

# SGU:s klimat- och sårbarhets- analys samt handlingsplan för klimatanpassning



Helena Andersson & Lars-Ove Lång

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

SGU-rapport 2026:05  
Diarie-nr: 21-460/2026

Huvudförfattare: Helena Andersson och Lars-Ove Lång  
Medförfattare: Carola Lindeberg, Henrik Mikko och Elin Norström  
Ansvarig enhetschef: Mats Wallin  
Redaktör: Lina Rönnåsen

Omslagsbild: Vy över platsen för det stora skred i Stenungssund  
som drog med sig väg E6 i september 2023.  
Fotograf: Christian Öhrling

April 2026

**Sveriges geologiska undersökning**

Box 670, 751 28 Uppsala  
tel: 018-17 90 00  
e-post: [sgu@sgu.se](mailto:sgu@sgu.se)  
[www.sgu.se](http://www.sgu.se)

# Innehåll

Sammanfattning .....	4
Inledning .....	5
SGU:s klimat- och sårbarhetsanalys .....	5
Prioriterad utmaning 1: Brist i vattenförsörjningen för enskilda, jordbruk och industri .....	6
Risker och konsekvenser i samhället .....	6
Aktörer i samhället .....	9
SGU:s uppgifter och ansvar .....	9
Prioriterad utmaning 2: Ras, skred och erosion som hotar samhällen, infrastruktur och företag .....	10
Risker och konsekvenser i samhället .....	10
Aktörer i samhället .....	12
SGU:s uppgifter och ansvar .....	12
Prioriterad utmaning 3: Översvämning som hotar samhällen, infrastruktur och företag .....	13
Risker och konsekvenser i samhället .....	13
Aktörer i samhället .....	13
SGU:s uppgifter och ansvar .....	13
Andra relevanta verksamhetsområden vid SGU .....	14
Våtmarksrestaurering som hydrologisk klimatanpassningsåtgärd .....	14
Biologiska effekter .....	14
Sura sulfatjordar och sulfidförande sediment .....	15
SGU:s förvaltning och underhåll av statlig egendom .....	15
Sammanfattning av SGU:s klimat- och sårbarhetsanalys .....	16
SGU:s handlingsplan för klimatanpassning .....	18
SGU:s mål för klimatanpassning .....	18
Ett mer robust samhälle .....	18
Tillhandahålla geologisk information för samhällets behov .....	18
SGU:s åtgärder för klimatanpassning .....	19
Genomförande, uppföljning och utvärdering .....	19
Genomförande .....	19
Ansvarsfördelning och metod för uppföljning .....	19
Resurser .....	20
Tidsramar .....	20
Referenser .....	21

# Sammanfattning

Sveriges geologiska undersökning (SGU) ska enligt förordningen (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete arbeta med klimatanpassning inom sitt ansvarsområde, och inom ramen för sina uppdrag initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning. I arbetet ingår att genomföra en klimat- och sårbarhetsanalys samt att ta fram myndighetsmål för klimatanpassning och en handlingsplan för hur myndigheten ska nå dessa mål.

SGU:s klimat- och sårbarhetsanalys visar att den största risken inom SGU:s ansvarsområde är att geologiska underlag inte tas fram och expertstöd inte tillgängliggörs i den takt och den omfattning som behövs för att samhällets övriga aktörer ska kunna genomföra tillförlitliga analyser och effektiva klimatanpassningsåtgärder.

I analysen utgår SGU från tre prioriterade utmaningar:

- Brist i vattenförsörjningen för enskilda, jordbruk och industri.
- Ras, skred och erosion som hotar samhällen, infrastruktur och företag.
- Översvämning som hotar samhällen, infrastruktur och företag.

För varje prioriterad utmaning beskrivs de risker och konsekvenser utmaningen kan innebära för samhället, vilka aktörer som berörs samt SGU:s uppgifter och ansvar. Analysens sammanfattande riskbedömningar utgör visserligen övergripande uppskattningar, men de visar en tydlig trend – att samhället står inför stora utmaningar och behovet av att möta dem är stort. SGU:s två myndighetsmål för klimatanpassning finns i myndighetens verksamhetsinriktning och är integrerade i målstrukturen. På en strategisk nivå beskriver målet *Ett mer robust samhälle* vad SGU vill bidra till i samhället med utgångspunkt från vårt uppdrag, medan målet *Tillhandahålla geologisk information för samhällets behov* är ett mer internt mål för genomförande.

Med utgångspunkt från klimat- och sårbarhetsanalysen och målen för klimatanpassning har SGU identifierat ett antal klimatanpassningsåtgärder som presenteras i en handlingsplan i slutet av rapporten. Det handlar om att ta fram underlag, tolka information och ge stöd för att bidra till en tryggare vattenförsörjning och att motverka effekterna av ras, skred erosion och översvämningar.

Åtgärderna i handlingsplanen kommer till viss del att kunna inrymmas inom myndighetens befintliga anslag. Utifrån nuvarande budget kommer dock åtgärderna inte att vara tillräckliga för att nå upp till den nivå som skulle behövas. Hur stora SGU:s möjligheter är att ta fram underlag och bidra med kompetens för andra aktörers klimatanpassningsåtgärder är därför beroende av kompletterande finansiering.

# Inledning

Sveriges geologiska undersökning (SGU) ska enligt förordningen (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete arbeta med klimatanpassning inom sitt ansvarsområde, och inom ramen för sina uppdrag initiera, stödja och utvärdera arbetet med klimatanpassning. De myndigheter som omfattas av förordningen ska

- genomföra en klimat- och sårbarhetsanalys
- ta fram myndighetsmål för klimatanpassning
- ha en handlingsplan för myndighetens arbete med att nå myndighetsmålen.

Enligt förordningen ska myndighetens resurser, tillvägagångssätt, tidsramar och ansvarsfördelning för klimatanpassningsarbetet framgå av handlingsplanen. Myndigheten ska i samband med sin årsredovisning lämna en årlig redovisning av arbetet med klimatanpassning till SMHI med kopia till myndighetens departement. Det är SMHI som ansvarar för bland annat metodutveckling och rådgivning enligt förordningen.

SGU:s nuvarande handlingsplan för klimatanpassning beslutades 2021 (SGU 2021) och bygger på en klimat- och sårbarhetsanalys som genomfördes under 2019 (SGU 2020). Enligt förordningen ska myndigheters klimat- och sårbarhetsanalys uppdateras minst vart femte år. Sedan den tidigare analysen och handlingsplanen togs fram har SGU beslutat om en ny verksamhetsinriktning för 2025–2028. Där har klimatanpassning en uttalad roll i det strategiska fokusområdet *Ett mer robust samhälle*. Denna uppdaterade klimat- och sårbarhetsanalys och handlingsplan kan därför ta en tydligare utgångspunkt i verksamhetsinriktningen och skapa en tydligare koppling mellan miljömålsarbete, handlingsplan för klimatanpassning och verksamhetsplanering i syfte att samordna åtgärderna för att nå målen inom fokusområdet. Under 2026 kommer SGU att avsluta arbetet med att ta fram en fördjupad utvärdering (FU27) för miljö kvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet*. I denna ingår att ta fram bedömningar och prognoser gällande både kvalitativa och kvantitativa aspekter på grundvattnet vilket sammanfaller med klimatanpassningsarbete.

I tidigare versioner av klimat- och sårbarhetsanalys och handlingsplan har SGU också inkluderat sitt arbete med klimatomställning, till exempel koldioxidlagring och råvaruförsörjning för den gröna omställningen. Detta arbete har nu integrerats i andra mål med en annan intern hantering, och aktiviteter gällande klimatomställning inkluderas därför inte här.

## SGU:s klimat- och sårbarhetsanalys

SGU har i denna uppdatering av klimat- och sårbarhetsanalysen utgått från myndighetens förra från 2020. I det arbetet genomfördes i huvudsak de olika steg som SMHI tagit fram för att genomföra arbetet enligt förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. Metoden som SGU använde beskrivs utförligt i den tidigare analysen (SGU 2020). SGU har därför bedömt att det vid framtagande av denna nya klimat- och sårbarhetsanalys inte finns behov av förändrad metodik. Det innebär också att SGU fortsatt utgår från de sju prioriterade utmaningarna som då lyftes fram i den nationella strategin. I den nya klimat- och sårbarhetsanalysen fokuserar SGU på de tre högst prioriterade utmaningarna:

- Brist i vattenförsörjningen för enskilda, jordbruk och industri. (Med enskilda avses här alla i samhället som försörjs med dricksvatten, från både allmänna och privata vattentäkter.)
- Ras, skred och erosion som hotar samhällen, infrastruktur och företag.
- Översvämning som hotar samhällen, infrastruktur och företag.

