



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

# Samhällsekonomiska analyser av naturhändelser

– Kartläggning och analys

**Samhällsekonomiska analyser av naturhändelser  
– Kartläggning och analys**

© Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)  
Enhet: Enheten för arbete med naturolyckor och beslutsstödsystem

Text: Ramboll

Publ nr: MSB1704 – Maj 2021  
ISBN: 978-91-7927-112-1

# Innehåll

<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>5</b>
<b>1 INLEDNING</b> .....	<b>7</b>
1.1 Om Arbetsgrupp naturolyckor .....	7
1.2 Rambolls uppdrag .....	7
1.3 Metod .....	8
1.4 Rapportens disposition .....	9
<b>2 SAMHÄLSEKONOMISK ANALYS AV NATURHÄNDELSER</b> .....	<b>10</b>
2.1 Naturhändelser.....	10
2.2 Samhällsekonomisk analys.....	11
2.2.1 Frågeställningen avgör komplexiteten i analysen .....	12
2.2.2 Bred begreppsapparat.....	15
<b>3 NULÄGE OCH BEHOV</b> .....	<b>19</b>
3.1 Boverket .....	20
3.2 Jordbruksverket .....	20
3.3 Livsmedelsverket .....	21
3.4 Länsstyrelsen i Stockholm .....	22
3.5 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).....	23
3.6 Naturvårdsverket.....	24
3.7 Skogsstyrelsen .....	24
3.8 Statens geotekniska institut (SGI) .....	25
3.9 Trafikverket .....	26
3.10 Sveriges Kommuner och Regioner (SKR).....	27
<b>4 VÄGLEDNINGAR, MODELLER OCH INGÅNGSVÄRDEN</b> .....	<b>28</b>
4.1 Vägledningarna och lathundarna för samhällsekonomisk analys .....	28
4.2 Modeller och verktyg .....	31
4.3 Ingångsvärden .....	32
4.3.1 Ingångsdata för riskbedömning.....	32
4.3.2 Ingångsdata kopplat till kostnader vid händelse .....	33
4.4 Internationell utblick .....	35
4.4.1 USA.....	35
4.4.2 Storbritannien .....	36
4.4.3 Nederländerna.....	37
4.4.4 Tyskland.....	37
4.4.5 Danmark .....	37
4.4.6 Norge .....	37
4.4.7 Landsöverskridande verktyg och databaser .....	38

<b>5</b>	<b>GENOMFÖRDA ANALYSER AV NATURHÄNDELSE</b> .....	<b>39</b>
5.1	Översvämning .....	39
5.2	Ras och skred .....	41
5.3	Erosion.....	43
5.4	Brand .....	44
5.5	Storm.....	45
5.6	Oväder (hagel, snö, åska) .....	46
5.7	Torka och värmeböljor .....	47
<b>6</b>	<b>HINDER FÖR ATT GENOMFÖRA SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV NATURHÄNDELSE</b> .....	<b>49</b>
6.1	Underlag för att identifiera och analysera problem .....	49
6.2	Interna hinder .....	49
6.3	Externa barriärer.....	51
6.4	Ingångsvärden .....	53
6.5	Metoder och verktyg.....	54
<b>7</b>	<b>SLUTSATSER OCH UTVECKLINGSMÖJLIGHETER</b> .....	<b>55</b>
7.1	Sammanfattande slutsatser.....	55
7.2	Möjligheter att dra nytta av internationella exempel.....	55
7.3	Utvecklingsmöjligheter för Arbetsgrupp naturolyckor.....	56
7.4	Utvecklingsmöjligheter för enskilda myndigheter .....	56
7.5	Utvecklingsmöjligheter för regeringen och Regeringskansliet .....	57
<b>8</b>	<b>SLUTNOTER</b> .....	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>REFERENSER</b> .....	<b>69</b>

# Sammanfattning

I takt med att klimatet förändras ökar förekomsten av naturhändelser och således behovet av ökad beredskap för att kunna hantera och minimera konsekvenserna av naturhändelser i samhället. Samhällseconomiska analyser är ett sätt att analysera och värdera vilka insatser samhället bör genomföra för att minska omfattningen och konsekvenserna av naturhändelser. Straterno och Ramboll (fortsättningsvis Ramboll) har fått i uppdrag av Arbetsgruppen naturolyckor (AG NO) att kartlägga och analysera i vilken utsträckning ett antal myndigheter<sup>1</sup> samt Sveriges Kommuner och Regioner (referensgruppen för detta projekt) genomför samhällseconomiska analyser av naturhändelser och vilket behov de har av att genomföra sådana analyser. Kartläggningen innefattar naturhändelserna översvämning, ras och skred, erosion, brand, storm, torka och värmebölja samt oväder (hagel, snö och åska).

Referenser markeras med en upphöjd siffra och återfinns i kap 8 Slutnoter, vilket börjar på [sidan 58](#).

## Myndigheterna genomför samhällseconomisk analys av naturhändelser i låg utsträckning

Aktörerna i referensgruppen genomför samhällseconomiska analyser av naturhändelser i relativt låg utsträckning. Trafikverket och Naturvårdsverket är de enda myndigheterna med samhällseconomisk analys inskrivet i sin instruktion, vilket sannolikt är bidragande till att det är just dessa myndigheter som genomför dem i störst utsträckning. Vissa andra myndigheter genomför systematiskt samhällseconomiska analyser, men inom andra sakområden än för naturhändelser. Vilken begreppsapparat som används, och vad som är i fokus i de analyser som genomförs, varierar.

## Samtliga aktörer upplever att behovet är större än vad som görs i dagsläget

Nästan samtliga aktörer i referensgruppen ser ett behov av att genomföra samhällseconomisk analys av naturhändelser och de anser att behovet inte möts i dagsläget. Det finns flera anledningar till att behovet inte tillgodoses:

- Det finns en brist på ingångsvärden, sammanställningar och verktyg som försvårar genomförandet. Det saknas till exempel indata för att skatta biologiska/naturvetenskapliga konsekvenser, för att i nästa steg estimerar den samhällseconomiska kostnaden för de konsekvenser som uppstår.
- Det finns ingen sammanhållande aktör eller annan stödjande struktur som kan tillhandahålla sådana sammanställningar eller ingångsvärden.

- Efterfrågan på samhällsekonomisk analys är låg i till exempel regeringsuppdrag eller regleringsbrev till myndigheter. Efterfrågan är i många fall också låg från myndighetsledningarna.
- Det finns en brist på kompetens och resurser att genomföra samhällsekonomiska analyser. Det finns även siloproblematik hos en del myndigheter och andra aktörer.

Samtliga framhåller att behovet av samhällsekonomiska analyser dessutom förväntas bli större i samband med ett ökande behov av klimatanpassningsåtgärder.

## **Flest samhällsekonomiska analyser av översvämningar**

Flest samhällsekonomiska analyser av naturhändelserna genomförs för översvämningar, följt av ras och skred. Översvämningar kan drabba många olika samhällssektorer vilket innebär att underlag finns från flera olika myndigheter som kan ligga till grund för analyserna. Förekomsten av översvämningar är därtill relativt hög och kommer sannolikt öka över tid. Även om det finns underlag för att genomföra samhällsekonomiska analyser av översvämningar samt ras och skred finns det fortfarande många luckor som försvårar genomförandet.

## **Det finns lyckade internationella exempel att lära av**

Det finns flera exempel på länder som kommit långt med användningen av samhällsekonomisk analys av naturhändelser. USA och Tyskland har länge arbetat med frågorna, och utvecklat egna databaser och verktyg för denna typ av analyser. I Storbritannien har man utvecklat standardiserade metoder för uppskattning av skada. I Sverige saknas motsvarande strukturer, vilket försvårar möjligheten att värdera konsekvenser i samhällsekonomiska analyser. Värdeöverföring från internationella studier är svårt då kontexterna ser helt olika ut.

# 1 Inledning

De ökade skadekostnaderna till följd av översvämningar, ras, skred och erosion mellan åren 2011–2100 uppskattades av Klimat- och sårbarhetsutredningen till 90–225 miljarder kronor. Kostnaden för hälsoeffekter av ett förändrat klimat skattades till mellan 571–799 miljarder kronor under samma period, och den ökade kostnaden för skogsnäringen bedömdes bli 97 till 281 miljarder kronor.<sup>2</sup>

Förekomsten av naturhändelser är starkt förknippat med klimatförändringarna. Att genomföra samhällsekonomiska analyser som en del av beslutsunderlagen kring vad samhället bör och kan göra för att minska omfattningen och konsekvenserna av naturhändelser är en central fråga som i allt större utsträckning är aktuell i Sverige och internationellt.

## 1.1 Om Arbetsgrupp naturolyckor

MSB bildade år 2017 en arbetsgrupp med syftet att förbättra samordningen av arbetet med att förebygga, mildra konsekvenserna av och öka förmågan att hantera naturolyckor och naturhändelser i Sverige. I arbetsgruppen deltar 15 aktörer; Boverket, Havs- och vattenmyndigheten, Jordbruksverket, Lantmäteriet, Livsmedelsverket, Länsstyrelsen Gävleborgs län, Länsstyrelsen Stockholms län, MSB, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Sjöfartsverket, Skogsstyrelsen, SMHI, Statens geotekniska institut, Svenska Kraftnät, Sveriges geologiska undersökning, Sveriges Kommuner och Regioner och Trafikverket. Understrukna aktörer har deltagit i en referensgrupp till följande studie.

Arbetsgruppen (fortsättningsvis AG NO) tar årligen fram en gemensam aktivitetsplan. Syftet med aktivitetsplanen är att prioritera och samordna det myndighetsgemensamma arbetet för att göra Sverige mindre sårbart för allvarliga naturolyckor och naturhändelser i nuvarande klimat och vid ett klimat i förändring.

Arbetsgruppen har pekat ut samhällsekonomisk analys av naturhändelser som ett prioriterat område. För att kunna förebygga negativa konsekvenser i framtiden (både direkta och indirekta) samt stärka samhällets förmåga att förebygga konsekvenserna behövs metoder för att uppskatta och beräkna kostnader och nyttor. Att kostnader och nyttor monetariseras och vägs samman bidrar till ett bättre beslutsunderlag för att välja bästa möjliga alternativ av förebyggande och skadebegränsande åtgärder för både dagens och morgondagens klimat.

## 1.2 Rambolls uppdrag

Straterno och Ramboll (fortsättningsvis Ramboll) har fått i uppdrag att sammanställa och beskriva i vilken utsträckning myndigheterna genomför samhällsekonomiska analyser av naturhändelser och vilket behov de har av att genomföra sådana analyser.

Inom ramen för uppdraget har vi beskrivit befintliga samhällsekonomiska metoder och modeller samt analysverktyg för att ekonomiskt kvantifiera och värdera samhällets konsekvenser av naturhändelser. Vi har även kartlagt hur kostnads- och nyttoberäkningar av samhällsekonomiska konsekvenser för naturhändelser går till, samt var eventuella gap och brister finns. Vidare har uppdraget bestått av att identifiera eventuella hinder för myndigheter och andra samhällsaktörer att genomföra samhällsekonomiska analyser i större utsträckning än vad som görs idag. Vi har även genomfört en internationell utblick för att kartlägga vilka metoder och underlag som finns tillgängliga, samt var eventuella förbättringar kan ske i en svensk kontext. Slutligen har vi tagit fram tagit fram förslag på utvecklingsmöjligheter för AG NO samt aktörerna i referensgruppen.

Rapporten riktar sig till myndigheter, aktörer (på kommunal, regional och nationell nivå) och verksamhetsutövare inom naturolycksområdet som har behov av information inför beslut om förebyggande klimatanpassningsåtgärder. I arbetet har framförallt referensgruppen för projektet deltagit (se [kapitel 1.1](#). ovan), med kompletterande bidrag från ett antal ytterligare aktörer (se 1.3 nedan).

### 1.3 Metod

För att genomföra kartläggningen har ett antal datainsamlingsmetoder använts. Den första datainsamlingsmetoden har varit att genomföra intervjuer med personer i referensgruppen samt utvalda aktörer utanför referensgruppen, dels i syfte att skapa en bild över myndighetens situation kopplat till frågorna, dels för att få inspel kring relevanta underlag som kan ingå i kartläggningen. Intervjuade aktörer är:

- Boverket
- Jordbruksverket
- Livsmedelsverket
- Länsstyrelsen Stockholm
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
- Naturvårdsverket
- Skogsstyrelsen
- Statens geotekniska institut
- Trafikverket
- Sveriges Kommuner och Regioner
- Svensk försäkring
- Tonje Grahn, Karlstad universitet
- Göteborgs stad



Den andra datainsamlingsmetoden har varit att genomföra två workshops med deltagare i referensgruppen samt övriga personer som intervjuats. Workshoparna har dels använts för att kvalitetssäkra och diskutera preliminära resultat, dels ge inspel och uppslag kring metoder, ingångsvärden och övriga relevanta underlag för vidare analys.

Den tredje datainsamlingsmetoden har varit undersökningsarbete genom referensgruppens hemsidor. Vidare har sökningarna breddats för att inkludera andra relevanta aktörer inom området, till exempel det statliga utredningsväsendet, kommuner, SMHI och så vidare.

Den fjärde datainsamlingsmetoden har varit en remissrunda av rapporten som genomfördes under slutet av genomförandet.

Arbetet har pågått under hösten 2020 och färdigställdes under januari 2021.

## **1.4 Rapportens disposition**

Rapporten inleds med en beskrivning och definition av samhällsekonomiska analyser av naturhändelser. I [kapitel 3](#) redovisas den rådande situationen för aktörerna i referensgruppen med utgångspunkt i frågorna som analyseras i denna rapport. [Kapitel 4](#) består av en redovisning av ett antal vägledning, modeller och ingångsvärden som kan användas vid genomförande av samhällsekonomiska analyser av naturhändelser. I [kapitel 5](#) redovisar vi ett antal exempel på genomförda analyser, uppdelat på typ av naturhändelse. Detta följs av en redogörelse för olika typer av barriärer och hinder för att genomföra samhällsekonomiska analyser av naturhändelser i [kapitel 6](#). Slutligen presenterar vi våra slutsatser och identifierade utvecklingsmöjligheter i [kapitel 7](#).

