanalys, scenarier, expertbedömningar.
4. Gör avvägningar	Jämför alternativ och synliggör målkonflikter.	Scenariodiskussioner, workshops, tvärdisciplinära dialoger baserade på underlag från tidigare analyser och utredningar. Dokumentation av avvägningar.
5. Säkerställ i plan och beslut	För in ställningstaganden i planer, riktlinjer och beslut samt tydliggör ansvar.	Planbestämmelser, riktlinjer, kartbilagor, genomförandebeskrivningar och ansvarsfördelning.
6. Genomför och följ upp	Genomför åtgärder, följ upp resultat och för erfarenheter vidare till kommande planering.	Indikatorer, kontrollprogram, förvaltningsrutiner, planöversyner och erfarenhetsåterföring.

Geosystemtjänster i svensk planering

Kommunala planerare har redan juridiskt utrymme att beakta undermarken, även om begreppet undermark sällan används uttryckligen i lagstiftningen. Plan- och bygglagen anger att mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål som områdena är mest lämpade för. Med ett tredimensionellt perspektiv innebär detta även att planerare behöver beakta undermarkens förutsättningar och lämpliga användningar.

Utmaningen är därför inte enbart juridisk. Den handlar också om arbetssätt, kunskap, ansvar och kommunikation. Att beakta geosystemtjänster i planering kan fungera som ett stöd för att samla frågor som annars hanteras var för sig: grundvatten, markens stabilitet, föroreningar, geoenergi, ledningar, kulturmiljö och stöd för grönska. Genom att koppla dessa frågor till planeringsprocessens olika steg kan de bli lättare att hantera i praktiken.

Referenser och fördjupad läsning

Boverket, 2026a. Ekosystemtjänster i planering – metod. Hemsida. https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/metod_planering/ (2026-08-23)

Boverket, 2026b. ESTER – verktyg för kartläggning av ekosystemtjänster. ESTER 2.0. Hemsida: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/ekosystemtjanster/verktyg/ester/

PRELIMINÄR VERSION

Gemeente Utrecht, 2015. Områdesplan för grundvattenförvaltning och vision för hållbar användning av undermarken. Huvudrapport (på nederländska). https://omgevingsvisie.utrecht.nl/fileadmin/uploads/documenten/zz-omgevingsvisie/thematisch-beleid/bodem-grondwater-ondergrond/2015-04-hoofdrapport-gebiedsplan-gebiedsgericht-grondwaterbeheer-en-visie-op-duurzaam-gebruik-van-de-ondergrond.pdf

Gustafsson, A. (2026). *Mapping of Geosystem Services for Comprehensive Planning: A Case Study of Askersund Municipality*. Master's thesis report. Department of Architecture and Civil Engineering, Chalmers University of Technology, Sweden. URL: https://hdl.handle.net/20.500.12380/311015 (open access)

Hooimeijer, F. L., & Maring, L. (2018). The significance of the subsurface in urban renewal. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, *11*(3), 303–328. https://doi.org/10.1080/17549175.2017.1422532

Jönsson, K. I., Blomberg, P., 2023. Planera för ekosystemtjänster. Studentlitteratur.

Lundin Frisk, E., Volchko, Y., Taromi Sandström, O., Söderqvist, T., O. Ericsson, L., Mossmark, F., Lindhe, A., Blom, G., Lång, L-O., Carlsson, C., Norrman, J., 2022. The geosystem services concept – what is it and can it support subsurface planning? *Ecosystem services*, Volume 58, 101493. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101493 (open access).

Lundin-Frisk, E., Söderqvist, T., Merisalu, J., Volchko, Y., Ericsson, L.O., Norrman, J., 2024. Improved assessments of subsurface projects: Systematic mapping of geosystem services and a review of their economic values. *Journal of Environmental Management,* 365, art. no. 121562. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121562 (open access).

Lundin Frisk E., Ericsson L.O., Lindgren P., Melgaço L., Mossmark F., Taromi Sandström O., Svahn V., Söderqvist T., Volchko Y., de Lourdes Melo Zurita M. & Norrman J. (2025). *Geosystem services from the subsurface: A literature review and a proposed set of indicators tailored to a Swedish setting. Environmental and Sustainability Indicators*, 26, art. no. 100609. DOI: 10.1016/j.indic.2025.100609 (open access).