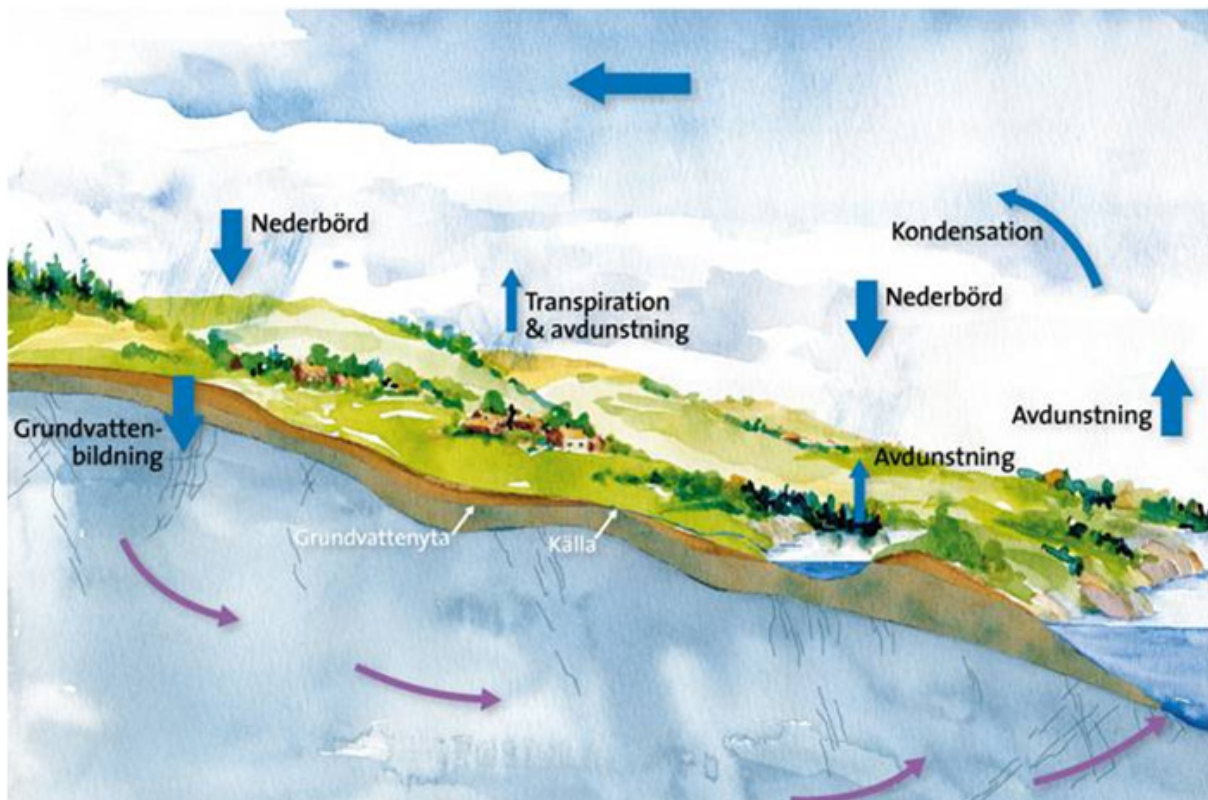
I de följande tre avsnitten beskrivs risker, konsekvenser och ansvarsområden för de prioriterade utmaningarna. Motsvarande textavsnitt i SGU (2020) har legat till grund och uppdateringar har gjorts med aktuell information. Efter dessa tre utmaningar beskrivs i denna rapport även några övriga aktuella verksamhetsområden vid SGU som är relaterade till klimatanpassningsbehov.

## Prioriterad utmaning 1: Brist i vattenförsörjningen för enskilda, jordbruk och industri

### Risker och konsekvenser i samhället

Klimatförändringarna leder till omfattande effekter på vattnets kretslopp (fig. 1), såsom förändringar i nederbörd, grundvattennivåer, avrinning och vattenflöden. Grundvatten är en av våra viktigaste naturresurser. Omkring hälften av Sveriges kommunala dricksvattenförsörjning baseras på uttag av naturligt eller konstgjort grundvatten (SCB 2022). Sammantaget står grundvatten för ungefär hälften av Sveriges dricksvattenförsörjning om den enskilda vattenförsörjningen också räknas med. Grundvatten används också för djurhållning, bevattning, livsmedelsproduktion och andra vattenkrävande industrier.

Förändringar i tillgången på tillgängligt vatten för vattenförsörjning är en av de allvarligaste effekterna. SGU:s undersökning av effekter på vattenförsörjningen som orsakats av framtidens klimat (Hjerne m.fl. 2025) visar att ett stort antal av de svenska kommunerna är beroende av grundvatten för den allmänna vattenförsörjningen, även om det varierar stort mellan kommunerna.



**Figur 1.** Vattnets kretslopp. Ökande temperaturer påverkar nederbördsmönster och avdunstning, vilket i sin tur påverkar grundvattenbildningen och därmed storleken på flöden av både grund- och ytvatten. Illustration: ArtAnna.

Vattenbrist kan uppstå som ett resultat av en eller oftast flera faktorer, bland annat minskad nederbörd som innebär mindre vattenvolymer, förlängd växtsäsong och högre avdunstning. Vattenbrist kan även uppstå när det inte finns tillräckligt med vatten av bra kvalitet på grund av kvalitetsförsämringar orsakade av extrema naturhändelser, föroreningsspridning samt lägre eller högre grundvattennivåer (SGU 2012). Grundvattentorka är ett mått på antalet dygn i följd då den potentiella grundvattenbildningen varit noll eller mycket begränsad under de senaste 30 dyggen. SGU:s beräkningar av grundvattentorka visar på att det i framtiden kan förväntas längre perioder av grundvattentorka i Götaland och i stora delar Svealand samt längs Norrlandskusten (Hjerne m.fl. 2024), vilket framgår av figur 2. Årsmedelvärden för potentiell grundvattenbildning och fyllnadsgrad minskar samtidigt eller förblir oförändrade. Det innebär att det i framtiden kan förväntas bli större skillnad mellan torra år/årstider och blöta år/årstider för detta område. I fjällkedjan och Norrlands inland förväntas kortare grundvattentorka på vintern och en ökad fyllnadsgrad och potentiell grundvattenbildning. Detta skulle då kunna innebära en ökad grundvattentillgång i området sett i ett längre perspektiv.

Följden för södra Sverige och Norrlandskusten blir sämre möjligheter till uttag av grundvatten för dricksvatten, för bevattning inom jordbruket samt för användning i industriella processer. I dessa områden bedöms även användningen av grundvattenresurserna öka. Högre temperaturer och längre växtsäsong kommer att kräva ett ökat uttag av vatten för bevattning. Dessutom pekar samhällsutvecklingen mot både en ökad befolkning och ökad turism vilket ytterligare ökar användningen på grundvattnet som dricksvattenresurs. Det förändrade världsläget kan snabbt medföra ändrade förutsättningar för dricksvattenproduktionen och för vattenbehovet.

Både vid ökade och minskade grundvattentillgångar på grund av klimatet finns risk för kvalitetsförsämring och föroreningsspridning (Vikberg m.fl. 2015, Back m.fl. 2024). Stigande havsnivåer ökar risken för saltvatteninträngning i kustnära brunnar, ofta i samma områden som riskerar få sjunkande grundvattennivåer, vilket förstärker den negativa effekten. Utmaningarna inom samhällsplaneringen, turistnäringen, vid byggande av infrastruktur och annan bebyggelse samt inom kris och beredskap förväntas bli större. Det behövs handlingsplaner för att skydda och bevara befintliga grundvattenresurser så att dessa även i framtiden kan användas inom vattenförsörjningen.

Grundvattenförändringar påverkar även förutsättningarna för markstabilitet samt möjligheterna för byggande under marken såsom tunnlar, byggnader och geoenergianläggningar (se avsnitt *Ras, skred och erosion som hotar samhällen, infrastruktur och företag*). Om grundvattennivåerna är höga ökar också risken för att skyfall leder till översvämningar (se avsnitt *Översvämning som hotar samhällen, infrastruktur och företag*).