Referenser markeras med en upphöjd siffra och återfinns i kap 8 Slutnoter, vilket börjar på [sidan 58](#).

## 2 Samhällsekonomisk analys av naturhändelser

### 2.1 Naturhändelser

Nedan beskrivs de naturhändelser som analyseras i denna rapport. Då syftet med rapporten är att belysa samhällsekonomiska analyser kopplat till dessa händelser och inte händelserna i sig, ges enbart en kort beskrivning av respektive händelse.

- **Översvämning** avser att vatten täcker ytor som vanligtvis inte täcks av vatten utanför den normala gränsen för sjöar, hav och vattendrag. Översvämningar kan uppstå av en rad olika anledningar – det kan till exempel komma från översvämmade sjöar, hav och vattendrag, men också direkt från skyfall, eller att stora mängder snö smälter snabbt.
- **Ras och skred** används synonymt i denna rapport, då de båda är exempel på snabba massrörelser i jord eller berg. Det är samtidigt en viss förenkling av verkligheten. Den tekniska skillnaden är att vid ett ras rör sig de enskilda jordpartiklarna fristående från varandra, medan ett skred innebär att en sammanhängande jordmassa börjar röra på sig. Det finns en mängd parametrar som påverkar risken för ras eller skred, såsom jordens egenskaper, grundvattenförhållanden och släntlutning, men gemensamt för de båda är att de i regel orsakas av stor nederbörd och höga vattenflöden. De förekommer ofta i anslutning till vattendrag och längs kuster.
- **Erosion** innebär att jordpartiklar loss görs och transporteras bort, oftast av starka vattenflöden. Jorden avsätts då någon annanstans, vilket kan rubba de rådande stabilitetsförhållandena och öka risken för ras och skred. Erosion sker främst vid vattendrag, kuster, stränder samt i slänter.
- **Brand** syftar i följande rapport på skogs- och vegetationsbränder, då denna form av bränder är närmast relaterad till naturhändelser. För att en skogsbrand ska uppstå krävs att det finns bränsle på marken, att detta är tillräckligt torrt och att någonting antänder bränslet. Risken för en brand beror alltså på både väderförhållanden och vegetation, men också den mänskliga faktorn. Även om en del bränder uppstår till följd av till exempel blixtnedslag är det i nio fall av tio mänsklig aktivitet som startar olyckan<sup>3</sup>.
- **Storm** innebär mycket stark vind som kan orsaka skada på egendom och liv, inte minst i skogsbruket och kopplat till fysisk infrastruktur. Konsekvenserna kan vara fällda träd, elavbrott eller andra fysiska skador. Storm definieras som vindar på mer än 24,5 m/s.

- **Torka** uppstår till följd av perioder med liten nederbörd i kombination med höga temperaturer som orsakar avdunstning. Det kan få stora direkta konsekvenser för bland annat jordbruket, dricksvattenförsörjningen och skogsbruket, men även indirekta konsekvenser i form av att torkan ökar risken för skogsbränder. Därtill kan värmeböljor ha en stor påverkan på flera samhällsviktiga funktioner. SMHI definierar en värmebölja som en sammanhängande period då dygnets högsta temperatur uppgår till minst 25,0°C under åtminstone fem dagar i sträck. I rapporten kommer vi behandla torka och värmebölja gemensamt.
- **Oväder** omfattar i denna rapport extremväder såsom hagel, snö och åska, men inte starka vindar (som täcks av storm) eller höga temperaturer (som täcks av torka och värmebölja). Framför allt åska kan orsaka stora skador i form av elavbrott eller som antändning av bränder.

## 2.2 Samhällsekonomisk analys

Samhällsekonomi handlar om hushållning med knappa resurser och därmed om hur val görs mellan olika alternativ så att resurser används där de gör mest nytta för samhället. Samhällsekonomiska analyser (SEA) är således ett mycket brett begrepp som innefattar olika typer av analyser med olika typer av frågeställningar. Det kan vara allt från att beräkna kostnaderna av att införa en ny lag och de kostnader och nyttor som denna ger upphov till för medborgare, företag och det offentliga, till att analysera olika beteenden såsom människors rese- och konsumtionsvanor i syfte att förändra dessa och uppnå positiva ekologiska och ekonomiska konsekvenser.

Inom naturhändelseområdet är en vanlig typ av samhällsekonomisk analys att beräkna kostnader och nyttor av att genomföra fysiska åtgärder. Det kan till exempel vara att besvara frågan huruvida en fysisk åtgärd ska genomföras. Då beräknas kostnaden för den fysiska åtgärden och vilka positiva effekter den ger upphov till. Detta för att på så vis kunna besluta om åtgärden är nettopositiv för samhället och därmed bör genomföras. Det senare exemplet dockar väl in i Trafikverkets definition av samhällsekonomisk analys:

"Syftet med en samhällsekonomisk analys är helt enkelt att ta reda på om ett projekt är lönsamt för samhället att genomföra eller ej. Detta görs genom att värdera alla samhällseffekter som projektet ger upphov till, positiva som negativa, i en samhällsekonomisk analys. Positiva effekter räknas som intäkter (nyttor) och negativa effekter som kostnader. Om intäkterna av ett projekt är större än kostnaderna är projektet lönsamt".<sup>4</sup>

Begreppet samhällsekonomisk analys är samtidigt bredare än vad som inbegrips i Trafikverkets definition. Samhällsekonomiska analyser består till exempel även av drivkrafter och incitament, vilket är en del av styrmedelsanalyser som genomförs i syfte att identifiera styrmedel som leder till en önskad förändring av ett visst

beteende. Samhällsekonomisk analys innefattar även makroekonomiska analyser – det kan till exempel vara hur en ny jordbrukslagstiftning påverkar de globala värdekedjorna och hur det i sin tur påverkar dynamiken på arbetsmarknaden.

### **2.2.1 Frågeställningen avgör komplexiteten i analysen**

Beroende på frågeställningen är genomförandet av en samhällsekonomisk analys av olika komplexitet. Om frågan till exempel är huruvida ett administrativt åtagande eller avgift ska åläggas företag och det enbart är företag som kommer drabbas av avgiften är den samhällsekonomiska analysen relativt okomplicerad – det är endast en samhällsaktör som drabbas och det ger inte upphov till indirekta konsekvenser. Om den samhällsekonomiska analysen däremot avser till exempel huruvida en sjö ska renas från giftiga kemikalier, är konsekvenserna många och komplexa – det uppstår bland annat rekrekationskonsekvenser, kostnad för rening och påverkan på den biologiska mångfalden. Framförallt den sistnämnda är en konsekvens som är svår att värdera i kronor och ören. Analysen hade också kunnat ha ett annat syfte, vilket ytterligare ökar komplexiteten. Det skulle till exempel kunna vara att analysera vilka beteenden som ligger bakom utsläppen i sjön, i syfte att identifiera hur staten kan styra mot en förändring av dessa beteenden genom exempelvis styrmedel.

En samhällsekonomisk analys är inte nödvändigtvis en fullständig kvantifiering i monetära värden, då detta inte alltid är möjligt. En analys där kostnader och nyttor beskrivs kvalitativt kan fortfarande vara en samhällsekonomisk analys. Denna avvägning i analysen brukar benämnas som dess analysdjup, och är inte nödvändigtvis en beskrivning av hur bra den är. I vissa fall behöver inte saker och ting monetariseras, då det till exempel kan vara för svårgenomförligt, förknippat med för stor osäkerhet eller att en viss konsekvens är för liten och redundant i sammanhanget.

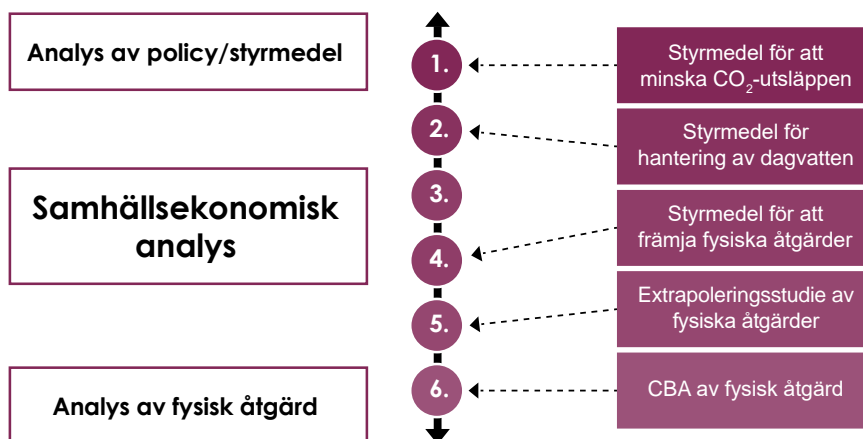
**Figur 1. Samhällsekonomisk analys**



**Källa:** UK Impact assessment guidelines, bearbetning av Ramboll.

Som beskrivits ovan kan en samhällsekonomisk analys genomföras med olika syften. Det kan handla om fysiska åtgärder, makroeffekter, styrmedel och så vidare. Vilken typ av analys som är passande beror på vad frågeställningen är, vad problemet är och vilka aktörer som berörs. Nedan ges några exempel på samhällsekonomiska analyser inom naturhändelseområdet. Kategoriseringen av olika typer av analyser nedan (policy/styrmedel respektive fysisk åtgärd) är inte heltäckande, men visar på en viktig dimension när man pratar om samhällsekonomisk analys av naturhändelser. Man kan se denna dimension som hur långt ifrån själva åtgärden analysen är. Vid genomförande av till exempel en kostnadsnyttoanalys (på engelska benämnt som cost-benefit analysis eller CBA) av en fysisk åtgärd är frågan huruvida en åtgärd (eller vilken åtgärd) som ska genomföras. När det handlar om styrmedel kan det röra sig om medel som uppmuntrar aktörer att vidta faktiska fysiska åtgärder, men också att styra aktörerna att genom handlingar minska sannolikheten för och konsekvenserna av naturhändelser. Ett exempel på det sistnämnda kan vara styrmedel för att minska utsläppen av växthusgaser eller för att uppmuntra till skredsäkring. Det ska tilläggas att styrmedelsanalyser sällan syftar till specifika fysiska åtgärder. Nedan ges några konkreta exempel på studier kopplat till dimensionen policy/styrmedel och fysisk åtgärd.

**Figur 2.** Beskrivning av olika typer av samhällsekonomiska analyser för naturhändelser



1. Ett exempel på analys högt upp i kedjan är Naturvårdsverket (2019) där mätmetoder och indikatorer för att följa upp konsumtionens klimatpåverkan analyserades.<sup>5</sup> För att minska sannolikheten för naturhändelser är information i form av indikatorer ett styrmedel att arbeta med.
2. Ett annat exempel högt i policykedjan är ett regeringsuppdrag till Naturvårdsverket. Inom ramen för uppdraget genomfördes en styrmedelsanalys av etappmål kopplat till dagvatten.<sup>6</sup> Sammanfattningsvis tog Naturvårdsverket fram förslag på etappmål och styrmedel för dagvatten för att minska den negativa påverkan på vattenkvaliteten, med hänsyn till ett framtida förändrat klimat.
3. Riksbanken (2020) genomförde en analys för att visa på hur framtida havsnivåhöjningar kan komma att påverka priser på bostäder och i senare led den finansiella stabiliteten.<sup>7</sup> Detta är ett exempel på en makroanalys som analyserar fysiska konsekvenser av en naturhändelse, men som inte syftar till att enskilt utgöra underlag om huruvida fysiska åtgärder ska genomföras, utan snarare att bidra med kunskap om ytterligare en aspekt som ett förändrat klimat för med sig.
4. I Klimatanpassningsutredningen (SOU 2017:42) skattades kostnaderna för att genomföra klimatanpassningsåtgärder på nationell nivå i Sverige för översvämning, ras, skred och erosion. Analysen togs fram för att få en första överblick över omfattningen av kostnaderna i syfte att utgöra underlag för utredningens förslag. En stor del av utredningens uppdrag var att utreda vilka aktörer som ansvarar för att genomföra klimatanpassningsåtgärder och eventuellt lämna policyförslag kopplat till detta.<sup>8</sup> I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) skattades de framtida kostnaderna på nationell nivå i Sverige för ett stort antal typer av naturhändelser fram till år 2100, bland annat storm och värmebölja. Dessa

samhällsekonomiska beräkningar var således analyser av fysiska åtgärder respektive skadekostnader som underlag till beslut om policy, det vill säga någonstans i mitten av dimensionen i figur ovan.<sup>9</sup>

5. MSB genomförde år 2009 en kostnadsanalys ex post av skredet vid E6 i Småröd 2006.<sup>10</sup> Syftet var att belysa samhällets kostnader av att skredet inträffade. Med utgångspunkt i kostnaderna skulle en diskussion föras om möjligheterna att utveckla en metodik för bedömning av samhällsekonomisk kostnad vid den här typen av olyckor. Det finns således ingen direkt koppling till fysiska åtgärder men studiens resultat kan primärt användas som underlag för bedömningar huruvida fysiska åtgärder ska genomföras i liknande miljöer, då dessa kan sättas i relation till kostnaderna som beräknades i studien.
6. Härryda kommun (2015) genomförde en kostnadsnyttoanalys av översvämningståtgärder i Mölndalsån och Källeredsbäcken i syfte att identifiera den samhällsekonomiskt mest lönsamma åtgärden.<sup>11</sup> Till skillnad från studier ovan hade denna studie i syfte att identifiera huruvida en fysisk åtgärd skulle genomföras eller ej. Detta är en vanlig typ av analys och Rambolls uppfattning är att dessa inte alltid leder till en offentlig rapport som finns att tillgå online (vilket varit Rambolls primära datainsamlingsmetod för att tillgå underlag inom ramen för denna studie). Det finns också exempel på liknande studier, där beslut om fysisk åtgärd ska fattas, men kostnader och nyttor inte kvantifieras i kronor och ören.

Alla studier som beskrivits ovan kan klassas som samhällsekonomiska analyser. Det som skiljer studierna är syftet med analysen, vilket i sin tur beror på vilken aktör som genomfört den och vilket problem det är som har analyserats. Vi har ovan enbart benämnt dessa studier som samhällsekonomiska analyser, vilket är ett samlingsnamn. Idag används ett stort antal begrepp för att klassificera olika typer av analyser. Nedan redovisas och beskrivs de vanligaste begreppen inom området samhällsekonomiska analyser vid naturhändelser.