Lundin Frisk, E. (2025). *Geosystem Services to Support Planning and Management of the Subsurface*. PhD thesis. Department of Architecture and Civil Engineering, Chalmers University of Technology, Sweden. DOI: 10.63959/chalmers.dt/5770 (open access)

Lundin Frisk E., Lindgren P., Taromi Sandström O., Toft, E., Melgaço L., Mossmark F., Söderqvist T., Volchko Y., de Lourdes Melo Zurita M. & Norrman J. (2026). *Mapping geosystem services potential for urban climate resilience: A case study from Malmö, Sweden*. Sustainable Cities and Societies, Vol 139, 15 March 2026, 107221. https://doi.org/10.1016/j.scs.2026.107221 (open access)

Norrman, J., Ericsson, L.O., Markstedt, A., Volchko, Y., Nilsson, K.L., Sjöholm, J., 2021. *Nya dimensioner i svensk planering: En utredning om undermarksplanering och geosystemtjänster*. BeFo rapport 214. https://www.befoonline.org/publikationer/r-214__2384

Norrman, J., Taromi Sandström, O., Melo Zurita, M., Mossmark, F., Lundin Frisk, E., Melgaço, L., Söderqvist, T., Lindgren, P., Volchko, Y. & Svahn, V. (2024). *Deep planning: improving underground developments through inter- and transdisciplinary collaboration on geosystem services*. European Geologist, 57. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.12205943 (open access)

SGU, 2017. Storstadsutveckling – behov av undermarksplanering. Lägesrapport för åtgärd till miljömålsrådet. SGU-rapport 2017:11. Sveriges geologiska undersökning, Uppsala. https://resource.sgu.se/produkter/sgurapp/s1711-rapport.pdf (2026-08-24)

Statens geotekniska institut, 2026. Geokalkyl och Ekogeokalkyl. Hemsida: https://www.sgi.se/tjanster-och-verktyg/kartor-och-verktyg/geokalkyl

Svahn, V., Norrman, J., Lundin-Frisk, E., Volchko, Y., Melgaço, L., Melo Zurita, M., Mossmark, F., Taromi Sandström, O. & T. Söderqvist, 2025. *Geosystem services as the basis for subsurface impact assessment of alternative railway tunnel corridors*. Pp 1867 – 1874. In Tunnelling into a Sustainable Future – Methods and Technologies: Proceedings of the ITA-AITES World Tunnel Congress 2025 (WTC 2025), 9-15 May 2025,

PRELIMINÄR VERSION

Stockholm, Sweden (1st ed.). Eds. Johansson, F., et al. CRC Press. DOI: https://doi.org/10.1201/9781003559047 (open access)

SUB-matrisen, 2021. https://www.befoonline.org/publikationer/r-214__2384 (2026-08-24)

System Exploration Environment and Subsurface (SEES), 2026. Hemsida: https://publicwiki.deltares.nl/spaces/SEES/pages/92580254/HOME+English (2026-08-24)

Volchko, Y., Norrman, J., Ericsson, L.O., Nilsson, K.L., Markstedt, A., Öberg, M., Mossmark, F., Bobylev, N., Tengborg, P., 2020. Subsurface planning: Towards a common understanding of the subsurface as a multifunctional resource. *Land Use Policy*, 90, 104316. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104316 (open access)

UNDER-projektet

UNDER-projektet har varit ett femårigt inter- och transdisciplinärt forskningsprojekt (2021–2026), finansierat av Formas, forskningsrådet för hållbar utveckling (Dnr 2021-00057). Projektet har letts av Chalmers tekniska högskola i samarbete med Sveriges geologiska undersökning (SGU), Lunds universitet, University of New South Wales, Sydney, Göteborgs stad samt Holmboe & Skarp AB.

Projektet har undersökt hur begreppet geosystemtjänster kan stödja hanteringen av undermarksfrågor i planeringsprocesser. Projektgruppen har samarbetat med tre svenska kommuner för att genomföra fördjupade fallstudier: Göteborgs Stad, Askersunds kommun och Malmö stad. En 1-dagarskurs om undermarksplanering riktad till kommunala planerare har tagits fram inom projektet. Låt oss veta om det finns intresse för kursen!

Chalmers tekniska högskola	
Jenny Norrman	jenny.norrman@chalmers.se
Yevheniya Volchko	yevheniya.volchko@chalmers.se
Emrik Lundin Frisk (nu på WSP)	emrik.lundinfrisk@wsp.com
Sveriges Geologiska Undersökning	
Olof Taromi Sandström	Olof.Sandstrom@sgu.se
Fredrik Mossmark	Fredrik.Mossmark@sgu.se
Paula Lindgren	Paula.Lindgren@sgu.se
Göteborgs stad	
Victoria Svahn	victoria.svahn@exploatering.goteborg.se
Lunds universitet	
Lorena Melgaço	lorena.melgaco@keg.lu.se
University of New South Wales	
Marilu Melo Zurita	marilu.melo@unsw.edu.au
Holmboe & Skarp AB	
Tore Söderqvist	tore.soderqvist@holmboe-skarp.se

PRELIMINÄR VERSION