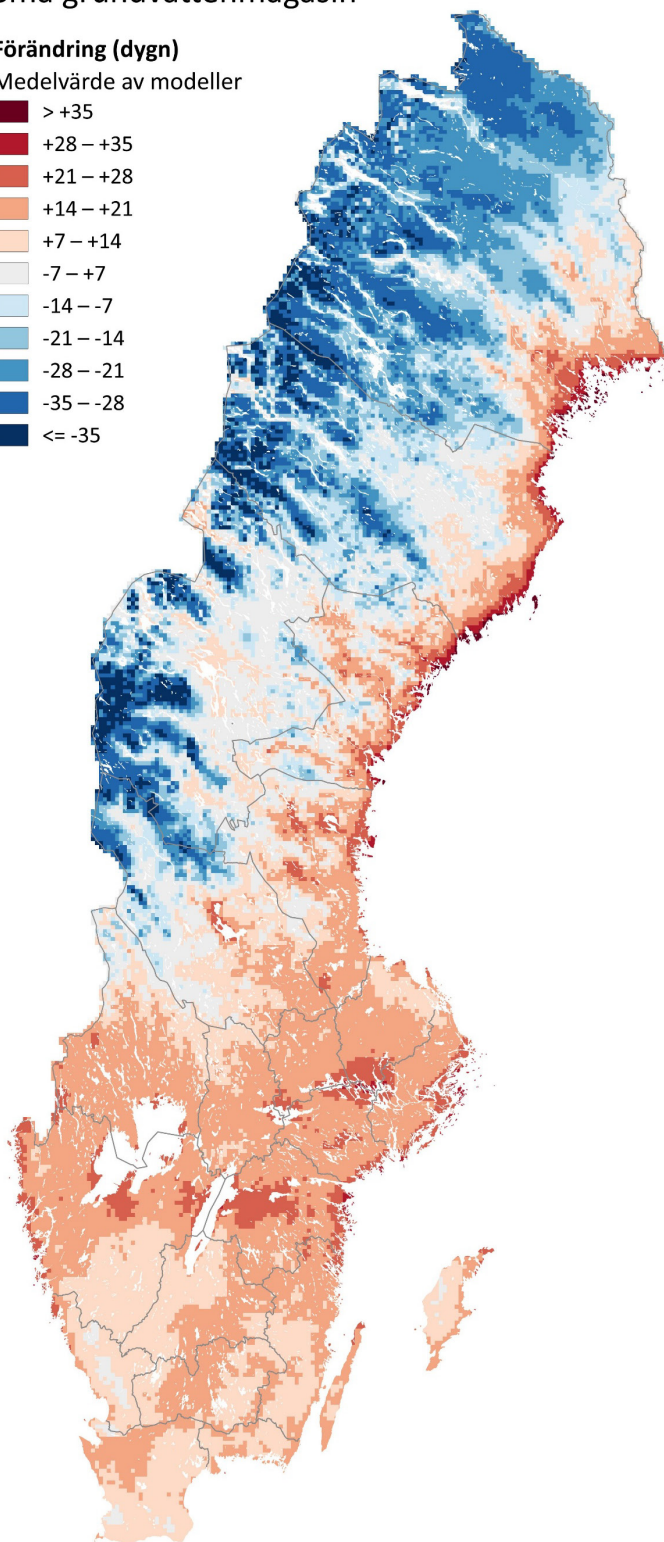
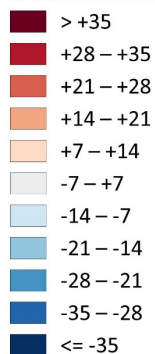
SGU:s arbete med vattenförsörjning baseras på myndighetens ansvar för grundvattenfrågor inklusive miljö kvalitetsmålet *Grundvatten av god kvalitet* där vattenförsörjningsfrågan är central. Även ytvattentäkter kommer att påverkas av klimatförändringarna, och där är i vissa fall riskerna och konsekvenserna ännu större, eftersom ytvattentäkter är mer sårbara för såväl temperaturförändringar som kvalitetsförsämringar och flödesförändringar. Ansvaret för Sveriges vatten och vattenförsörjning är uppdelat på flera myndigheter. Livsmedelsverket, Boverket, Havs- och vattenmyndigheten samt SGU och vattenmyndigheterna är de huvudsakliga nationella myndigheter som på olika sätt har ansvar för vattenförsörjning och vattenkvalitet. På regional och kommunal nivå är aktörerna ännu fler. Ett utvecklat samarbete mellan de olika samhällsaktörerna är avgörande. Det är viktigt att omhänderta såväl grundvattenförsörjningens som ytvattenförsörjningens anpassning till ett förändrat klimat och förändrade vattenbehov.

## Grundvattentorka - längsta årlig period (medel) Små grundvattenmagasin

RCP 4,5  
Period: 2071–2100

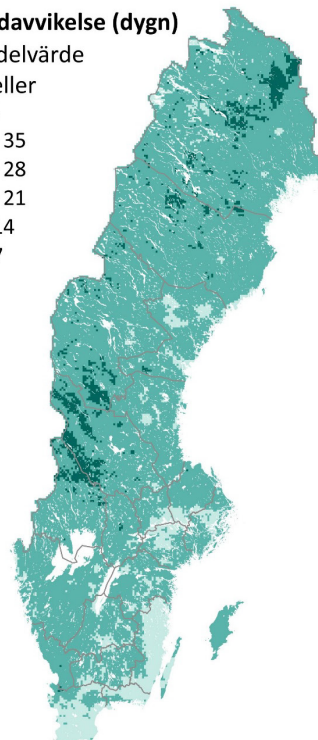
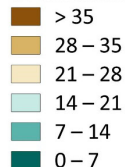
### Förändring (dygn)

Medelvärde av modeller



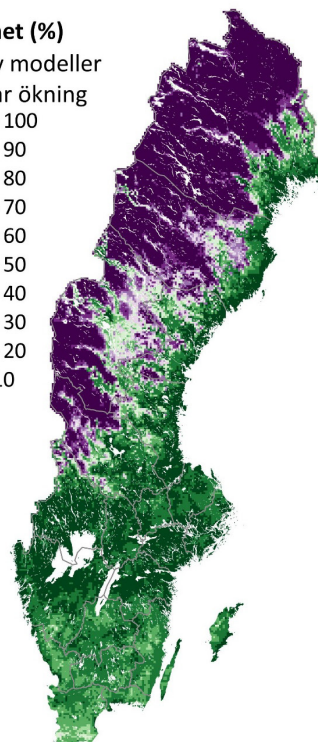
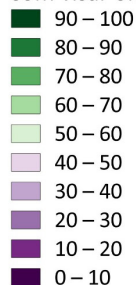
### Standardavvikelse (dygn)

från medelvärde  
av modeller



### Robusthet (%)

Andel av modeller  
som visar ökning



**Figur 2.** Grundvattentorka är ett mått på antalet dygn i följd då den potentiella grundvattenbildningen varit noll eller mycket begränsad under de senaste 30 dygnen. Figuren är hämtad från Hjerne m.fl. (2024) och visar resultaten av en modellering för klimatscenarioet RCP 4,5 och perioden 2071–2100 med avseende på hur medelvärdet för den längsta årliga perioden av grundvattentorka i små grundvattenmagasin förändras jämfört med referensperioden 1971–2000. SGU:s beräkningar visar på att det i framtiden kan förväntas längre perioder av grundvattentorka i Götaland och i stora delar Svealand samt längs Norrlandskusten. Den stora kartan till vänster visar medelvärdet av använda modeller medan de två mindre kartorna till höger visar standardavvikelsen samt robustheten, det vill säga andel av modeller som visar ökning.

## Aktörer i samhället

Aktörer i samhället som påverkas av brister i vattenförsörjningen är kommunala VA-huvudmän (vatten- och avloppsanläggningar) och privata brunnsägare, jordbrukare, industriföretag och turistföretagare. Industrin står för cirka 70 procent av vattenanvändningen i samhället, hushållen för cirka 20 procent och jordbruket för drygt 3 procent (SCB 2025). Grundvatten utgör drygt 10 procent av den totala användningen. Konsekvenserna av otillräcklig vattenförsörjning är främst ekonomiska (produktionsstörningar, åtgärdskostnader) men även hälsorisker kan förekomma som till exempel sjukdomar på grund av dålig dricksvattenkvalitet. Viktiga samarbetspartners för SGU är främst andra myndigheter så som SMHI, Havs- och vattenmyndigheten, Livsmedelsverket, länsstyrelserna och vattenmyndigheterna men även Lantmäteriet, SGI, Boverket, Naturvårdsverket, Myndigheten för civilt försvar, Jordbruksverket, Svenskt Vatten och kommunerna.