### **2.2.2 Bred begreppsapparat**

Det finns en bred begreppsapparat inom området samhällsekonomisk analys. Samhällsekonomisk analys kan betraktas som ett samlingsnamn med många underkategorier. Vissa av underkategorierna benämns på olika sätt beroende på vilken aktör som tillfrågas. Ramboll har identifierat skillnader mellan myndigheter när det kommer till definitioner av olika metoder. Dessa skillnader uppkommer troligen till följd av att olika myndigheter befinner sig i olika sammanhang, och skapar definitioner som passar in i just deras kontext. Ramboll listar nedan ett antal välanvända begrepp för olika metoder inom samhällsekonomisk analys och har där utgått från tidigare framtagna definitioner. I vissa fall har vi anpassat definitionerna för att de ska bli mer allmängiltiga.

### 2.2.2.1 Samhällsekonomiska Analysmetoder

- **Cost-benefit-analys**, CBA (i rapporten främst benämnt som kostnadsnyttoanalys) är enligt Rambolls bedömning det mest använda begreppet inom ramen för samhällsekonomiska analyser av naturhändelser. MSB definierar en CBA på följande sätt: ”I en CBA ska alla samhällets fördelar med projektet ingå, inte bara de direkta utan också indirekta positiva externa konsekvenser. I möjligaste mån ska alla dessa fördelar värderas i pengar. I en CBA jämförs dessa fördelar sedan med det monetära värdet av alla samhällets kostnader”.<sup>12</sup> Naturvårdsverket definierar CBA på ett liknande sätt: ”CBA bygger på en identifiering av de positiva och negativa konsekvenserna av ett projekt i samhället och syftar till att jämföra dessa konsekvenser med varandra för att se om de positiva konsekvenserna är större än de negativa eller om det förhåller sig tvärtom. Med ett "projekt" kan menas de mest skilda aktiviteter och verksamheter i samhället... CBA kan i princip ske ex ante eller ex post”.<sup>13</sup> CBA har också definierats av Europeiska kommissionen, i linje med definitionerna ovan.<sup>14</sup>
- **Cost-effectiveness-analys**, CEA (Kostnadseffektivitetsanalys) skiljer sig från CBA i det att utfallet enbart mäts i en enhet, till exempel sparade levnadsår, antal färre översvämningar eller antal CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Således är metoden inte användbar när åtgärder har flera olika typer av utfall. CEA används för att hitta den mest kostnadseffektiva kombinationen av åtgärder för att nå ett givet mål. Ramboll har identifierat att CEA används inom naturhändelseområdet, men inte i samma utsträckning som CBA.
- **Cost of illness-analys**, COI (Sjukdomsbördaanalys) är en analysmetod för att skatta kostnaden förknippat med hälsoeffekter, exempelvis till följd av sjukdomar, olyckor, alkohol, eller rökning. Analysmetoden är inte vanlig inom ramen för samhällsekonomisk analys av naturhändelser.
- **Scenarioanalys** är ett vitt använt begrepp, både inom det offentliga och det privata näringslivet. Förenklat kan man säga att dessa studier analyserar ett visst scenario utifrån en eller flera parametrar – således är det också ett samlingsbegrepp som kan innefatta exempelvis CBA. Begreppet används också ofta i samband med planering av beredskap för olyckor och kriser.



- **Konsekvensutredning**, konsekvensanalys eller konsekvensbedömning finns definierat i förordning (2007:1244)<sup>15</sup> och har bland annat konkretiserats och tolkats av Tillväxtverket<sup>16</sup> och ESV<sup>17</sup>. Sammantaget kan konsekvensutredning beskrivas som en analys av en regel, lag- eller policyförändring. Kravet är alltså att analysen genomförs ex ante, det vill säga innan en eventuell förändring är implementerad.
- **Åtgärdsvalsstudie** är framförallt ett begrepp som används vid Trafikverket och är ett samlingsnamn för analyser och samråd som genomförs inför stora projekt. Åtgärdsvalsstudier kan i vissa delar bestå av en CBA.
- **Styrmedelsanalys** genomförs i syfte att identifiera styrmedel som leder till en önskad förändring av ett visst beteende. Styrmedel handlar om att ge aktörer incitament att bete sig på ett visst sätt, exempelvis beakta de miljökostnader de åsamkar samhället genom en viss verksamhet. Förändringen kan vara att individer ska göra mer klimatsmarta konsumtionsval, att skogsägare ska uppföra skog på ett brandsäkert sätt eller att fastighetsägare ska bygga på ett sätt som gör att dagvatten kan hanteras effektivt. Styrmedelsanalysen går ut på att identifiera det mest effektiva styrmedlet utifrån ett samhällsperspektiv för en önskad förändring, alternativt att lista möjliga styrmedel. En styrmedelsanalys syftar oftast till att identifiera ändamålsenliga styrmedel (ex ante) men kan också handla om att utvärdera befintliga styrmedel (ex post).
- **Samhällsekonomisk kalkyl** är ett begrepp som ofta används inom transportområdet, bland annat hos Trafikverket. Till skillnad från samhällsekonomisk analys, ett brett begrepp som inte nödvändigtvis behöver avse analyser som innehåller beräkningar, så gör samhällsekonomiska kalkyler alltid det. En samhällsekonomisk kalkyl liknar oftast en CBA. Trafikverket (2012) beskriver de konventionella stegen i en samhällsekonomisk kalkyl.<sup>18</sup>
- **Multikriterieanalys**, MKA är en metod där olika åtgärdsalternativ ställs mot varandra utifrån ett antal kategorier, till exempel social, ekologisk och ekonomisk hållbarhet samt underkategorier till dessa. För respektive åtgärdsalternativ bedöms de olika kategorierna kvalitativt, ofta baserat på ett antal kriterier. I Naturvårdsverket (2009) beskrivs metoden utförligt.<sup>19</sup>

### 2.2.2.2 Andra begrepp kopplat till samhällsekonomisk analys

- **Ex ante och ex post** avser när i tid en studie är genomförd, och är därmed inte en typ av analys utan snarare en klassificering av en sådan. Ex ante innebär att studien är genomförd innan en viss händelse, således är konsekvensutredningar alltid ex ante då dessa genomförs för att studera konsekvenser av förändrad policy och lagstiftning. En CBA av en fysisk åtgärd genomförs i regel innan den aktuella åtgärden implementerats, för att studera huruvida åtgärden är rimlig att genomföra. En analys som sker ex post kan exempelvis vara en skattning av kostnaderna *efter* en naturhändelse, såsom MSB (2009) om kostnaderna vid skredet längs E6 och Bohusbanan i Småröd. Det finns studier som kan sägas vara både ex post och ex ante, eller som inte kan klassificeras i den dimensionen.
- **Känslighetsanalys** är ofta en del av en samhällsekonomisk analys, CBA, konsekvensanalys eller dylikt. Känslighetsanalysens syfte är oftast att studera hur utfallet påverkas av att vissa parametrar som ingår i beräkningen förändras. Känslighetsanalysen är en viktig del i en samhällsekonomisk analys då osäkerheter är vanligt förekommande.
- **Åtgärdsanalys** är ett relativt välanvänt begrepp men Ramboll har inte hittat någon definition av det. Begreppet används ofta som en förenklad version av CBA, där värden nödvändigtvis inte monetariseras.<sup>20</sup> Åtgärdsanalyser genomförs ofta kopplat till fysiska åtgärder, till exempel huruvida fysiska åtgärder ska genomföras samt vilka åtgärder som ska genomföras för att minska buller.<sup>21</sup> Ramboll bedömer att en åtgärdsanalys i stora delar går att likställa med en CBA, eller i vissa fall en CEA.
- **Risk- och sårbarhetsanalys**, RSA är en analys kopplat till krisberedskap som statliga myndigheter ska redovisa vart annat år, kommuner vart fjärde år och regioner vart fjärde år. En RSA har olika innehåll beroende på vilken organisation som tar fram den, men sammanfattningsvis är det en analys för att öka medvetenheten och kunskapen hos beslutsfattare och verksamhetsansvariga om hot, risker och sårbarheter inom det egna verksamhetsområdet, samt att skapa ett underlag för en kommuns, regions eller sektors krisberedskapsplanering.<sup>22 23</sup>
- **Klimat- och sårbarhetsanalys** är en analys som ska tas fram av vissa myndigheter, med som mest fem års intervall sedan år 2018.<sup>24</sup> Syftet med analyserna är framförallt att visa på hur berörda myndigheter arbetar med aktuella frågor kopplat till ett förändrat klimat. SMHI är ansvarig myndighet för uppföljning av analyserna.

### 3 Nuläge och behov

I följande kapitel redogör vi för referensgruppens arbete med samhällsekonomisk analys av naturhändelser, och vilka behov de ser framöver. Av kartläggningen framkommer att det finns stora skillnader kring hur, och i vilken utsträckning, de offentliga organisationerna arbetar med samhällsekonomiska analyser.

Naturhändelser är ett högprioriterat område för de flesta aktörerna, men samhällsekonomiska analyser med direkt koppling till dessa genomförs i relativt låg utsträckning och av förhållandevis få organisationer i referensgruppen. Däremot genomförs många samhällsekonomiska analyser generellt och olika typer av riskanalyser av naturhändelser. Behovet av att genomföra samhällsekonomiska analyser växer i takt med att klimatet förändras och riskerna kopplat till väderrelaterade händelser beräknas öka.

Översvämning är den naturhändelse organisationerna i Arbetsgrupp naturolyckor (AG NO) i störst utsträckning berör, vilket illustreras i Tabell 1. Övriga naturhändelser kan förenklat sägas vara ungefär lika prioriterade. När det kommer till organisationernas arbete med samhällsekonomisk analys kan man sammanfatta läget som att de flesta genomför dessa i någon utsträckning men att få arbetar mycket med samhällsekonomisk analys av naturhändelser specifikt.

**Tabell 1.** Kategorisering av myndigheter baserat på fokusområden, samt i vilken utsträckning man arbetar med samhällsekonomisk analys (SEA)

Naturhändelse	BV	SVJ	LV	MSB	NVV	SkogS	SGI	TrV	Lst	
									Sthlm	SKR
Storm	2		2	2		3		2		1
Brand		2		3	1	3		2		1
Översvämning	2	3	2	3	2	1	1	3	3	1
Erosion	2			2		1	3	2	2	1
Ras och skred	2			3		2	3	2	2	1
Torka och värmebölja		3	2	2	2			1		1
Oväder (åska, snö osv.)	2		2	2	2			3		1
SEA	2	2		2	3	1	1	3		2
SEA om Naturhändelser		1		2	2	1	2	1		

Not: Siffrorna avser i vilken utsträckning som myndigheten arbetar med respektive naturhändelse – ju högre siffra desto högre prioritet har naturhändelsen. Siffrorna är valda av Ramboll baserat på intervjuer med myndigheterna. Från vänster: Boverket, Jordbruksverket, Livsmedelsverket, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Statens geotekniska institut, Trafikverket, Länsstyrelsen Stockholm, Sveriges Kommuner och Regioner.

Nedan redovisas övergripande uppdrag för respektive organisation som är med i AG NO, fokus när det kommer till naturhändelser och samhällsekonomisk analys samt Rambolls övergripande iakttagelser.

### 3.1 Boverket

Boverket arbetar med frågor som rör samhällsplanering, byggande och boende. Myndigheten tar fram föreskrifter och vägledningar, ansvarar för tillsyn över energideklarationer samt tillsynsvägledning och rådgivning rörande plan- och bygglagen, administrerar statliga stöd och bidrag samt utreder och analyserar frågor inom samhällsplanering, byggande och boende. Med tanke på myndighetens verksamhetsområden är det naturhändelser som kan påverka den byggda miljön som är intressanta för myndigheten att analysera. Det kan till exempel handla om översvämning, ras, skred, erosion, storm och oväder.

Boverket arbetar vanligtvis med samhällsekonomisk analys vid konsekvensutredningar (ex ante) av en kommande regeländring eller förordning. Ofta kommer uppdragen från regeringen och resultatet av analyserna utgör beslutsunderlag i uppdraget. Analyser kopplade till naturhändelser är däremot mycket ovanliga, men det finns utredningar inom angränsade områden. Boverket tog till exempel år 2007 fram rapporten *Byggnader i förändrat klimat. Bebyggelsens sårbarhet inför klimatförändringars och extrema väders påverkan*. Rapporten kartlägger potentiella konsekvenser av ett förändrat klimat för den bebyggda miljön, till exempel ökad risk för fukt- och mögelrelaterade skador. I rapporten kartläggs väderparametrar som inneburit risker för byggnader samt ingångsvärden såsom kostnader vid stormskador.<sup>25</sup>

Myndigheten har under de senaste åren genomfört ett utvecklingsarbete inom samhällsekonomisk analys, till exempel beträffande miljörelaterade hälsoeffekter.<sup>26</sup> Parallellt med den utvecklingen aktualiseras även frågan om klimatanpassning alltmer. Med detta som drivkraft ser myndigheten att behovet av samhällsekonomisk analys kopplat till förebyggande åtgärder inför naturhändelser eller klimatförändringar kommer att öka.

Under år 2018 infördes en skrivning i plan- och bygglagen (PBL) om att kommunerna ska ge sin syn gällande risken för skador på den byggda miljön som kan följa av klimatrelaterad översvämning, ras, skred och erosion samt hur sådana risker kan minska eller upphöra.<sup>27</sup> Boverket bedömer att metoder för samhällsekonomisk analys av klimatanpassningsåtgärder och naturhändelser är intressanta att vidareutveckla.

### 3.2 Jordbruksverket

Jordbruksverket arbetar med frågor inom jordbruk, fiske och landsbygd. I detta ingår bland annat att jobba för att Sverige ska ha en konkurrenskraftig, hållbar, lönsam och ökande matproduktion, att Sverige ska nå sina miljömål, att produktionen ska bli mer resurseffektiv samt att det ska finnas ett gott skydd av djur, växter och hälsa. Myndigheten gör bland annat analyser och sammanställer statistik inom sina områden, har hand om djurens hälso- och sjukvård samt har ett ansvar för att nå de av riksdagen beslutade miljömålen.