## SGU:s uppgifter och ansvar

Inom grundvattenområdet innefattar SGU:s klimatanpassningsarbete bland annat följande:

- Samla in, analysera och tillhandahålla grundvatteninformation – nivåer, kvalitet och grundvattentillgång.
- Ta fram scenarier för grundvattnet i ett förändrat klimat – förändringar i nivåer och tillgång, vattenbrist, kvalitetsförändringar.
- Kartlägga grundvattenmagasin som kan ge underlag till identifiering av möjliga nya vattentäkter eller reservvattentäkter, men även bland annat för att bedöma sårbarhet och effekter på grundvattenberoende ekosystem.
- Främja vattenförsörjningsplanering och skydd av vattentäkter.
- Främja markanvändningsplanering som beaktar vattenresurser och kommande klimatförändringar.
- Beakta klimatförändringarnas effekter på ändrad nederbörd, grund- och ytvattenförhållanden i arbetet med efterbehandling av förorenade områden.
- Övervaka grundvattennivåer och vattenkvalitet i anslutning till restaurerade våtmarker.
- Ta fram kunskapsunderlag om hur restaurering av våtmarker kan påverka grundvattnet i omgivande marker.
- Ta fram kunskapsunderlag om påverkan på grundvattenberoende ekosystem.
- Ta fram vägledning och föreskrifter inom vattenförvaltningen och dricksvattenförsörjning.

SGU:s uppdrag handlar främst om att tillhandahålla kunskap och underlagsdata för andra samhällsaktörer, vilket är ett stort och ökande samhällsbehov. För att kunna rikta insatserna avseende kartläggning och annan insamling av data, samt avseende rådgivning och vägledning, är det också viktigt för SGU att göra välgrundade prioriteringar, bland annat genom att identifiera de mest sårbara områdena och de aktörer som har störst behov av stöd i mer detalj. Att kommunicera och samarbeta på rätt sätt så att myndigheten når ut är av avgörande vikt. Eftersom ansvaret för vattenförsörjning är uppdelat mellan flera nationella myndigheter är det viktigt att SGU och andra myndigheter samarbetar, bland annat för att se till att både grund- och ytvattenfrågorna beaktas i klimatanpassningen av vattenförsörjningen.

## Prioriterad utmaning 2: Ras, skred och erosion som hotar samhällen, infrastruktur och företag

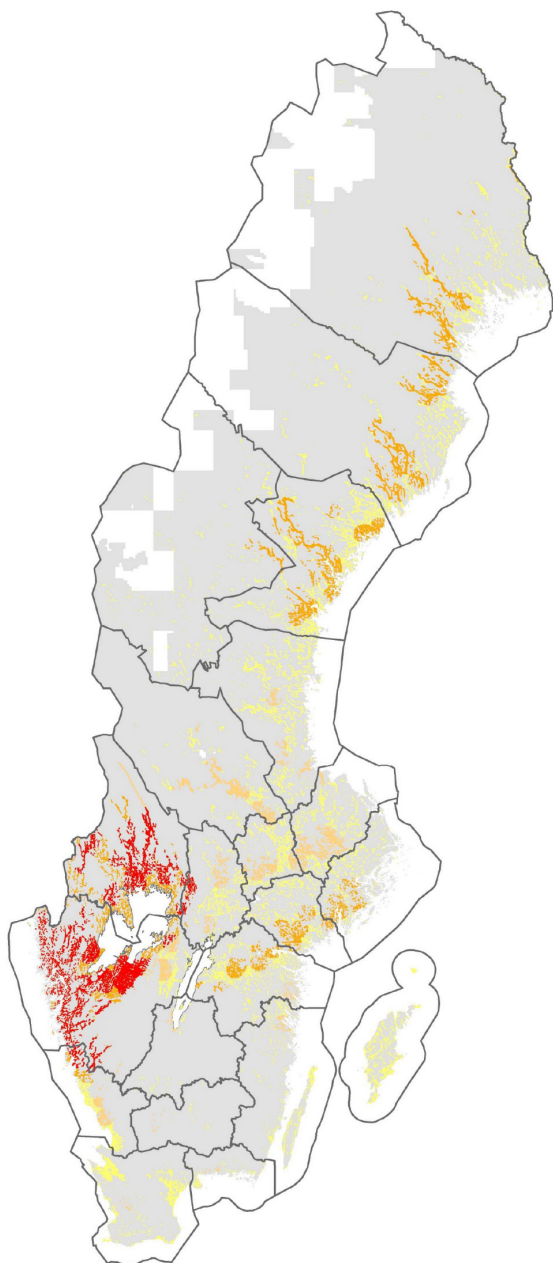
### Risker och konsekvenser i samhället

Samhällets problem med ras, skred och erosion samt marksättningar kommer att öka i flera områden i ett förändrat klimat (SGI & MSB 2021). Ökande nederbörds mängder och förändrad tidpunkt för snösmältning kan leda till periodiskt högre vattennivåer och flöden i grund- och ytvatten, samt fler skyfall och översvämningar. Detta i sin tur kan innebära att fler ras och skred kommer att ske, bland annat längs älvar och ytvattendrag som dränerar branta sluttningar. Även minskad nederbörd och sjunkande grundvattennivåer kan leda till förändringar i markstabilitet och därmed problem med marksättningar som påverkar byggnader och infrastruktur. Med höjda havsnivåer kommer nya landmassor att översvämmas vilket i sin tur påverkar både hastighet och storlek på stranderosionen. Den ökade risken för stranderosion kommer att vara mest påtaglig i södra Sverige. Landhöjningen är här liten till obefintlig, en stor del av kustlinjen är utvecklad på eroderbara sediment och är en bebyggd miljö.

Utöver den högre normalhavsnivån kommer det förekomma stormtillfällen med stormfloder vilka ger en temporär ökning i havsnivå och energi vid kusten som kan orsaka ytterligare erosionsproblematik. Riskerna är i hög grad beroende av de lokala geologiska förutsättningarna; jordarternas egenskaper och fördelning är liksom grundvattennivåer och vattenflöden avgörande för effekter på markstabiliteten. Förutom konsekvenserna för befintliga byggnader och infrastruktur, på grund av ras, skred och erosion men även marksättningar, så påverkas även förutsättningarna för nybyggnation och långsiktigt hållbar samhällsplanering.

Figur 3 visar skredbenägenheten i olika delar av landet och i figur 4 finns en översiktlig karta över områden med förutsättningar för stranderosion. Båda kartorna är översiktliga och visar en regional bild av områden som idag har förutsättningar för ras, skred och kusterosion. Det är många regioner och kommuner som behöver mer detaljerad kunskap om de geologiska förutsättningarna och effekterna. Stora delar av Svealand, Norrlands älvdalar och kustland samt delar av Västkusten och Sydsverige har en påtaglig benägenhet för jordskred och/eller stranderosion redan i dag. Höjda havsnivåer och fler översvämningar kommer att leda till större påverkan, särskilt på de befolkningscentra i södra Sverige som redan idag ligger kustnära på erosionsbenägen mark. Kustkommuner i norra Sverige klarar sig i regel bättre tack vare pågående landhöjning och bättre geologiska förutsättningar (fig. 4).

Det ställs nu krav på kommunerna att i översiktsplanen redogöra för risken för skador på den byggda miljön som kan följa av översvämning, ras, skred och erosion som är klimatrelaterade. I Klimatanpassningsutredningen (2025) framförs att en nationell prioritering av vilka kuststräckor som skulle behöva skydd mot översvämning skulle behövas. Utredningen föreslår att Myndigheten för civilt försvar och Boverket ska ansvara för den nationella prioriteringen, som också föreslås utgå från skada på bland annat riksintressen, nationalparker, statliga byggnadsminnen och försvarsmässiga intressen. SGU bedömer att en tillräckligt detaljerad geologisk kartläggning av kusten kommer behövas när dessa områden i ett senare skede ska skyddas.