Jordbruksverket tar fram ett par samhällsekonomiska analyser årligen. Dessa genomförs i regel inom regeringsuppdrag eller som en del av myndighetens övergripande uppdrag att analysera miljömässiga konsekvenser av EU:s gemensamma jordbruks- och landsbygdsolitik (CAP). Från och med år 2020 utvärderas politiken ur alla hållbarhetsperspektiv.<sup>28</sup> I viss utsträckning gör myndigheten egeninitierade analyser. Myndigheten gör sällan samhällsekonomiska analyser med koppling till naturhändelser, även om det förekommer. Ofta utgör de samhällsekonomiska analyserna ett komplement till konsekvensutredningar eller styrmedelsanalyser. Utifrån Jordbruksverkets uppdrag och ansvarsområden är det framförallt översvämning samt torka och värmeböljor som är prioriterade naturhändelser, och i viss mån även bränder.

I ett regeringsuppdrag från år 2018 bedömde myndigheten de långsiktiga konsekvenserna för jordbruket av den sommarens extrema väder, och gav rekommendationer för hur svenskt jordbruk ska bli mer motståndskraftigt. Inom ramen för analysen kartlades de samlade kostnaderna för svenskt jordbruk, samt införda åtgärder som mildrat konsekvenserna av torkan.<sup>29</sup> Myndigheten tar även fram analyser som kan utgöra underlag för samhällsekonomisk analys, till exempel ett övergripande kunskapsunderlag om hur olika typer av översvämningar kan uppstå och hur de kan komma att påverka jordbruket.<sup>30</sup>

Myndigheten ser att det finns ett förhållandevis stort behov av samhällsekonomiska analyser kopplat till naturhändelser i nuläget, men att det förväntas bli ännu större i takt med klimatförändringarna och att klimatanpassning blir en allt större fråga. För att det ska bli möjligt att genomföra samhällsekonomiska analyser i större utsträckning lyfter myndigheten bland annat fram behovet av samhällsekonomiska priser på miljö- och hälsoeffekter. Det underlag som finns i dagsläget i form av en prisdatabas med schablonpriser är inte komplett och flera av estimaten skulle behöva uppdateras.

### **3.3 Livsmedelsverket**

Livsmedelsverket arbetar i huvudsak med livsmedelsfrågor och har till uppgift att arbeta för säker mat och bra dricksvatten, att informationen om mat är pålitlig samt att främja goda och hållbara matvanor.

Livsmedelsverket arbetar i dagsläget inte med samhällsekonomisk analys, då de bedömer att det faller utanför myndighetens uppdrag. Myndigheten har enligt instruktion ett samordnande ansvar för anpassning av dricksvattenförsörjningen till följd av klimatförändringar samt för nationell kris- och beredskapsplanering kopplat till detta. I arbetet samverkar Livsmedelsverket med andra nationella myndigheter, branschföreträdare, länsstyrelser, kommuner och andra relevanta aktörer. Utbildningar och aktiviteter riktar sig i första hand till länsstyrelser, kommuner och berörda aktörer. De naturhändelser som är mest prioriterade för Livsmedelsverket är de som påverkar elförsörjning och distribution av dricksvatten, till exempel översvämning, storm och åskoväder. Det blir även

relevant med torka och värmeböljor i den mån dessa påverkar livsmedels- eller dricksvattenförsörjningen.

Livsmedelsverket ser ett behov av att lyfta konsekvenser för dricksvattenförsörjning som en viktig parameter i samhällsekonomiska analyser av naturhändelser, till exempel vid översvämning, ras och skred. Myndigheten har lyft fram några nyckeldata i ett av sina projekt<sup>31</sup> avseende vilka kostnader dricksvattenstörningar kan få till följd av olika naturhändelser, samt en handbok för klimatanpassning av dricksvattenförsörjning med exempel på åtgärder och vissa kostnadsestimat<sup>32</sup>. Handboken riktar sig i första hand till dricksvattenproducenter och andra förvaltningar och har en tillhörande Excel-mall för risk- och åtgärdsbedömning.

### **3.4 Länsstyrelsen i Stockholm**

Länsstyrelsen Stockholm har ett brett uppdrag med många ansvarsområden. Myndighetens övergripande uppdrag är att vara regeringens företrädare i länet. Länsstyrelsen ska verka för att nationella mål får genomslag i länet och samtidigt ta hänsyn till regionala förhållanden och förutsättningar. Man ska ha ett statligt helhetsperspektiv i sitt arbete, samt samordna olika samhällsintressen och statliga myndigheters insatser. Under processen med detaljplaner ska Länsstyrelsen vid samråd och granskning ta till vara på och samordna de statliga intressena, och man arbetar särskilt för att bebyggelse eller byggnadsverk inte blir olämpliga med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, samt att det inte föreligger risk för översvämning, erosion eller andra olyckor. Länsstyrelsen har också i uppdrag att samordna det regionala arbetet med klimatanpassning och krisberedskap. De naturhändelser som är mest aktuella för myndigheten är översvämning, erosion, ras och skred.

Myndigheten gör inga egna samhällsekonomiska analyser kopplat till naturhändelser. Däremot tar man fram underlag som kan användas i sådana analyser, till exempel kartunderlag och metodstöd.

Länsstyrelsen Stockholm menar att samhällsekonomiska analyser kan åskådliggöra värdet i att agera proaktivt genom att belysa de risker och kostnader det kan föranleda på sikt att inte agera idag. Detta skulle i sig kunna utgöra en drivkraft för att komma igång med klimatanpassningsåtgärder. Myndigheten bedömer att behovet av samhällsekonomiska analyser kommer att öka bland kommunerna. Det beror framförallt på förändringarna i Plan- och bygglagen om klimatrisker i översiktsplaneringen och kommunerna behöver stöd i det arbetet. Stödet behöver utvecklas för att förbättra kommunernas riskmedvetenhet. Flera aktörer efterlyser metoder för att kunna värdera kostnaden av ett möjligt hot kopplat till klimatförändringarna för att därigenom kunna prioritera bland åtgärder och motivera de kostnader som dessa föranleder.

### 3.5 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

MSB har uppdraget att ansvara för krisberedskap, det civila försvaret och skydd mot olyckor. Myndigheten ska därtill utvärdera samhällets arbete med dessa frågor och verka för att förebyggande åtgärder mot naturhändelser vidtas. MSB är också ansvarig myndighet för EU:s översvämningsdirektiv och har föreskriftsrätt för alla steg i förordningen (2009:956) om översvämningsrisker.<sup>33</sup> MSB förfogar över statsbidrag till förebyggande åtgärder kopplat till jordskred och översvämning. Härutöver har myndigheten ett pågående regeringsuppdrag om att identifiera särskilda riskområden för ras, skred, erosion och översvämning.<sup>34</sup> Dessutom har myndigheten ett uppdrag kopplat till räddningstjänst och att stödja operativ samordning vid inträffade omfattande olyckor och kriser. Andra ansvarsområden som myndigheten har är kopplade till klimatanpassning och att Sverige ska uppnå miljömålen.

Myndigheten jobbar med samhällsekonomiska analyser kopplat till olyckor generellt, och naturhändelser specifikt, i förhållandevis stor utsträckning. Man genomför både egna analyser, såväl som upphandlar dem. Syftena med analyserna varierar. I vissa fall handlar det om att ta fram underlag i samband med normgivning eller som generell kunskapsspridning av vilka konsekvenser som uppstått vid en inträffad naturhändelse (ex post). I andra fall tar myndigheten fram kostnadsnyttoanalyser av förebyggande åtgärder (ex ante) för att svara på frågan om nyttan eller riskreduceringen överstiger kostnaden för en åtgärd. MSB har också i samverkan med myndigheter inom Arbetsgrupp naturolyckor tagit fram olika scenarier kopplat till naturhändelser.<sup>35</sup>

MSB har därtill tagit fram vägledningar för att göra kostnadsnyttoanalyser mer tillgängliga för andra myndigheter.<sup>36</sup> Myndigheten tar också fram en stor mängd underlagsrapporter i form av olika risk- och sårbarhetsanalyser, samt riktlinjer för hur sådana analyser bör genomföras. Myndigheten tillgängliggör även riskbedömningar som uppdateras löpande, såväl som scenarioanalyser för olika naturhändelser, till exempel brandriskprognoser (som produceras av MSB och tillgängliggörs av SMHI på uppdrag av MSB)<sup>37</sup> som innehåller prognostiserade brandrisker över en femdagarsperiod, samt Översvämningsportalen som innehåller scenarioräkningar över flödesnivåer vid en viss typ av händelse, till exempel ett 100-årsflöde. Underlaget kan användas av kommuner och länsstyrelser i deras egna analyser.

Det upplevda behovet av samhällsekonomisk analys kopplat till naturhändelser är stort på myndigheten. Behovet innefattar framför allt att utöka arbetet som redan görs. Ett exempel är att i ännu större utsträckning pröva de statsbidrag som myndigheten hanterar med samhällsekonomisk effektivitet som grund. För att fördjupa det arbetet ser MSB ett behov av ökade resurser med samhällsekonomisk kompetens. MSB ser också ett tydligt växande behov av samhällsekonomiska analyser kopplat till klimatanpassning.

### 3.6 Naturvårdsverket

Naturvårdsverket är ansvarig myndighet för miljöfrågor i Sverige. Myndigheten är samlande och drivande i miljömålsarbetet och ansvarar för styrning, uppföljning och vägledning inom miljöområdet. Myndigheten har därtill ett instruktionsenligt uppdrag att inom miljömålsarbetet "utvärdera, följa upp och i samråd med berörda myndigheter utveckla tillämpningen av samhällsekonomiska analyser".

Myndigheten gör därför ett omfattande arbete där man tar fram och tillgängliggör analyser, underlag och vägledningar kopplat till samhällsekonomisk analys.

Myndigheten driver den myndighetsöverskridande plattformen för samhällsekonomisk analys där flertalet myndigheter från Arbetsgrupp naturolyckor deltar.<sup>38</sup> Med myndighetens breda uppdrag som ansvarig för miljöfrågor är samtliga naturhändelser i viss mån relevanta, även om översvämning, torka och värmeböljor samt oväder är extra väsentliga utifrån myndighetens direkta ansvarsområden.

Myndigheten jobbar i stor utsträckning med styrmedelsanalyser. Fokus för dessa analyser ligger ofta på problemformulering och analys av vilka incitament som föreligger. De samhällsekonomiska analyser som Naturvårdsverket genomför syftar ofta till att identifiera dessa incitament, samt hur man kan åstadkomma en förändring av aktörers beteenden och därmed minska risken för att naturhändelser inträffar eller andra miljöproblem uppstår på längre sikt. Myndigheten analyserar mer sällan konsekvenserna av direkta fysiska åtgärder kopplat till naturhändelser. Om beräkningar av kostnader och nyttor eller andra konsekvenser av olika fysiska åtgärder behöver genomföras upphandlas ofta uppdraget hos konsulter som besitter den expertisen. Myndigheten tillgängliggör även ingångsvärden för miljöekonomiska beräkningar, till exempel i ValueBaseSWE<sup>39</sup> och Miljömålsmyndigheternas gemensamma prisdatabas<sup>40</sup>.

Naturvårdsverket ser ett stort behov av samhällsekonomiska analyser framöver, framförallt styrmedelsanalyser med syfte att bidra till att miljömålen nås. Precis som för övriga miljömyndigheter är klimatanpassning ett prioriterat område för myndigheten, och behovet kommer sannolikt att öka i takt med klimatförändringarna. Myndigheten har de resurser och den kompetens som behövs, men utmaningen ligger ofta i att identifiera relevanta naturvetenskapliga ingångsdata för analyserna. Naturvårdsverket ser också existerande regelverk som en utmaning och menar att det skulle kunna finnas tydligare riktlinjer som uppmuntrar till bred samhällsekonomisk analys.

### 3.7 Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsen ansvarar för frågor om skogsbruket och har till uppgift att verka för att landets skogar sköts på ett sådant sätt att de skogspolitiska mål som beslutats av riksdagen kan uppnås. Skogsstyrelsen utövar tillsyn och ser till att skogsbruket har kännedom om och följer de lagar och regler som finns. Andra ansvarsområden innefattar att ge råd och stöd till skogsägare och aktörer inom skogssektorn, göra



inventeringar om skogens tillstånd, ansvarar för statistik om skog och skogsbruk samt att öka medvetenheten om skogens betydelse för människors rekreation och hälsa. Myndigheten svarar även mot miljömålet att skogsmarkens produktionsförmåga ska bevaras och att skogen ska skötas så att hotade naturvärden skyddas och den biologiska mångfalden säkras. Storm och bränder är de naturhändelser som är mest prioriterade att analysera för myndigheten. Även översvämning samt ras och skred är av stor vikt.

Skogsstyrelsen arbetar i låg utsträckning med samhällsekonomiska analyser. Myndigheten fått enstaka regeringsuppdrag som innefattar samhällsekonomisk analys.<sup>41</sup> Myndigheten bistår ibland andra myndigheter och aktörer som ska göra samhällsekonomiska analyser med ingångsvärden eller expertkompetens. Myndigheten är historiskt sett en naturvetenskaplig myndighet och samhällsekonomisk analys har inte varit ett prioriterat område.

Myndigheten ser ett behov av samhällsekonomisk analys kopplat till förebyggande åtgärder och policyförslag inom klimatanpassning. Vidare pekar handläggare vid myndigheten på att de i större utsträckning skulle vilja komplettera de naturvetenskapliga resonemangen som av tradition är starka på myndigheten med samhällsvetenskapliga resonemang, till exempel med djupare analyser av drivkrafter, incitament och beteenden. I intervjuer lyfts att analyser av vilken typ av styrmedel som skulle vara mest effektiva för att uppnå önskade klimatanpassningsåtgärder hos skogsägarna är ett exempel på hur myndigheten skulle kunna utveckla sitt arbete.

### **3.8 Statens geotekniska institut (SGI)**

SGI är en expertmyndighet i frågor om markbyggande och markanvändning. Myndigheten har ett särskilt uppdrag att förebygga och minimera negativa konsekvenser av ras, skred, erosion och förorenade områden. Det innefattar både att bistå när olyckan väl skett, men också att undersöka var det finns risk för framtida skred samt att utreda lämpliga förebyggande åtgärder i samråd med MSB. I linje med myndighetens uppdrag är ras, skred och erosion de naturhändelser som är mest prioriterade att analysera.