- Betydande benägenhet för jordskred
- Påtaglig benägenhet för jordskred
- Viss benägenhet för jordskred
- Liten benägenhet för jordskred
- Finkorniga jordar saknas eller har liten utbredning
- Bedömning ej utförd

**Figur 3.** Karta som visar en riksöversikt för benägenhet för jordskred i dagens klimat.



#### Erosionsbedömning

- Pågående betydande erosion i lösa jordlager
- Pågående långsam erosion i klint (berg)
- Strand med förutsättningar för erosion
- I huvudsak ej erosionskänslig strand

**Figur 4.** Risköversikt gällande stranderosion. Kartan visar vilka stränder i Sverige som är utsatta för erosion samt vilka stränder där förutsättningar finns för erosion.

Kommunerna ska också se till att lokalisering av ny bebyggelse och annan infrastruktur (ledning, vägar m.m.) tar hänsyn till dessa risker. Här behöver även förändrade förutsättningar för marksättningar och för byggande under mark beaktas. För att kunna göra dessa bedömningar krävs relevanta geologiska underlag i form av bland annat grundvatten- och jordartsdata, grundvattenprognoser, erosionsbedömningar och bedömningar av ras och skredförutsättningar.

Sveriges kustkommuner kommer dessutom att behöva bedöma risken för kusterosion på grund av havsnivåhöjningar. Förutom ovanstående data behövs också geologiska underlag utmed kusten för att förklara sedimentdynamik och möjliggöra för prognoskartor för stranderosion och planering av strandskydd. Med tillgång till dessa underlag och kunskap om framtida havsnivåer kan man göra prognoskartor för stranderosion och möjliggöra för planering av strandskydd.

## **Aktörer i samhället**

De aktörer som främst påverkas är infrastrukturägare som till exempel Trafikverket och kommuner inklusive ledningsägare, VA-huvudmän (vatten- och avloppsanläggningar), kraftverksägare och gruvbolag avseende dammsäkerhet samt fastighetsägare, försäkringsbolag och allmänheten. Konsekvenserna handlar framför allt om skador på liv och egendom, miljö, trafik- och produktionsstörningar samt åtgärdskostnader. Viktiga samarbetspartners inom myndighetsvärlden är för SGU:s del SGI, Myndigheten för civilt försvar, SMHI, Havs- och vattenmyndigheten, Trafikverket och länsstyrelserna.

## **SGU:s uppgifter och ansvar**

SGU:s arbete med klimatanpassningsfrågor avseende ras, skred och erosion innefattar (förutom myndighetens grundvattenarbete som beskrivits i föregående avsnitt) följande:

- Tillhandahålla grundläggande information om jordarter och maringeologiska underlag.
- Tillhandahålla kunskap och produkter om hur geologisk information kan förstås och användas i klimatanpassningsarbetet.
- Genomföra geologisk kartläggning av riskområden för ras, skred och erosion.
- Utveckla kunskapen om geologiska processer relevanta för ras, skred och erosion och hur dessa kan påverkas av klimatförändringar.
- Främja en markanvändningsplanering som beaktar de förutsättningar som ges av de lokala geologiska förhållandena.
- Beakta klimatförändringarnas effekter avseende ras, skred och erosion i arbetet med efterbehandling av förorenade områden.

Frågor som rör risker för dammbrott (främst avseende gruvdammar) hör till områden där myndighetsansvaret eventuellt kan överlappa eller vara otydligt. Här behöver SGU undersöka vilka behov som kan finnas av kunskapsunderlag eller vägledning från SGU.

Liksom när det gäller grundvattenfrågor handlar SGU:s klimatanpassningsarbete avseende ras, skred och erosion främst om att förse övriga samhällsaktörer med kunskapsunderlag i form av tillgängliga data, men också att bistå med geologisk kunskap och vägledning. Framtagande av relevanta och tillgängliga kunskapsunderlag har, liksom kommunikation och samarbete med rätt aktörer, avgörande betydelse för SGU:s bidrag till samhällets klimatanpassning.

## Prioriterad utmaning 3: Översvämning som hotar samhällen, infrastruktur och företag

### Risker och konsekvenser i samhället

Frekvensen och storleken på översvämningar kommer generellt att bli högre i Sverige med ett förändrat klimat. Detta beror dels på förändrade nederbördsmonster med bland annat mer regn samt mer frekventa och större skyfall, dels på de stigande havsnivåerna och förvärrade stormhändelser till havs. Riskerna är störst för lågt liggande befolkningscentra längs kuster i södra Sverige samt tätorter längs älvar, sjöar och andra vattendrag där flödena kommer att öka. Som nämnts ovan kommer både medelhavsnivån och högvattenståndet att öka. Det högvattenstånd som idag inträffar i genomsnitt vart hundra år kommer vid år 2100 att inträffa varje år, en ökning med två magnituder.

Fler översvämningar innebär risker både för människors liv och hälsa och för skador på byggnader och infrastruktur. Dessutom ökar risken för ras, skred och stranderosion vilket också får konsekvenser för människor och infrastruktur. Dagvattenhantering, krishantering och utmaningar vid byggande är ytterligare exempel på konsekvensområden. En annan viktig konsekvens av översvämningar är påverkan på vattenförsörjningen. Framför allt ytvattenresurser men även grundvattentäkter riskerar bland annat att påverkas av förorenat vatten från översvämningar. Dessutom ökar risken för saltvatteninträning i brunnar, bland annat i kustområden där havsnivåerna höjts och översvämningsfrekvensen ökar.

### Aktörer i samhället

Många aktörer i samhället påverkas av översvämningar. Det gäller privatpersoner, fastighetsägare, företag i olika branscher (t.ex. jordbrukare, energibolag, byggsektorn, försäkringsbolag), kommunala och statliga aktörer såsom VA-sektorn (vatten- och avloppsanläggningar), Trafikverket m.fl. Konsekvenserna rör både skador på liv, egendom och miljö, trafik- och produktionsstörningar samt åtgärdskostnader. Viktiga samarbetspartners inom myndighetsvärlden är för SGU:s del Myndigheten för civilt försvar, SMHI, Havs- och vattenmyndigheten, SGI, Trafikverket och länsstyrelserna.

### SGU:s uppgifter och ansvar

SGU har en viktig roll att tillhandahålla underlag och vägledning avseende mark- och grundvattenförhållandena och deras betydelse för översvämningsrisker. Det gäller bland annat underlag om jordarters genomsläpplighet och eroderbarhet, som har betydelse för var översvämningar uppstår och hur länge dom varar, om grundvattennivåer och prognoser, samt om förutsättningar för ras, skred och erosion och deras koppling till konsekvenser av översvämningar.

SGU:s arbete med klimatanpassningsfrågor avseende översvämningsrisker omfattar därmed bland annat:

- Tillhandahålla grundvattendata, jordartsdata och maringeologiska underlag.
- Tillhandahålla tematiska kartor, för till exempel markens genomsläpplighet.
- Tillhandahålla kunskapsunderlag om ras, skred och erosion.
- Kartlägga och genomföra åtgärder avseende våtmarker och deras betydelse för att minska översvämningar.
- Informera om påverkan på grund- och ytvattenresurser.

## Andra relevanta verksamhetsområden vid SGU

### Våtmarksrestaurering som hydrologisk klimatanpassningsåtgärd

Regeringens stora satsning på återvätning och restaurering av våtmarker förväntas ge minskade utsläpp av växthusgaser, högre biologisk mångfald samt ökad tillgång till vatten i landskapet. Enligt preliminära studier som genomförts av SGU kan restaurering av våtmarker i vissa fall ha potential att fungera som klimatanpassningsåtgärd genom att stärka grundvattnets magasinering förmåga i omgivande mark (Forsgård m.fl. 2022). Det råder dock brist på empiriska mätningar och forskningsbaserad kunskap om hur, och i vilka geologiska miljöer denna effekt kan uppnås (Bring m.fl. 2022 samt Formas 2022). Ansvariga myndigheter inklusive SGU behöver därför bädda för att forskarsamhället får relevanta dataunderlag för att kunna utvärdera våtmarksåtgärders potential att stärka grundvattentillgång, samt för att kunna undersöka eventuella risker kopplade till hydrologiska effekter av våtmarksrestaureringar. Behovet innefattar information om grundvattennivåer och flöden, såväl som jordarternas karaktär i och i anslutning till våtmarkerna. Informationen kan möjliggöra studier av hur eventuella effekter på yt- och grundvatten i omgivande mark påverkas av olika parametrar såsom topografi, våtmarkens läge i avrinningsområdet samt jordarnas genomsläpplighet.

SGU genomför för närvarande grundvattennivåmätningar vid ett tiotal våtmarker som ska restaureras i södra Sverige. Syftet är att mäta eventuella hydrologiska effekter efter restaurering. Arbete sker i samarbete med andra myndigheter (Naturvårdsverket, länsstyrelser), kommunala VA-aktörer (t.ex. Borgholm energi, Sydvatten) samt kommuner.

### Biologiska effekter

Förändringar i grundvattnets nivåer, mängd och kvalitet kan få biologiska effekter. Både vattenbaserade och landbaserade ekosystem kan påverkas av förändrade grundvattenförhållanden. Som framgår i figur 1, som visar vattnets kretslopp, kommer vattnet i åar, sjöar och andra ytvattendrag ursprungligen till stor del från grundvattnet. Om mängden och nivåerna hos grundvattnet ändras påverkas flödet och nivåerna i ytvattnet och även ytvattnets kvalitet. Förutsättningarna för de växter och djur som finns i de akvatiska ekosystemen ändras då. Även ras och skred, vars partiklar grumlar vatten och lägger sig på botten, påverkar ekosystemen. Våtmarker samt landbaserade ekosystem som är beroende av till exempel höga grundvattennivåer eller en viss andel markvatten kan också påverkas. SGU:s satsning på kunskapsunderlag om grundvatten liksom SGU:s vägledningsarbete inom Sveriges vattenförvaltning och många olika ytterligare projekt, såsom medverkan i Naturvårdsverkets våtmarksprojekt, utgör viktiga åtgärder för SGU och samhället.

Havsnivåhöjning som leder till fler översvämningar längs delar av södra Sveriges kustområden och till ökande kusterosion (i norr motverkas höjningen av havsnivån av den pågående landhöjningen) innebär påverkan på växter och djur i kustzonerna. Temperaturökningen i havet har effekter för ekosystemen längs hela Sveriges kust och på havsbotten.

SGU:s arbete med klimatanpassningsfrågor avseende biologiska och ekologiska effekter omfattar bland annat provtagning av förorenade sediment samt klimatanpassning av undersökningar och åtgärder avseende förorenade områden. SGU bör också överväga på vilket sätt myndigheten kan arbeta mer med effekterna av det ökade etableringstrycket tillsammans med kraftiga klimatförändringar i särskilt känsliga områden som exempelvis ekosystem i nordligaste Sverige.

## Sura sulfatjordar och sulfidförande sediment

I Sveriges kustområden förekommer finkorniga ler- och siltjordar som innehåller sulfidmineral. När dessa jordar nyttjas på ett sådant sätt så att grundvattennivån sjunker, kan sulfidmineralen oxidera och bilda sulfat. Markens pH sjunker då kraftigt, och så kallad sur sulfatjord bildas. Vid kraftiga vattenflöden kan metaller mobiliseras från de sura sulfatjordarna. Detta leder till att omgivande vatten får försurat vatten och höga koncentrationer av vissa metaller (se t.ex. Becher m.fl. 2019).

Längre ned i marken, under den sura sulfatjorden, finns ofta ytterligare lager med sulfidhaltiga jordar som kan omvandlas till sura jordar om syre tränger längre ned i marken. Det är därför viktigt att undvika en markanvändning som gör att dessa djupare liggande jordar exponeras för luft.

Problemen med dessa jordar förväntas öka i framtiden på grund av ett ökat tryck på markanvändning, men även kopplat till den högre frekvensen av förväntade extremväder i ett framtida klimat. Till exempel kan extrem torka leda till att dessa jordar exponeras ytterligare för luft och oxiderar i större utsträckning. Översvämningar och skyfall kan i sin tur leda till att surt vatten och metaller transporteras ut i vattendrag och/eller grundvatten i allt större omfattning. Det är dessutom ännu inte klarlagt vilken effekt återvätning av utdikad mark kan ge på omgivande vatten om den sker på eller i anslutning till sur sulfatjord (Åström m.fl. 2024).

SGU arbetar med att ta fram kartor över var sur sulfatjord kan förekomma. Detta arbete sker i samarbete med universitet och högskolor samt andra myndigheter (t.ex. länsstyrelserna). I arbetet ingår att informera och ta fram kunskapsunderlag till aktörer som kan beröras av denna problematik.

## SGU:s förvaltning och underhåll av statlig egendom

Enligt förordningen (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete ska de myndigheter som förvaltar eller underhåller statlig egendom, anpassa denna verksamhet till ett förändrat klimat. Bland annat genom att ta fram myndighetsmål för verksamhetens anpassning till ett förändrat klimat.

SGU förvaltar och miljösäkrar ”statens oljelager”, det vill säga den svenska statens nedlagda beredskapslager för olika typer av petroleumbränslen som förvarats i bergrum. Det handlar om ca 30 bergrum som har tömts och sedan miljösäkrats. Eftersom bergrummen trots tömningen fortfarande innehåller rester av petroleumprodukter, som kan vara svåra att sanera, innebär miljösäkringen att se till att så lite som möjligt av dessa sprids till recipient.

SGU miljösäkrar och förvaltar även den nedlagda och efterbehandlade gruvan i Adak. De åtgärder som genomfördes vid efterbehandlingen var att täcka sådana markområden som innehåller föroreningar för att minimera vattenflödet genom det förorenade materialet och motverka spridning av metallföroreningar till omgivningen.

Miljösäkringsåtgärder omfattar i dagsläget främst att SGU kontinuerligt övervakar och tar prover både vid Adakområdet och de oljelager som myndigheten ansvarar för. Övervakningen redovisas bland annat årligen till den lokala miljötillsynsmyndigheten. Riktade åtgärder med rening av avlett vatten pågår vid flera anläggningar.

SGU har gjort en inledande analys av risker, konsekvenser och åtgärder avseende klimatanpassning av miljösäkringsåtgärderna. De risker och effekter som behöver beaktas är:

- Torka och sjunkande grundvattennivåer kan innebära en försämrad miljösäkringsfunktion hos vissa oljelager på grund av att grundvattnets strömningsriktning ändras.

- Ökad nederbörd och stigande grundvattennivåer kan på lång sikt innebära en ökad risk för förorenings spridning vid vissa oljelager samt en ökad risk för ras, skred och erosion vid Adak.
- Ökande extremväder som kraftiga skyfall, stormar och bränder kan innebära en ökad risk för strömvabrott och därmed en ökad risk för förorenings spridning vid vissa oljelager.
- Ökad nederbörd och kraftigare skyfall i norra Sverige innebär en ökad risk för ras, skred och erosion vid Adak och därmed en ökad risk för förorenings spridning.

Riskerna är större på längre sikt och främst för anläggningen i Adak, där riskerna för ras, skred och erosion bedöms öka. SGU övervakar kontinuerligt området och har redan reparerat erosionsskador vid anläggningen när så har krävts. Framtida åtgärder kan bland annat innefatta mer detaljerade riskbedömningar samt noggranna undersökningar av täckningens integritet.

Den övervakning, tillsyn och de löpande åtgärder som SGU genomför redan idag är tillräckliga för att inom de närmaste tiotal åren säkerställa att anläggningarna är fortsatt miljösäkrade. På sikt kan dock mer detaljerade analyser och ett annorlunda upplägg på övervakningen behövas, samt eventuellt ytterligare fysiska åtgärder.

Annan egendom som SGU har beaktat i analysen är dels SGU:s fastigheter i Malå och Eggebyholm, dels SGU:s undersökningsfartyg. Riskerna bedöms som små för dessa och de redovisas därför inte i denna rapport, men de kommer att beaktas i myndighetens fortsatta arbete med klimatanpassning.