Myndigheten arbetar relativt lite med samhällsekonomisk analys av naturhändelser, även om de gör en del analyser kopplat till åtgärdseffektivitet. De huvudsakliga syftena med myndighetens analyser på området är att jämföra åtgärdskostnader för att minska skredrisken jämfört med kostnaden om ett skred skulle ske. Myndigheten samverkar även kring stranderosion, där vissa regioner är särskilt utsatta och upplever en stor problematik. Det finns ingen som är expert på samhällsekonomisk analys på myndigheten, utan det vanligaste är att expertis upphandlas utifrån i form av konsulter. SGI bistår även med ingångsvärden och deltar som experter i andra aktörers beräkningar.

I nuläget bedömer myndigheten att behovet av samhällsekonomisk analys kopplat till naturhändelser är förhållandevis litet och myndigheten driver sällan åtgärdsprojekt själva. Däremot ser man att behovet sannolikt kommer att växa, med ett ökat arbete inom klimatanpassning och genom att SGI kommer in i andra typer av projekt. Myndigheten är ålagd att delta i klimatanpassningsprojekt, där de bygger upp nätverk kopplat till stranderosion. Ett antal kommuner och länsstyrelser kommer att jobba tillsammans för att ta fram förebyggande åtgärder.

### 3.9 Trafikverket

Trafikverkets uppdrag är att ansvara för den långsiktiga infrastrukturplaneringen för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart samt för byggande och drift av statliga vägar och järnvägar. De naturhändelser som är mest prioriterade för myndigheten är översvämning och storm eller oväder som faller träd, stör trafik och förstör infrastruktur, samt erosion, ras och skred. Därtill är torka och värmeböljor relevanta för Trafikverket då de kan leda till trafikstörningar såsom solkurvor på räls.

Myndigheten leder arbetet med att ta fram ASEK, Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn.<sup>42</sup> ASEK-rapporten tillgängliggör både ingångsvärden och principer för hur värden ska tillämpas vid transportsektorns samhällsekonomiska analyser. Trafikverket har tillgång till mycket ingångsdata som går att använda i andra myndigheters samhällsekonomiska analyser. Trafikverket har även modellverktyg för att räkna på investeringar i infrastruktur, samt för drift och underhåll. Myndigheten genomför mycket analyser kopplat till infrastrukturinvesteringar, men sällan relaterat till naturhändelser. Myndigheten lägger ut mer analyser på konsulter än vad de gör egna analyser. Trafikverket tar fram verktyg och regelböcker, men externt upphandlade konsulter genomför ofta själva analyserna.

Fokus på Trafikverket är och har i stor utsträckning varit på trafikolyckor. På senare tid har myndigheten även börjat räkna på miljöhändelser, till exempel skyddsåtgärder för vatten. Likt många av de andra aktörerna i AG NO lyder Trafikverket under klimatanpassningsförordningen (2018:1428).<sup>43</sup> Myndigheten bedömer att behovet av samhällsekonomisk analys kopplat till naturhändelser är stort, och kommer bli ännu större i framtiden till följd av klimatförändringarna. I dagsläget görs inte analyser i den utsträckning som skulle behövas för att ha fullgoda beslutsunderlag. Det finns mycket kompetens och kapacitet på myndigheten, men utmaningen ligger i att myndigheten är stor, det är svårt med samverkan och att koordinera kompetensen internt.

### **3.10 Sveriges Kommuner och Regioner (SKR)**

SKR är medlems- och arbetsgivarorganisation åt alla landets kommuner och regioner. Förbundet är politiskt styrt och arbetar med att stödja och bidra till att utveckla kommuners och regioners verksamheter, både genom påverkansarbete såväl som verksamhetsutveckling riktat till medlemmarna. I detta ingår att ge service och professionell rådgivning till tjänstepersoner och förtroendevalda i kommuner och regioner i alla de frågor som de är verksamma inom. SKR håller bland annat i olika nätverk för kunskapsutbyte och samordning.

Organisationen arbetar inte direkt med samhällsekonomiska analyser kopplat till naturhändelser. Fokus hos SKR ligger snarare på andra typer av ekonomiska analyser (makroanalyser, Ekonomirapporten, skatteunderlagsrapporter och så vidare). De ser det inte heller som sin roll att göra denna typ av analyser.

SKR arbetar efter behovet hos medlemmarna. SKR konstaterar att behoven i stor utsträckning varierar mellan kommuner och regioner, och vilken typ av naturhändelser som är relevanta beror helt och hållet på den specifika aktörens förutsättningar. Kommuner och regioner har kommit olika långt när det gäller att ta fram underlag, analysera och kvantifiera potentiella risker kopplade till naturhändelser.

# 4 Vägledningar, modeller och ingångsvärden

I detta kapitel beskrivs framtagna vägledningar/lathundar, modeller/verktyg och sammanställningar av ingångsvärden. Ansatsen har inte varit att täcka in alla underlag som finns utan snarare att ringa in de som är relevanta för referensgruppens aktörer kopplat till samhällsekonomiska analyser vid naturhändelser.

## 4.1 Vägledningar och lathundar för samhällsekonomisk analys

Enligt Ramboll finns det gott om vägledning bland myndigheterna för den som vill genomföra en samhällsekonomisk analys, särskilt inom ramen för en kostnadsnyttoanalys. De konventionella stegen är i stora drag desamma, men beroende på målet med en viss analys läggs ibland extra fokus på vissa delar. Nedan redogör vi för ett urval av dessa vägledningar, fördelat på respektive myndighet som står bakom underlaget.

- **MSB** publicerade redan 2006 (då som Räddningsverket) en bok som hette ”Kostnads-nyttoanalys för nybörjare”.<sup>44</sup> I denna ingår en steg för steg-lista för hur en sådan analys bör genomföras, en lista som än idag används konventionellt. De tio stegen är:
  1. Bestäm vilket mål som gäller för analysen (i regel att förebygga största möjliga negativa konsekvenser för minsta möjliga kostnad).
  2. Definiera vilka som ingår i samhället för att avgränsa analysen.
  3. Bestäm vilka projekt (till exempel ett antal åtgärder) som ska utvärderas.
  4. Jämför projekten.
  5. Identifiera projektens effekter.
  6. Värdera effekterna.
  7. Justera för effekter vid olika tidpunkter.
  8. Hantera osäkerheter.
  9. Utred fördelningseffekter och kartlägg vilka indirekta konsekvenser som kan uppstå.
  10. Utforma beslutsunderlag.

Detta ger en steg för steg-vägledning för hur man genomför en fullgod kostnadsnyttoanalys. För att beslutsunderlaget ska bli så användbart som möjligt är steget där effekterna värderas centralt. För att till exempel undersöka huruvida en åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam behöver dess monetära effekter jämföras med ett ”nollalternativ” som vanligen är då

ingen åtgärd genomförs. Även om vägledningen inte specifikt berör naturhändelser ger den ett metodologiskt ramverk som är applicerbart även på naturhändelser. Det som gör naturhändelser speciella är att de är ”sällan-händelser”, vilket innebär att steget där osäkerhet hanteras behöver vara särskilt gediget så att det blir tydligt vilka slutsatser som kan dras från analysen.

- År 2011 tog **MSB** också fram en vägledning för hur myndigheter ska bedriva risk- och sårbarhetsanalyser inom sina respektive ansvarsområden, som ett steg i krisberedskapen.<sup>45</sup> Vägledningen berör bland annat ansvarsfördelning, vilka konventionella metoder som finns såväl som risk- och sårbarhetsanalysens olika delar – allt från riskidentifiering, till sannolikhetsbedömningar och scenarioanalys. Dessa delar är alla högst relevanta även vid samhällsekonomiska analyser kopplat till naturhändelser, och Ramboll bedömer att de borde ses som delmängder i en sådan analys för att den ska anses fullgod.
- År 2003 tog **Naturvårdsverket** fram en handledning för konsekvensanalys. Ambitionen är att den ska fungera som stöd med en enkel beskrivning över vad en konsekvensanalys ska innehålla och handledning i hur man ”räknar” eller vill veta något om den teoretiska bakgrunden.<sup>46</sup>
- År 2008 tog **Naturvårdsverket** fram en handbok för samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder till vattenmyndigheterna med en tydlig steg för steg-beskrivning av hur en konsekvensanalys går till, vilka perspektiv som behöver ingå i en samhällsekonomisk analys, samt hur man bäst hanterar osäkerhet och dynamiska effekter.<sup>47</sup>
- År 2014 publicerade Naturvårdsverket en rapport bestående av en vägledning för samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt. Rapporten författades av forskarna Bengt Kriström och Mona Bonta Bergman på uppdrag av **Naturvårdsverket**.<sup>48</sup> Rapporten fokuserar på kostnadsnyttoanalyser, och är indelad i fyra delar som var för sig introducerar CBA-metodologin i relation till miljöområdet, redovisar en steg för steg-guide för genomförandet, presenterar den underliggande ekonomiska teorin, samt går igenom ett antal fördjupningskapitel med särskilt fokus på viktiga aspekter i metoden. Rapporten innehåller därtill ett stort antal fallstudier, för att visa på hur teorin kan omsättas i praktik.
- Naturvårdsverket har också startat en myndighetsöverskridande plattform – Plattform för samhällsekonomiska analyser.<sup>49</sup> Syftet är att främja myndighetssamverkan som förbättrar de samhällsekonomiska analyserna inom miljöområdet hos berörda myndigheter. Som en del av arbetet publicerade Naturvårdsverket, i samråd med myndigheterna inom plattformen, 2019 en detaljerad handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys inom miljöområdet<sup>50</sup>. Handledningen består av följande steg:

### 1. Förbered konsekvensanalysen

Som ett första steg behövs en *beskrivning av uppdraget*. Detta innebär att det behöver tydliggöras vad syftet med analysen är, vilka mål som ämnas uppnå, och vad tidsramen för dessa är. I detta ingår också att *bedöma ambitionsnivån* för att analysen ska fungera som användbart beslutsunderlag. Detta styrs dels av uppdragets natur, dels av handlingsutrymmet hos mottagaren, det vill säga hur stort mandat och vilka möjligheter mottagaren har att driva igenom förändring till följd av analysen. Slutligen behöver det beskrivas vem som ska göra analysen. Beroende på uppdragets inriktning och omfattning behöver säkerställas att tillräcklig kompetens finns hos utföraren.

### 2. Problemanalys

Problemanalysen syftar till att beskriva *vad* problemet är och *varför* det uppstår. I detta ingår både att naturvetenskapligt beskriva de processer som är relevanta, såväl som att samhällsvetenskapligt redogöra för vilka incitament och drivkrafter som orsakar det skadliga beteendet och som därmed behöver justeras för att undvika att problemet uppstår eller fortsätter.

### 3. Lösningsförslag

Staten har två huvudsakliga verktyg för att lösa miljöproblem. De kan antingen använda *styrmedel* för att indirekt styra individers och organisationers beslut i en mer samhällslydande riktning. Dessa tillhör i regel en av följande kategorier: administrativa (till exempel lagstiftning), ekonomiska (till exempel skatter), information (till exempel utbildningar) eller forskning (till exempel teknik- och systemutveckling). Det andra verktyget är *offentliga åtgärder*. Med detta menas att staten också kan finansiera eller genomföra direkta, fysiska åtgärder för att minska risken för att en ogynnsam händelse inträffar eller mildra konsekvenserna efter att den inträffat.

### 4. Konsekvenser

Det sista steget är att *identifiera och bedöma lösningens konsekvenser*. Detta innefattar både de direkta effekterna, såväl som de indirekta bieffekterna som en åtgärd kan få. I analysen bör både ekonomiska som mer svårkvantifierbara konsekvenser beaktas och undersökas.

- **Trafikverket** tog 2012 fram en introduktion till samhällsekonomisk analys med en steg för steg-vägledning för kostnadsnyttoanalys.<sup>51</sup> Fokus i denna handledning var på lönsamhetskalkyl för investeringsbeslut. Stegen är:
  1. Definition och avgränsning av åtgärden samt nollalternativ.
  2. Identifiering och kvantifiering av relevanta effekter, direkta såväl som indirekta och över en förutbestämd tidsram.
  3. Monetär värdering av effekterna, även sådana som inte redan är prissatta (till exempel hälsoeffekter).

4. Diskontering av framtida nyttor och kostnader till ett nuvärde, för att på ett rättvisande sätt kunna värdera effekter som uppstår först längre fram i tiden.
5. Sammanställ nettonuvärdet och bedöm lönsamhet.
6. Känslighetsanalys och hantering av osäkerhetsfaktorer.
7. Utforma beslutsunderlag.

## 4.2 Modeller och verktyg

Inom ramen för kartläggningen har vi identifierat ett antal verktyg och mallar som ska underlätta för aktörer att genomföra samhällsekonomiska analyser kopplat till naturhändelser. De verktyg vi har identifierat är i vissa fall mallar som den som genomför analysen själv får fylla med värden. I andra fall finns definierade konsekvenser, till exempel i termer av ökat CO<sub>2</sub>-utsläpp eller underhållskostnader. Inget verktyg länkar samman risken för att något ska inträffa med eventuella konsekvenser eller kostnader. Det finns en stor utmaning att koppla ihop riskanalysen och dess kvantitativa konsekvenser. Nedan sammanfattar vi de olika modellerna och verktygen.