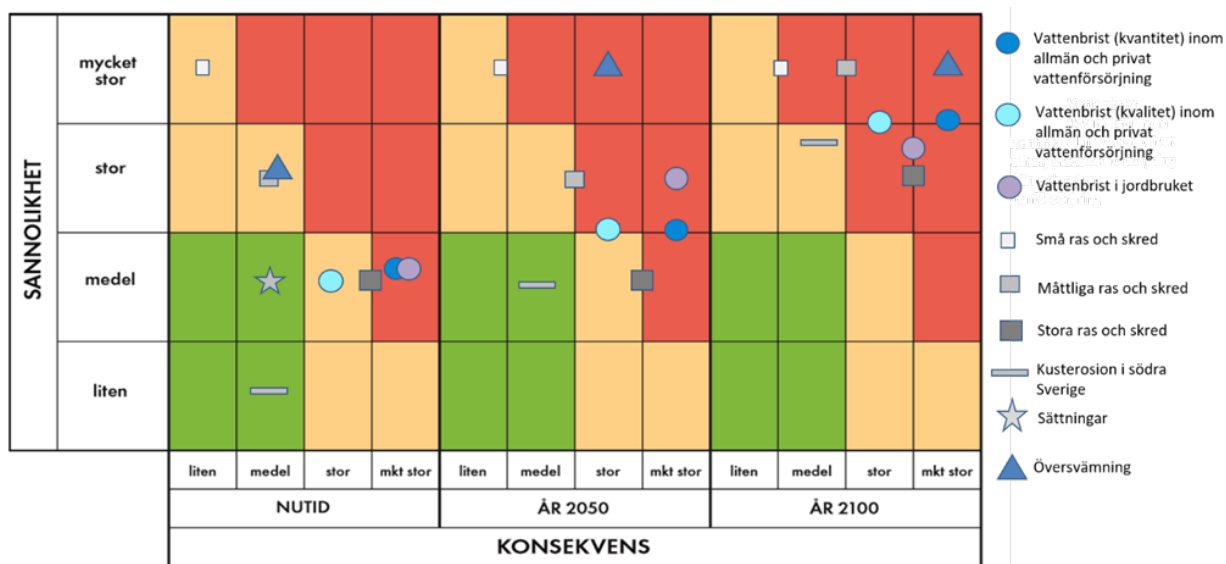
SGU är också huvudman för undersökningar och åtgärder på andra förorenade områden där inte SGU själva äger fastigheterna där de förorenande verksamheterna har bedrivits. I detta arbete beaktas förutsättningarna som kommer av ett förändrat klimat i riskbedömningar och åtgärdsutredningar.

## Sammanfattning av SGU:s klimat- och sårbarhetsanalys

I den tidigare klimat- och sårbarhetsanalysen togs riskmatriser fram för de tre prioriterade utmaningarna med uppdelning i flera olika kategorier (SGU 2020). En sammanfattande riskmatris redovisades (fig. 5) som bedöms vara relevant även för denna uppdaterade analys. Inom utmaningen *Brister i vattenförsörjningen* anges kategorier för vattenbrist avseende kvalitet och kvantitet samt inom jordbruket. Inom utmaningen *Ras, skred och erosion* görs uppskattningar för olika kategorier av storlek av dessa händelser. I riskmatrisen uppskattas sannolikheten och konsekvenserna för samhället i tre tidsperspektiv: nutid, år 2050 och år 2100. Uppskattningen redovisar riskerna för samhället om inga åtgärder för att anpassa samhället genomförs.

Även om riskbedömningarna utgör övergripande uppskattningar är trenden tydlig – att samhället står inför stora utmaningar och behovet av att möta dem är stort. Redan vid 2050 behöver omfattande åtgärder finnas på plats för att minska konsekvenserna av såväl plötsliga händelser som mer gradvisa förändringar.

Förändringar i grundvattentillgång orsakat av dålig vattenkvalitet eller bristande kvantitativ tillgång kan leda till vattenbrist inom både industri, jordbruk och allmän och privat vattenförsörjning. Ändrade grundvattennivåer påverkar också markstabiliteten vilket innebär påverkan på byggnader och infrastruktur. Storlek och frekvens av ras, slamströmmar och skred kommer att öka, liksom risken för kusterosion. Kusterosion påverkar främst södra Sverige och omfattar både den mer gradvisa erosionen och mer plötsliga erosionshändelser som beror på att frekvens och storlek på skyfall, stormar och översvämningar kan komma att öka.



**Figur 5.** Sammanfattande riskmatris för SGU:s mest prioriterade samhällsutmaningar: *Vattenbrist, Markstabilitet* och *Översvämningar* återgiven från SGU (2020). Riskbedömningen har, med vissa modifieringar, gjorts utifrån SMHI:s sannolikhets- och konsekvensnivåer. Konsekvenserna har uppskattats utifrån vad som bedöms inträffa i framtiden om inga förebyggande åtgärder görs. För kusterosion har bedömningen endast gjorts med avseende på södra Sverige. För kategorin Sättningar har ingen uppskattning gjorts för framtida sannolikhet och konsekvenser på grund av bristande kunskapsunderlag.

När det gäller översvämningar finns direkta risker för människors liv och hälsa men också i de kostnader för samhället, privatpersoner och företag som översvämningar kan föra med sig på grund av skador på infrastruktur och byggnader – särskilt om de samtidigt innebär ras, skred och erosionshändelser som förvärrar såväl skadornas omfattning som riskerna för människor.

Tillsammans kommer dessa olika konsekvenser att innebära ökande utmaningar för Sveriges infrastruktur, att skapa nya exploateringsmönster och ställa stora krav på samhällsplaneringen, både på och under markytan. En stor samhällsrisk som identifierades i analysen, förutom olika fysiska konsekvenser som till exempel vattenbrist och kusterosion, är att det saknas kunskap om var riskerna är störst och var åtgärder behövs.

För att samhällets aktörer ska kunna få fram den kunskapen krävs både rätt geologiska underlag och vägledning i hur underlagen kan användas i klimatanpassningsarbetet. Det är också där de största riskerna för SGU har identifierats, att säkerställa tillräckliga resurser för kartläggning och kunskapsstöd inom vårt breda ansvarsområde. Och att de underlag som vi tillhandahåller dels har rätt fokus och rätt data (tillräcklig täckning, rätt områden, bra scenarier/prognoser), dels utgår från säkrade data (kvalitet och informationssäkring). Och slutligen att vi också når ut med våra underlag och vår kunskap till rätt aktörer. Därmed är de åtgärder som SGU har identifierat mycket viktiga för att samhället ska ha den information som krävs för att kunna genomföra nödvändiga klimatanpassningsåtgärder.

# SGU:s handlingsplan för klimatanpassning

## SGU:s mål för klimatanpassning

SGU har två mål för klimatanpassning som finns i vår verksamhetsinriktning och är integrerade i vår målstruktur tillsammans med andra aspekter som till exempel beredskap. Det ena målet – *Ett mer robust samhälle* – är på en strategisk nivå som beskriver vad SGU vill bidra till i samhället med utgångspunkt från vårt uppdrag, och det andra målet – *Tillhandahålla geologisk information för samhällets behov* – är ett mer internt mål för genomförande. Målen är föremål för regelbunden översyn på SGU och en uppdatering i handlingsplanen görs när de revideras med avseende på klimatanpassning.

### Ett mer robust samhälle

**Vad:** SGU:s information hjälper samhällets aktörer att ha rätt underlag för beslut och göra rätt åtgärder vid klimatanpassning, samhällsbyggande och för en förbättrad miljöstatus. Vår kunskap och information stärker också Sveriges beredskap och försörjningsförmåga och vi bidrar till att säkra tillgången till viktiga geologiska material.

#### Hur:

1. Stärkt beredskap.
2. Tryggare vattenförsörjning.
3. Säkrare fysisk planering.

**Förväntat resultat/effekter:** En säkrare fysisk planering med minskade risker och ökade möjligheter vid nyttjande av mark- och vattenområden, där digitaliseringen av samhällsbyggnadsprocessen ökar kontinuerligt. God vattenkvalitet och långsiktig balans mellan vattentillgång och vattenbehov. Renare mark- och vattenområden och minskad risk för människors hälsa och för miljön.

De delar av ovanstående som är av betydelse för samhällsviktiga funktioner ska säkerställas även under kriser och höjd beredskap.

### Tillhandahålla geologisk information för samhällets behov

**Vad:** Vi samlar in, analyserar och tillhandahåller mer geologisk information.

#### Hur:

1. Vi genomför insatser som bidrar till att SGU:s kartläggning och analys ökar de kommande åren.
2. Vi stärker Sveriges beredskap genom att utveckla och genomföra förmågeförhöjande åtgärder inom vårt ansvarsområde.
3. Vi fokuserar på områden som löper störst risk för framtida vattenbrist på grund av klimatförändringar och de viktigaste grundvattenresurserna ur ett beredskapsperspektiv.
4. Vi tillhandahåller geologisk information för genomförande av förordningen om nettonollindustrin (NZIA).