- SMHI har tagit fram en metod för en förenklad och översiktlig kostnadsnyttoanalys, med målet att den ska vara snabbt genomförbar. Resultatet av denna förenklade metod ska ses som en fingervisning snarare än en komplett analys. Om nuvärdena av nyttorna och kostnaderna är lika så rekommenderas att en fördjupad analys genomförs. Om det däremot skiljer mycket mellan nuvärdena av nyttorna och kostnaderna kan resultatet användas i prioriteringen av åtgärdsalternativ för klimatanpassning.<sup>52</sup>
- Trafikverket tillhandahåller Scenarioverktyget för styrmedelsanalyser. Det är ett Excelbaserat verktyg som används för att analysera konsekvenser av klimatstyrmedel på bland annat trafikarbete, energianvändning och biodrivmedelsanvändning på en aggregerad nivå.<sup>53</sup>
- Göteborgs stad har tagit fram verktyget Floodman vilket är en struktur för att systematiserat kartlägga skadekostnader av en händelse. Inom ramen för verktyget genomförs inte ekonomiska skattningar av skadekostnader utan de bedöms istället kvalitativt i syfte att få en överblickbar bild över potentiella negativa konsekvenser av en händelse. Konsekvenserna kategoriseras enligt; social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet.
- Energiforsk har låtit ta fram ett CBA-verktyg för att göra samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar av vattenkraftrelaterade miljöåtgärder.<sup>54</sup> Verktyget är Excelbaserat och innehåller vissa ingångsvärden samt struktur och beräkningstekniska värden (såsom nuvärdesfunktioner) samt strukturering av output.

Utöver de ovan nämnda modellerna för samhällsekonomisk analys av naturhändelser finns ett antal sektorsspecifika modeller som syftar till att estimerade konsekvenser för specifika industrier eller sektorer som kan ingå som en del av de samhällsekonomiska analyserna av naturhändelser. Vi sammanfattar några av dessa nedan:

- Jordbrukssektorn: CAPRI-modellen, AgroPoliS, rAps med flera<sup>55</sup>
- Transportsektorn: Resttidsnyttor Mikro- mesomodeller<sup>56</sup>, Bansek<sup>57</sup> och Elvägskalk<sup>58</sup> med flera.<sup>59</sup>

## 4.3 Ingångsvärden

För samhällsekonomisk analys av naturhändelser krävs ingångsdata i två steg, som behöver justeras för den kontexten analysen genomförs i. Det krävs dels data för att skatta biologiska/naturvetenskapliga konsekvenser (till exempel sannolikhet för skred eller översvämning och dess omfattning) och dess sannolikhet, för att i nästa steg estimerade det samhällsekonomiska priset för de konsekvenser som uppstår. Nedan sammanfattar vi olika källor för ingångsvärden i samhällsekonomiska analyser som vi har identifierat i vår kartläggning.

### 4.3.1 Ingångsdata för riskbedömning

Nedan presenterar databaser med nationell täckning som kan utgöra underlag för riskbedömning av olika naturhändelser. Databaserna har i vissa fall begränsningar i hur detaljerade de är och lämpar sig särskilt väl för större analyser, till exempel på nationell eller regional nivå. Vissa mer specifika källor för riskbedömning redovisas i kapitel 5 under respektive naturhändelse.

- **SGI:s skred- och erosionsdatabas** är en sammanställning över inträffade skred, ras, erosion och övriga jordrörelser i Sverige med tillhörande beskrivning av typ av händelse, omfattning, läge etcetera.<sup>60</sup>
- **SMHI** tillhandahåller hydrometeorologiska **statistik och data** som kan användas vid riskbedömningar. Några exempel på användningsområden är återkomsttider för extremt väder, beräkning av vattenstånd vid hög- och lågvatten samt extrema flödeshändelser, bedömning av framtida vattennivåer och vattenföring enligt klimatscenerierna, statistiska analyser av historiska data, underlag till miljökonsekvensbeskrivningar och översvämningsskarteringar.
- Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI tillhandahåller, i samverkan med Myndighetsnätverket för klimatanpassning, hemsidan klimatanpassning.se. På hemsidan finns länkar till **databaser för klimatanpassning** samlade och kategoriserade efter typ av naturhändelse. Hemsidan innehåller till exempel länk till Lantmäteriets **nationella höjddatabas**, och SMHI:s databas **SCID** som innehåller nedskalad information från regionala klimatscenerier.<sup>61</sup>



- MSB tillhandahöll tidigare **Naturolycksdatabasen**. Där sammanställdes naturolyckor som inträffat relativt långt tillbaka i tiden i Sverige. I databasen sammanställdes kort info om vilka konsekvenser naturhändelsen fick och vilka kostnader som uppstod (om den informationen fanns tillgänglig). Databasen syftade inte till att skapa statistik eller kostnadsdata över inträffade händelser, utan snarare i ett lärandesyfte för framtida hantering av naturolyckor. Databasen uppdateras inte längre på grund av gammal teknisk plattform.
- MSB tillhandahåller **Översvämningportalen** med alla framtagna översvämningsskarteringar. I portalen är det möjligt att ta del av översvämningens utbredning vid olika flöden (100-års återkomsttid, 200-års återkomsttid och ett beräknat högsta flöde). Här finns även information om vattennivåer för respektive flöde vilka visas i tvärsektioner utmed vattendragen samt vattenhastighet för respektive flöde och tvärsektion. I portalen tillhandahålls även detaljerade hotkartor för de enligt förordningen (2009:956) om översvämningssrisker identifierade områdena med betydande översvämningssrisk.
- **Informationssystemet Brandrisk Skog och Mark** drivs av SMHI på uppdrag av MSB. Systemet är främst ämnat för aktörer inom kommunala verksamheter, länsstyrelser och verksamhetsutövare inom skogsbruket i syftet att kunna förhindra eller förebygga bränder samt ge underlag till metoder och teknik för skogsbrandsläckning. Vidare har MSB en applikation för allmänheten, ”Brandrisk Ute”, vilken finns tillgänglig för iPhone, iPad eller Android och som baseras på informationssystemet.

Utöver dessa generella datakällor är det möjligt att inhämta kompletterande underlag till exempel för ett specifikt område eller en vägsträcka. Till exempel kan olika databaser såsom Lantmäteriets nationella höjddatabas användas som grund för att ta fram lokala databaser som kan användas vid analys av översvämningssrisker. Andra geotekniska undersökningar kan också bli relevanta att använda för mer lokala analyser.

### 4.3.2 Ingångsdata kopplat till kostnader vid händelse

De samhällsekonomiska analyserna av naturhändelser är avhängiga ingångsvärden som berör värderingen av en händelse, det vill säga ekonomiska följder av de konsekvenser som naturhändelsen har orsakat eller potentiellt kan orsaka. Användbara ingångsvärden är till exempel det statistiska värdet av ett liv, taxeringsvärden på fastigheter som riskerar förstöras samt försäkringsvärden av annan potentiellt förstörd egendom. Baserat på Rambolls kartläggning framstår detta som den kategori av ingångsvärden som är svårast att etablera, framför allt när det rör skador på den naturliga miljön. Nedan beskriver vi några databaser som sammanställer schablonvärden:

- **ValueBaseSWE** tillhandahålls av Naturvårdsverket. Databasen innehåller monetära schablonvärden för miljöförändringar och ekosystemtjänster. I databasen finns information om värderad naturtyp och vilken vara/tjänst som värderats. Databasen initierades som ett projekt 2003 och syftade till att främja tillgången till information i svenska värderingsstudier och därmed skapa förutsättningar för att använda värderingsresultat i kostnadsnyttoanalyser och andra verktyg för beslutsfattande. Databasen uppdaterades senast 2009. I databasen ingår bland annat ASEK-värden.<sup>62</sup>
- **Miljömålsmyndigheternas gemensamma prisdatabas** tillhandahålls av Naturvårdsverket. Databasen innehåller stöd för att ta fram miljörelaterade kostnader och nyttor i samhällsekonomiska analyser. Prisdatabasen innehåller samhällsekonomiska schablonvärden indelade efter vattenföroreningar, luftföroreningar, kemikalier och tungmetaller, buller, hälsa och olyckor, samt landskapsanknutna värden. Databasen initierades av Jordbruksverket med syftet att (1) utveckla metoder för att få fram schablonvärden från värderingsstudier, riskanalyser och annat relevant underlag, (2) göra ett urval av miljö- och hälsoeffekter och prissätta dessa med samhällsekonomiska schablonvärden, och (3) ge förslag på samhällsekonomiska schablonvärden till en myndighetsgemensam prisdatabas.<sup>63</sup>
- **ASEK** tillhandahålls av Trafikverket och innehåller samhällsekonomiska kalkyler och kalkylvärden för värdering av restid, trafikolyckor, miljöeffekter etcetera som ska tillämpas när man gör samhällsekonomiska analyser inom transportsektorn. Kalkylvärdena är de rekommenderade värdena för transportsektorns samhällsekonomiska analyser.
- **Svensk försäkring** är försäkringsföretagens branschorganisation. Organisationen producerar **årsstatistik** på aggregerad nivå från medlemsbolagen. Vid särskilda större händelser förekommer att statistik över anmälda skador och uppskattade kostnader inhämtas. Detta kan ske dels tidigt efter en händelse, dels efter en tid då resultatet av konsekvenserna är mer klarlagt. I årsstatistiken är naturskador ett eget tema där summan inom en skadeart (storm, vatten eller övrigt) presenteras, liksom även länsvis och per försäkringsgren. Statistiken rapporteras som antalet anmälda skador, samt antalet inträffade skador och skadekostnader per år.<sup>64</sup>
- Utöver ovan beskrivna databaser har vi även identifierat två vägledningar för ekonomisk värdering. **Naturvårdsverket** har publicerat rapporten ”Vägledning för ekonomisk värdering med scenariometoder”<sup>65</sup>. Rapporten innehåller en beskrivning av ett tillvägagångssätt för att värdera ”icke-marknadsvaror”, det vill säga aspekter som inte går att direkt prissätta monetärt för att det inte har något marknadspris (till exempel värdet av en bibehållen miljö). Metoderna utgår från att med hjälp av respondenter undersöka betalningsviljan från medborgare för att bibehålla någonting

som har en positiv inverkan på deras liv. Vägledningen ger en detaljerad beskrivning av tillvägagångssättet för att genomföra sådana metoder. Naturvårdsverket har också tagit fram rapporten ”Guide för värdering av ekosystemtjänster” som framförallt riktar sig till kommuner, företag, myndigheter, länsstyrelser och intresseorganisationer i Sverige, och fokuserar på metodmässiga aspekter av värdering.<sup>66</sup>

## 4.4 Internationell utblick

För att sätta myndigheternas arbete med samhällsekonomisk analys av naturhändelser och kartläggningen i en större kontext har vi även genomfört en internationell utblick. Vi har studerat hur aktörer i USA, Danmark, Norge, Nederländerna, Tyskland och Storbritannien arbetar med samhällsekonomisk analys av naturhändelser. I följande avsnitt beskriver vi hur olika länder arbetar med att ta fram verktyg, ingångsvärden och samhällsekonomiska analyser av naturhändelser.

Flera länder har kommit långt vad gäller kostnadsnyttoanalys av naturhändelser. Vi har identifierat verktyg, gemensam struktur för att systematiskt samla in data och tillgängliggörande av vägledningar och stöd. Något som sticker ut är så kallade skadefunktioner. Dessa används för att uppskatta olika föremåls (och människors) sårbarhet när de utsätts för faror och är därmed också en del av den kvantitativa riskekvationen. Flera länder har utvecklat skadefunktioner för översvämningar. Dessa används oftast vid ex ante-analyser, till exempel kostnadsnyttoanalys eller i riskbedömningsverktyg, till att uppskatta och jämföra fördelarna med olika riskminskningsprojekt och utvärdera den ekonomiska genomförbarheten av åtgärder för minskade översvämningsskador. Skadefunktioner är ovanliga i en svensk kontext, men desto vanligare i länder som USA och Tyskland.<sup>67</sup>

Modeller likt den amerikanska myndigheten Federal Emergency Management Agency (FEMA) tillhandahåller (se nedan) är vanligtvis extremt datakrävande. Vissa länder, såsom USA och Tyskland har utvecklat sina databaser för naturhändelser i årtionden och andra länder, som Storbritannien, har utvecklat sina egna standardiserade metoder för uppskattning av skada.

### 4.4.1 USA

USA ligger i framkant när det gäller användningen av samhällsekonomisk analys av naturhändelser. Federal Emergency Management Agency (FEMA) är en myndighet som ansvarar för hanteringen av kriser och katastrofer, däribland större naturhändelser. FEMA har bland annat skadefunktioner samlade i verktyget HAZUS, en standardiserad metod för att uppskatta potentiella skador vid exempelvis översvämningar och orkaner. HAZUS-metodologin kombinerar probabilistiska och deterministiska modeller (höjdm modeller, hydrologiska modeller, exponering och skadefunktioner) för uppskattning av fysisk skada och ekonomiska förluster vid bland annat översvämningsexponering.<sup>68</sup> I en studie av Grahn (2020) analyseras möjligheten att applicera HAZUS i Karlstadområdet och Klarälven i

Sverige. Slutsatsen från studien är att processen är mycket tidskrävande och att flertalet parametrar behöver anpassas till en svensk kontext via manuella processer. Det krävs även mer data om vilka objekt i området som bedöms vara sårbara vid en eventuell översvämning. HAZUS bedöms av författaren ha stor utvecklingspotential och vara ett verktyg att inspireras av för utveckling av en svensk programvara för helhetsbedömning av översvämning.<sup>69</sup>

FEMA har länge arbetat med samhällsekonomisk analys som ett verktyg för att värdera kostnadseffektiviteten av förebyggande åtgärder för naturhändelser. Myndigheten utvecklade i början av 1990-talet ett verktyg för kostnadsnyttoanalys. Det används för att estimerar kostnadseffektiviteten för föreslagna förebyggande åtgärder. De schablonvärden som ligger till grund för verktyget uppdateras löpande. FEMA har bland annat utvecklat standardiserade värden för att beräkna nyttorna med förebyggande åtgärder, till exempel för investering i ekosystemtjänster, minskad översvämningrisk eller återplantering efter att en skogsbrand har inträffat. Myndigheten tillhandahåller uppdaterade modeller och ingångsvärden och syftar till att aktörer ska kunna ta fram kostnadsnyttoanalyser för ett enda projekt eller flera projekt. Aktörer kan justera modellen genom att anpassa den för mer exakta analyser genom att importera egna lokala värden, till exempel avseende storlekar och antal byggnader i olika kategorier. Det är ett krav för att söka statsbidrag för klimatanpassningsåtgärder via myndigheten.<sup>70</sup>