## SGU:s åtgärder för klimatanpassning

Baserat på de båda målformuleringarna samt resultaten i Klimat- och sårbarhetsanalysen har följande åtgärder tagits fram i denna handlingsplan för klimatanpassning vid SGU:

- Vi beskriver hur grundvattentillgång och -kvalitet påverkas av klimatförändringar och vilka effekter det får på samhället, som ett underlag för samhällets klimatanpassningsarbete när det gäller nyttjande av Sveriges grundvattensresurser.
- Vi fokuserar bland annat på de områden där behovet av klimatanpassningsåtgärder bedöms vara som störst vid prioritering av vår löpande kartläggningsverksamhet av grundvatteninformation (insamling, sammanställning och tillhandahållande).
- Vi tar fram relevant geologiskt underlagsmaterial i områden med risk för översvämningar, ras, skred och erosion samt bidrar till tolkning av informationen till stöd för klimatanpassning av samhället.
- Vi identifierar och genomför aktiviteter för klimatsäkring av de statliga egendomar som SGU ansvarar över.
- Vi agerar stöd till andra aktörer i samhället där SGU kan bidra med kunskap om klimatanpassning.
- Vi inkluderar åtgärder från denna handlingsplan i SGU:s verksamhetsplan.

## Genomförande, uppföljning och utvärdering

### Genomförande

Genomförandet av SGU:s handlingsplan för klimatanpassning styrs genom verksamhetsplaneringen och de åtgärder som har identifierats behöver löpande konkretiseras och prioriteras mot övriga delar av SGU:s verksamhet. De genomförs ute på enheterna som en integrerad del i ordinarie verksamhet.

Handlingsplanen för klimatanpassning ska vara ett levande dokument som uppdateras löpande så att den överensstämmer både med SGU:s verksamhetsstrategi och med andra styrande dokument. Att fortsatt integrera klimatanpassningsarbetet i den ordinarie verksamhetsplaneringen är ett viktigt fokus för att säkerställa att åtgärderna kommer med och konkretiseras och genomförs på enhets- och avdelningsnivå.

### Ansvarsfördelning och metod för uppföljning

SGU:s generaldirektör har det övergripande ansvaret för genomförandet av handlingsplanen och för att SGU uppfyller kraven i förordningen för myndigheters klimatanpassningsarbete. Respektive avdelningschef ansvarar för att de åtgärder genomförs som avdelningen ansvarar för. Avdelningschefen ansvarar även för uppföljning och redovisning av de åtgärder som avdelningen ansvarar för. Genomförandet av åtgärderna följs upp inom ramen för SGU:s system för verksamhetsplanering och uppföljning.

Det övergripande ansvaret för att SGU:s handlingsplan för klimatanpassning integreras i verksamhetsplaneringen, och att den revideras och följs upp, ligger hos chefen för avdelningen Mark och grundvatten. I detta ansvar ingår förutom att säkerställa att handlingsplanen uppdateras och revideras i enlighet med förordningen även att stämma av med Säkerhets- och beredskapsenheten. Därutöver ingår att utse

- SGU:s kontaktperson/huvudansvarig för den årliga rapporteringen till SMHI och departement
- SGU:s representant i myndighetsnätverket för klimatanpassning.

## Resurser

Åtgärderna kommer till viss del att kunna inrymmas inom befintligt anslag. Utifrån nuvarande budget kommer dock åtgärderna inte att vara tillräckliga för att nå upp till den nivå som vi ser att samhället behöver när det gäller underlag och stöd kopplat till klimat. Hur stora SGU:s möjligheter är att ta fram underlag och bidra med kompetens för andra aktörers klimat- anpassningsåtgärder är därför beroende av kompletterande finansiering. På samma sätt krävs till exempel kompletterande finansiering om SGU ska ha förutsättningar att ytterligare beskriva hur grundvattentillgång och -kvalitet påverkas av klimatförändringar och vilka effekter det får på samhället. Andra aktuella verksamheter inom SGU som drivs genom extern finansiering är insatser gällande sura sulfatjordar och inom våtmarksåtgärder. SGU lyfter behovet av ökad finansiering för klimatanpassningsåtgärder i SGU:s budgetunderlag och i dialog med andra myndigheter. Genom en ökad myndighetssamverkan om gemensamma prioriterade satsningar kan effektiviteten i genomförandet av nödvändiga klimatanpassningsåtgärder öka.

## Tidsramar

Enligt förordningen om myndigheters klimatanpassningsarbete ska både handlingsplanen och klimat- och sårbarhetsanalysen ses över och uppdateras ”vid väsentliga förändringar i verksamheten eller minst vart femte år”. Denna handlingsplan gäller för perioden 2026–2031 men kommer att uppdateras löpande vid behov. En översyn av revideringsbehov görs årligen i samband med KLIRA-rapporteringen.

# Referenser

- Back, P-E., Pettersson, M. & Fröberg, M., 2024: Klimatförändringens inverkan på risker vid förorenade områden, En förstudie, Statens geotekniska institut, SGI, Linköping, 2025-03-13. 68 s.
- Becher, M., Sohlenius, G. & Öhrling, C., 2019: Sur sulfatjord – egenskaper och utbredning. *SGU-rapport 2019:13*. Sveriges geologiska undersökning, 37 s.
- Bring, A., Thorslund, J., Rosén, L., Tonderski, K., Åberg, C., Envall, I. & Laudon, H., 2022: Effects on groundwater storage of restoring, constructing or draining wetlands in temperate and boreal climates: a systematic review. *Environmental Evidence* 11, 38.
- Formas, 2022: Hur påverkas grundvattenmagasiner av restaurering, anläggning och dränering av våtmarker? En systematisk översikt och samhällsekonomisk analys. Rapport F3:2022, ISBN: 978-91-540-6165-5. 83 s.
- Forsgård, M., Öhman, J., Eveborn, D. & Sohlenius, G., 2022: Effekter på omgivande grundvattennivå vid våtmarksåtgärder. En studie baserad på hydraulisk modellering. *SGU-rapport 2022:12*. Sveriges geologiska undersökning, 27 s.
- Hjerne, C., Retzner, A., Hellstrand, E., & Thunholm, B., 2024: Klimatmodellering av grundvatten – grundläggande analys. *SGU-rapport 2024:04*. Sveriges geologiska undersökning, 69 s.
- Hjerne, C.-E., Retzner, A., Hellstrand, E., Thunholm, B., Nygren, M., Forsgren, J. & Gierup, J., 2025: Grundvatten i framtida klimat – effekter för vattenförsörjningen. *RR 2025:01*. Sveriges geologiska undersökning, 86 s.
- SCB, 2022: Vattenanvändningen i Sverige 2020, *MI27 – Vattenuttag och vattenanvändning 2022:1*. Statistiska Centralbyrån.
- SCB, 2025: Vattenuttag och vattenanvändning i Sverige (hämtad 2025-07-01)
- SGI & MSB, 2021: Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning, Redovisning av regeringsuppdrag enligt regeringsbeslut M2019/0124/Kl. Statens geotekniska institut och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 204 s.
- SGU, 2012. Klimatets påverkan på koncentrationer av kemiska ämnen i grundvatten. *SGU-rapport 2012:27*. Sveriges geologiska undersökning, 34 s.
- SGU, 2020: Klimat- och sårbarhetsanalys för SGU. SGU:s diarienummer: 31-554/2020. 40 s.
- SGU, 2021: SGUs handlingsplan för klimatanpassning. SGU:s diarienummer: 31-351/2021. 15 s.
- SOU, 2025:51, Bättre förutsättningar för klimatanpassning. Stockholm, Klimat- och näringslivsdepartementet. 410 s.
- Vikberg, E., Thunholm, B., Thorsbrink, M. & Dahné, J., 2015: Grundvattennivåer i ett förändrat klimat – nya klimatscenarier. *SGU-rapport 2015:19*. Sveriges geologiska undersökning, 26 s.
- Åström, M., Sohlenius, G., Nyman, A., Johnson, A., Ghafarokhi, S.S., Yo, C. & Dopson, M. 2024: Sura sulfatjordar i Sverige. Ny kunskap och underlag för åtgärder. *Naturvårdsverket Rapport 7150*, 36 s.