#### **4.4.2 Storbritannien**

Flood Hazard Research Centre (FHRC) vid Middlesex University i Storbritannien har under många år arbetat med att sammanställa information och underlag för bedömning av översvämning- och kusterosionsrisker. Under de senaste fyra decennierna har FHRC tagit fram fem manualer som sammanställer information om konsekvenserna av översvämningar och erosion vid kusten. 1977 släpptes den första "Blue Manual" med vägledning om bedömning av översvämningrisker i Storbritannien, med både skador på stadsfastigheter och fördelarna med att skydda jordbruksmark. Detta följdes av den "Red manual" 1987, som undersökte de indirekta eller sekundära konsekvenserna av översvämningar, samt uppdaterade material för industriella, kommersiella och detaljhandelsflödeskadorna. 1992 släpptes "Yellow manual" som fokuserade på kusterosion och översvämningproblem och systematiserade bedömningar av de immateriella konsekvenserna av kusterosion, till exempel på strandrekreation och andra användningsvärden på kusten som tidigare lämnats som icke-kvantifierbara. Organisationen har därefter uppdaterat manualerna och sammanställt det i en gemensam handbok på uppdrag av DEFRA (the Department of Environment, Food and Rural Affairs) i Storbritannien. Den senaste uppdateringen genomfördes 2013.<sup>71 72</sup>

DEFRA tillhandahåller tillsammans med utskottet för klimatförändringar (CCC), National Infrastructure Commission (NIC) och HM Treasury en vägledning för redovisning av effekterna av klimatförändringar. Vägledningen ska hjälpa i bedömningen av klimatrisker och anpassning av policyer, program och projekt för

att inkludera klimatresestans och övertäga flexibilitet i beslutsfattandet. Att ta hänsyn till dessa effekter är ett krav för offentlig policy i Storbritannien.<sup>73</sup>

### **4.4.3 Nederländerna**

Kostnadsnyttoanalys har varit ett viktigt verktyg för hantering av översvämningssrisker i Nederländerna under en lång tid. Det har bidragit till att välja ut de mest effektiva översvämningssriskprojekten och att samordna och förena intressen för olika politikområden, regeringsnivåer och privata intressenter.<sup>74</sup> Inom ramen för det omfattande Deltaprogrammet<sup>75</sup> har översvämningsskyddsstandarder tagits fram med hjälp av kostnadsnyttoanalys för hela Nederländernas kust. Analyserna har resulterat i olika rekommendationer för översvämningsskydd för olika regioner.<sup>76</sup>

### **4.4.4 Tyskland**

Tyskland har också ett omfattande arbete med samhällsekonomisk analys av naturhändelser, framförallt översvämning. HOWAS21 är den mest omfattande databasen för översvämningsskador i Tyskland och fokuserar på ekonomiska skador på byggnader. Databasen innehåller olika variabler för översvämningssrisk, exponering, sårbarhet och direkt påtaglig skada på fastigheter från flera ekonomiska sektorer. HOWAS 21 innehåller för närvarande nästan uteslutande datamängder från Tyskland.<sup>77</sup> Omfattningen på databasen har nyligen utvidgats med målet att fungera som en internationell databas för översvämningsskador. Webbapplikation finns tillgänglig på tyska och engelska.<sup>78</sup>

### **4.4.5 Danmark**

Danmark har gjort stora investeringar i klimatanpassningsåtgärder de senaste åren, framförallt avseende översvämning. Danmark har även utvecklat sitt arbete med samhällsekonomisk analys kopplat till naturhändelser, särskilt avseende skyfall och översvämning. Danska Miljöstyrelsen lät år 2015 ta fram verktyget PLASK, vilket är ett verktyg för att beräkna socioekonomiska nyttor och kostnader av klimatanpassning. Verktyget är Excelbaserat och innehåller både ingångsvärden, vilka kan anpassas, samt andra beräkningstekniska funktioner.<sup>79</sup>

### **4.4.6 Norge**

Under 2012–2015 genomförde Jernbaneverket, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) och Statens vegvesen programmet NIFS (Naturfara, Infrastruktur, Flom och Skred). Programmet hade bland annat målet att generera ny kunskap för hantering av olika naturolyckor, där en del i projektet handlade om att kartlägga samhällsekonomiska kostnader för naturolyckor.<sup>80</sup>

Möjligheten att använda sig av värdeöverföring från grannländernas ingångsvärden kräver sannolikt mindre anpassningar, då förutsättningarna liknar Sveriges mer än för andra länder. Vattenmyndigheterna har även använt sig av värdeöverföringar från danska och norska studier i en rapport om att beräkna värdet av

vattenkvalitetsförbättringar i Sverige.<sup>81</sup> Havs- och vattenmyndigheten ingår i ett samarbete med den norska myndigheten Miljødirektoratet.

#### **4.4.7 Landsöverskridande verktyg och databaser**

Det finns ett antal landsöverskridande initiativ för att kartlägga omfattningen av inträffade naturhändelser, dessa presenteras nedan.

- DesInventar är en databas som samlar in ”loss and damage data”, det vill säga skador och förluster i relation till hälsa, ekonomi och samhällsstörningar, som en metod som kan stötta analyser av trender i katastrofers konsekvenser över tid.<sup>82</sup>
- CAPRA (Comprehensive Approach to Probabilistic Risk Assessment) är ett probabilistiskt riskbedömningsprogram som utvecklats för utvärdering av risker för naturhändelser i Latinamerika. Den består av moduler för risker, sårbarhet och riskbedömning, samt verktyg för kostnadsnyttoanalys och används för beslutsfattande. Det ger katastrofrelaterad information till ett antal sektorer som hälsa, utbildning, transport och bostäder.<sup>83</sup>
- Joint Research Centre (JRC) vid Europeiska kommissionen har utvecklat en global databas med skadefunktioner för vattennivåhöjning. Datasetet innehåller skadekurvor som visar skador som en funktion av vattendjupet med gränser för maximala skadevärden. Generiska skadefunktioner finns för bostäder, handel, industri, transport och jordbruk. Baserat på en omfattande litteraturundersökning har JRC utvecklat normaliserade skadefunktioner för varje kontinent. Viss differentiering i översvämningsskador mellan länder fastställs med hjälp av maximala skadevärden per land.<sup>84</sup>
- Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) lanserade databasen Emergency Events Database (EM-DAT) år 1988. EM-DAT skapades med stöd från Världshälsoorganisationen (WHO) och den belgiska regeringen. Databasen innehåller data om naturkatastrofer och deras påverkan (antal skadade och kostnader).<sup>85</sup>
- Ramboll har hjälpt C40 Cities<sup>86</sup> att skapa och testa ett verktyg som mäter nyttorna med åtgärder för värmeanpassning i urbana miljöer. Målet med att utveckla verktyget var att ge beslutsfattare en första bedömning av vilka hälsofördelar och i slutändan ekonomiska fördelar som olika alternativ för stadsvärmeanpassning kan ge. Syftet med verktyget är att underlätta informerade investeringar i städer som adresserar hög värme i städer och förbättrar det allmänna levnadstillståndet.<sup>87</sup>

# 5 Genomförda analyser av naturhändelser

## 5.1 Översvämning

Översvämningar är enligt Rambolls bedömning den mest analyserade typen av naturhändelser, dels när det kommer till antalet samhällssektorer som kan drabbas, dels när det kommer till frekvensen av händelser och hur dessa förväntas att öka i samband med ett förändrat klimat. Översvämningar kan uppstå av olika anledningar, några exempel är:

- områden med närhet till hav innebär att riskerna är starkt förknippade med framtida nettonivåhöjningar av havsnivån,
- till följd av översvämningar av sjöar och vattendrag,
- till följd av till skyfall.

Kunskapen om översvämningar är generellt sett god i Sverige och mycket underlag finns att tillgå. Samtidigt finns en hel del kunskapsluckor. De underlag som finns tillgängliga är dels underlag som visar på sannolikheterna för att översvämningar ska uppstå, dels hur dessa översvämningar kan komma att drabba olika delar av samhället. Eftersom översvämningar kan drabba många olika samhällssektorer har flera myndigheter tagit fram olika typer av underlag. Exempelvis kan översvämningar få konsekvenser för jordbruksmarker, skogsbruket, fastigheter, infrastruktur samt väg och järnväg. Nedan sammanfattar vi ett urval av tillgängliga underlag om risker för översvämningar.

- Även om det finns mycket grundunderlag för att genomföra flödesanalyser och dylikt krävs ofta ytterligare modellering för att genomföra mer detaljerade scenarionanalyser. Göteborgs stad har till exempel utvecklat sin egen hydromodell<sup>88</sup> för att simulera översvämningensrisken i de lågt liggande områdena längs vattendragen i centrala Göteborg. Utfall av modellen har använts för att genomföra kostnadsnyttoanalyser över olika klimatanpassningsåtgärder.
- Jordbruksverket (2016) har tagit fram ett övergripande kunskapsunderlag om hur olika typer av översvämningar kan uppstå och hur de kan komma att påverka jordbruket.<sup>89</sup> Detta handlar till exempel om hur landskapets utformning, markanvändning och en rad andra faktorer påverkar sannolikheten för översvämning samt hur flödena sannolikt ser ut.
- MSB administrerar Översvämningportalen som innehåller översvämningsskarteringar över sjöar, vattendrag och hav. Enkelt beskrivet är detta scenarioräkningar över flödesnivåer vid en viss typ av händelse, till exempel ett 100 års-flöde, vilka kommuner och länsstyrelser kan

använda sig av i sina analyser. I Översvämningssportalen finns också scenarierberäkningar av havsnivåhöjningar samt hot- och riskkartor.

- På regional nivå finns ett stort antal karteringar och liknande underlag. MSB tog till exempel år 2010 fram en historisk analys av översvämningar vid Mälaren samt kartering och GIS-analys kopplat till olika höjningar av vattennivåerna i Mälaren.<sup>90</sup> Under samma år publicerade MSB också en nationell inventering av översvämningar i Sverige under åren 1901–2010.<sup>91</sup>
- Länsstyrelsen Stockholm har sammanställt underlagsmaterial för Stockholms län, bland annat klimatscenarier, kartunderlag (såsom lågpunktskartor) som kan fungera som underlag i samhällsekonomiska översvämninganalyser samt värmekartor som kan användas som underlag i samhällsekonomiska analyser av torka och värmeböljor samt brand.<sup>92</sup>
- I samverkan mellan MSB, Länsstyrelsen Gävleborg och Ovanåkers kommun har en översvämningssportal med lokalt perspektiv tagits fram. Projektet är en del av arbetet med översvämningdirektivet och syftar till att höja kunskapen kring översvämningensriskerna kring Voxnan.<sup>93</sup>

Nedan listas ett antal samhällsekonomiska analyser kopplat till översvämningar. Dessa har valts för att spegla bredden i de analyser som kan genomföras inom området.

- Naturvårdsverket (2019) genomförde en styrmedelsanalys av etappmål kopplat till dagvatten.<sup>94</sup>
- Riksbanken (2020) genomförde en analys för att visa på hur framtida havsnivåhöjningar kan komma att påverka priser på bostäder och i senare led den finansiella stabiliteten.<sup>95</sup> Som underlag användes olika skattningar från IPCC om framtida havsnivåhöjningar.
- MSB (2010) skattade skadekostnaderna för tre skyfall mellan 2004–2009 (ex post).<sup>96</sup> I analysen skattas bara de direkta skadekostnaderna såsom skador på infrastruktur, bostäder och företagslokaler. Kostnaderna uppskattades i mångt och mycket baserat på de drabbade kommunernas kostnader för återställande av infrastruktur samt på uppgifter från Länsförsäkringar.
- I Klimatanpassningsutredningen (SOU 2017:42) skattades kostnaderna för att genomföra klimatanpassningsåtgärder på nationell nivå för översvämningar i Sverige.<sup>97</sup> I rapporten skattas enbart åtgärds-kostnader vilka baserades på tidigare genomförda studier av åtgärds-kostnader, dels från svenska studier men framförallt från danska studier då det var svårt att hitta svenska estimat. Som underlag för riskbedömningar användes bland annat MSB:s kartläggning av områden med betydande översvämningensrisk<sup>98</sup> som tagits fram enligt EU:s översvämningdirektiv<sup>99</sup> och översvämningförelagningen<sup>100</sup>, samt underlag från Klimatanpassningsportalen (SMHI) om framtida havsnivåhöjningar<sup>101</sup>.



- Göteborgs stad (2014) genomförde en kostnadsnyttoanalys gällande översvämningsskydd för centrala Göteborg. Analysen tar sin grund i kommunens hydromodell från vilken scenarion simuleras och skadekostnader monetariseras. Kostnader för åtgärdskostnader skattas och slutsatsen dras att en viss typ av yttre barriär mot älven bör konstrueras. Indata för att genomföra analysen kom från försäkringsbolag, Ramboll, Trafikverket, dåvarande Vägverket och danska Transportministeriet. I analysen kunde inte alla skadekostnader monetariseras, exempelvis hälsoeffekter, trafikstörningar, invånarnas trygghet, taxeringsvärden och dynamiska effekter.<sup>102</sup>
- VA-Syd (2018) tog fram en kostnadsnyttoanalys över olika alternativ för hantering av avloppsvatten, kopplat till översvämningar. I studien analyserades två alternativ utifrån olika potentiella översvämningshändelser för att skatta kostnaderna som dessa händelser skulle föranleda samt vad nyttan av åtgärdsalternativen skulle vara. Analysen är relativt heltäckande då allt från nyttor för rekreation och hälsa till nyttor för bostadshus och tekniska lösningar skattas.<sup>103</sup>
- I MSB:s analys av konsekvenser till följd av översvämning i Mälaren (2010)<sup>104</sup> används en stor del ingångsvärden vid skattning av kostnader för samhällsviktig verksamhet. I rapporten finns en sammanställning av de samhällsviktiga aktörer som skulle lida skada av en översvämning och för vissa av dessa skattas kostnaderna baserat på aktörernas egna bedömningar. Från rapporten kan slutsatsen dras att det ofta krävs egna bedömningar av ingångsvärden och att generella siffror inte finns.

## 5.2 Ras och skred

Studier med inriktning mot ras och skred är relativt vanligt förekommande i Sverige om man jämför med antalet studier som finns kopplat till flera av de övriga naturhändelserna. Detta beror framförallt på det arbete som sker inom Statens geotekniska institut (SGI), statens förvaltningsmyndighet i geotekniska frågor, och hos Sveriges geologiska undersökning (SGU). Underlagen som används för studierna varierar, men kan baserat på Rambolls kartläggning delas in i ett antal underkategorier:

- Karteringar över markstabilitet, tas bland annat fram av MSB och SGI. Dessa ger kommuner och relevanta organisationer underlag för att bedöma och prioritera bland bebyggda riskområden. För en översiktlig genomgång av stabilitetskarteringar, se till exempel MSB:s Kartportal<sup>105</sup> eller SGI (2012)<sup>106</sup>.
- För att vidare belysa skredbenägenheten i ett specifikt område genomförs i regel en översiktlig geoteknisk utredning med hjälp av topografiska kartor, jordartskartor och flygbilder. Beroende på resultaten av en sådan inledande bedömning analyseras sedan de sektioner som anses kunna utgöra en potentiell risk. Då genomförs fältstudier och analyser i

laboratorium för att bland annat undersöka jordens egenskaper och grundvattenförhållanden. Dessa värden jämförs med rekommenderade säkerhetsfaktorer.<sup>107</sup>

- Det krävs riskbedömningar, det vill säga sannolikhetsberäkningar för att kunna bedöma om ett ras eller skred kommer ske, på en viss plats och vid en viss tidpunkt, samt vad konsekvenserna i form av liv och egendom skulle bli. Det finns underlag för att definiera riskparametrar (se till exempel SGI, 2010<sup>108</sup>). Riskparametrarna delas in i tre kategorier: scenario, sannolikhet och konsekvenser. ”Scenariot” beskriver vad som skulle kunna ske, ”sannolikheten” bedömer hur troligt det är att scenariot inträffar och ”konsekvenserna” berör de skador som ett inträffat scenario skulle föranleda i termer av till exempel liv, miljö och egendom. I detta ingår också att avgränsa riskområdet, det vill säga etablera hur stort område som kommer påverkas av raset eller skredet, samt att bedöma hur ett föränderligt klimat förändrar riskbilden. Klimatförändringar kan till exempel påverka markstabilitet och höja vattennivåer i åar och andra vattendrag, vilket riskerar att leda till större skador.
- Ett antal myndigheter har tillsammans tagit fram en vägledning<sup>109</sup> för bedömning av risker för skred, ras och erosion samt en webbaserad karttjänst. Myndigheterna är Statens geotekniska institut (SGI), Sveriges geologiska undersökning (SGU), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), Lantmäteriet (LM), Skogsstyrelsen, Havs- och vattenmyndigheten och Sjöfartsverket. Kommuner kan till exempel använda kartunderlagen för att prioritera områden som är i behov av mer detaljerade undersökningar. På samma tema har Trafikverket tagit fram handböcker för riskanalys längs väg- och järnvägssträckor i landet.<sup>110 111</sup>
- SGI har i den så kallade skred- och erosionsdatabasen<sup>112</sup> tagit fram underlag med information om det tidigare förekommit skred i ett visst område. Även SGU har en motsvarande karttjänst<sup>113</sup>.

Nedan sammanfattas ett antal samhällsekonomiska analyser med utgångspunkt i ras och skred.

- I SGI (2010)<sup>114</sup> genomför författarna en kostnadsnyttoanalys av förebyggande åtgärder mot ras och skred med fokus på tre fallstudier av bebyggda slänter mot vattendrag. Studien kopplade ihop det naturvetenskapliga perspektivet i bedömningen av skredsannolikheten i de aktuella områdena, med det samhällsvetenskapliga perspektivet i nuvärdesberäkningen av nyttan av att genomföra åtgärder.

- MSB (2009)<sup>115</sup> är en samhällsekonomisk analys (ex post) kopplat till skredet i Småröd. Rapporten innehåller en sammanställning och värdering av samhällets totala kostnader till följd av skredet. Kostnaderna är även fördelade på relevanta aktörer i form av stat, region, kommun, näringslivet och enskilda individer, såväl som kostnader till följd av negativ miljöpåverkan.
- SGI (2012)<sup>116</sup> är en slutrapport för ett regeringsuppdrag där SGI fick i uppdrag att bedöma skredrisker och beräkna potentiella samhällskostnader till följd av eventuella skred i Göta älvdalen.

## 5.3 Erosion

Samhällsekonomiska analyser med koppling till erosion görs sällan som fristående studier. Det vanligaste är i stället att en analys med fokus på ras och skred också berör erosion, i och med att de är närliggande naturfenomen. Även om ras och skred inte nödvändigtvis uppkommer till följd av erosionsproblematik, är erosion en faktor som ökar risken för framtida ras eller skred. SGI och SGU är de två myndigheter som framförallt arbetar med erosionsfrågor. Det är också de två myndigheterna som tillhandahåller en stor del av de underlag som kan användas i samhällsekonomiska analyser, inte minst i problemanalysen. Några av de mest relevanta källorna till underlag sammanfattas nedan, i vissa fall har de nämnts även kopplat till ras och skred:

- Rent generellt förekommer det precis som för ras och skred en hel del karteringar av olika slag. SGI har till exempel genomfört en översiktlig inventering av stranderosion längs den svenska havskusten samt vid ett antal vattendrag och de största sjöarna. Inventeringen har gjorts i samråd med kommuner och utmynnat i en karttjänst.<sup>117</sup>
- Vidare har SGI tillsammans med SGU tagit fram ett verktyg för att belysa de mest sårbara kustområdena som kallas för Kustsårbarhetsindex.<sup>118</sup> Detta är ett pågående arbete, och än så länge har man tagit fram indexvärden för Skåne.
- För att göra en första bedömning av erosionsrisk i ett område används ofta SGU:s jordartskartor.<sup>119</sup> Därigenom är det till exempel möjligt att få information om de nuvarande erosionsförhållandena i ett visst område.
- Skred- och erosionsdatabasen och vägledningen för kartunderlag om ras, skred och erosion som nämndes i avsnittet om ras och skred är viktiga underlag även för erosionsstudier.
- Utöver källorna ovan behöver analyser med erosionsfokus också ha underlag om andra faktorer som påverkar erosion längs kuster och vattendrag, såsom topografi, vindförhållanden, strömningsförhållanden, flöden i vattendrag, utformningen av vattendraget eller kustlinjen, och så vidare.

Samhällsekonomiska analyser med renodlat erosionsfokus är som sagt inte särskilt vanliga, utan förekommer oftast tillsammans med analyser av ras eller skred.

Nedan följer dock ett antal exempel på analyser där erosion har varit i fokus:

- SGI (2006)<sup>120</sup> är en rapport inom ramen för Messina-initiativet, ett projekt som delvis finansierats av EU med syftet att förvalta Europas kuster och främja informationsutbyte om strandnära områden. Rapporten innehåller en vägledning för samhällsekonomiska analyser som värderar kustområden. Även om huvudsyftet med rapporten är att bygga ett metodologiskt ramverk snarare än att presentera empiriska resultat så innehåller den också kortfattade sammanfattningar av fallstudier som gjorts inom Messina-initiativet. I fallstudierna har man genomfört samhällsekonomiska analyser av åtgärdsförslag för att förhindra stranderosion i ett antal specifika kustområden.
- I SGI (2009)<sup>121</sup> genomfördes på uppdrag av Ystads kommun en utredning av risker som uppstår till följd av erosion längs en specifik kustremsa (Ystad Sandskog). Rapporten studerar på nuvarande riskbild, samt bedömer hur detta kan komma att förändras under det närmaste seklet. Analysen mynnar ut i en samhällsekonomisk bedömning av åtgärdsförslag för att bedöma deras lönsamhet.
- I SGI (2011)<sup>122</sup> finns en utvärderingsmodell för att säkerställa hållbar utveckling av strandnära områden med risk för erosion, ras eller skred och översvämning. Modellen tar fram beslutsunderlag som integrerar samhällsekonomi i teknik- och miljöanalyser.
- Under 2016 tog Ystads kommun fram en rapport där författarna gör en kostnadsnyttoanalys baserat på ett antal åtgärdsscenarioer längs Ystad Sandskog och Löderups Strandbad.<sup>123</sup>

## 5.4 Brand

Bränder, torka och värmeböljor är naturhändelser som är starkt relaterade till varandra. Vädret påverkar brandrisken i skog och mark. Med klimatförändringar ökar risken för längre perioder med stor eller extremt stor brandrisk, där bränderna kan komma att te sig annorlunda. Sverige har haft ett antal större skogs- och vegetationsbränder de senaste årtiondena, däribland de omfattande bränderna i Västmanland 2014 och i flera delar av landet under sommaren 2018.

Samhällsekonomiska studier som berör denna typ av bränder är samtidigt relativt ovanliga i en svensk kontext. Det finns vissa underlag, till exempel kartläggningar av samhällets kostnader för att motverka brandrisk (dessa är däremot inte specifikt kopplat till naturhändelser, utan även till exempelvis olyckshändelser i hemmet).

MSB tar fram brandriskprognoser och brandriskkartor.<sup>124</sup> Dessa har korta tidshorisonter och kan inte enskilt användas för att prognosticera sannolikheten för brand i ett visst område ett visst år. Sannolikheten för skogsbrand kan på ett övergripande plan beräknas baserat på

1. torrhet i vegetationen,
2. väderförhållanden (till exempel vind som ökar spridningen),
3. tillgänglighet av lättantändligt material,
4. om det förekommer en period av torka och dess längd,
5. närvaro av varningssystem.<sup>125</sup>

MSB tillhandahåller ett verktyg för brandbränsleklassificering som ska utgöra underlag till kommunal räddningstjänst och länsstyrelser för att bedöma ett områdes brandbenägenhet på lite längre sikt.<sup>126</sup>

Ramboll har inte identifierat några svenska analyser av bränder där åtgärdskostnader och skadekostnader ställs mot varandra. Däremot finns ett fåtal uppskattningar av skadekostnader. Till exempel genomförde Länsförsäkringar (2019) en summering av skadekostnaderna för naturhändelser med fokus på bränderna under 2018.<sup>127</sup> Till det finns också ett antal underlag om möjliga åtgärder som kan vidtas för att minska skadekostnaderna för bränder. Dessa har bland annat tagits fram av Skogsstyrelsen,<sup>128</sup> Lunds universitet<sup>129</sup> och Trafikverket.<sup>130 131</sup>

NCO tog år 2008 fram en rapport där skadekostnader för bränder generellt skattades för samhällets olika aktörer. Rapporten gör däremot ingen skillnad på typ av brand, till exempel skogsbrand eller villabrand.<sup>132</sup>

## 5.5 Storm

Stark vind och stormar är inte ett ovanligt fenomen i Sverige, men de samhällsekonomiska analyserna är relativt få till antalet. De allra starkaste stormarna/orkanerna är mindre vanligt förekommande, men kan innebära både höga vågor i Östersjön samt stormfällning i skogen vilket i sin tur leder till att skogsägare och elnätsägare (och i förlängningen elkunder) drabbas i hög utsträckning. Några större stormar i Sverige har varit Backafloden år 1872, Julorkanen år 1902, Septemberstormen år 1969, Avestastormen år 1993 och den mest kända i närtid, orkanen Gudrun år 2005. Just Gudrun har använts i ett antal studier på senare tid för att beskriva de omfattande skadekostnader som kan uppstå vid storm. Gudrun förde med sig en trädfällning på 75 miljoner kubikmeter skog som lade sig över vägar, järnvägar, elledningar, telefonledningar, bebyggelse med mera. Elnäten slogs i många fall ut och telekommunikationer bröts. Cirka 730 000 elkunder blev utan ström när 30 000 kilometer ledningsnät skadades, varav 9% fick byggas om helt och hållet.<sup>133</sup> Nedan beskrivs underlag för att bedöma stormar i framtiden samt samhällsekonomiska studier där kostnader för stormar skattats. El- och telenät beskrivs mer i nästa kapitel, [5.6](#).

SMHI tar fram klimatscenarier, bland annat för vind. Baserat på dessa scenarier är det möjligt beräkna sannolikheten för en viss händelse över en viss tidsperiod.<sup>134</sup> Prognostisering av vind och av mer sällsynta vindhändelser såsom storm är förknippat med stor osäkerhet. Således är extraordinära händelser såsom Gudrun mycket svåra att förutspå.

MSB (2013) tog fram en kunskapsöversikt över skador och konsekvenser av storm.<sup>135</sup> I rapporten beskrivs att det finns få modeller som simulerar regionala förekomster av byvind. Vidare beskrivs att det finns visst underlag som kan användas vid prognostisering av vind som baseras på historiska vinddata vilka kopplas till klimatscenarier (från IPCC och liknande aktörer). I rapporten beskrivs också vissa skadekostnader kopplat till vind – skadekostnaderna är som störst för skogsbruket. I rapporten beskrivs också åtgärder som kan vidtas, till exempel anpassning av skötselprogram.

I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) skattades kostnader på järnväg, väg, el- och telenät, skogsbruk och jordbruk till följd av storm. Kostnaderna fram till år 2100 för järnvägen skattades genom antagandet att Sverige kommer ha två stormar motsvarande Gudrun och två stormar med hälften så stor inverkan som Gudrun. Baserat på Gudruns faktiska skadekostnader skattades hypotetiska skadekostnader fram till år 2100. För el- och telenät uppskattades de framtida skadekostnaderna till följd av storm baserat på Gudruns skadekostnader samt avbrottsersättningar till konsumenter för att Telia behöver återställa förstörd infrastruktur. Baserat på uppskattningar av antalet framtida stormar skattades kostnader från ett samhällsperspektiv. De framtida kostnaderna för stormfällning i skogen skattades baserat på skadekostnaderna för stormarna Gudrun och Per och baserat på förväntat antal framtida stormar skattades samhällets framtida totalkostnad. Stormen Gudrun medförde enligt utredningen skador för 11 mdkr för skogsnäringen, vilket kan jämföras med 2,6 mdkr för kraftbolagen och 750 mkr för jordbruket. Skogsnäringen är alltså den sektor som drabbades allra hårdast.<sup>136</sup>

## 5.6 Oväder (hagel, snö, åska)

SMHI tillhandahåller sedan 2014 geografiskt uppdelad historiska data över blixurladdningar per dygn vilka kan användas för att prognosticera sannolikhet för framtida blixurladdningar.<sup>137</sup> Ramboll har inte identifierat någon källa för prognoser av framtida blixurladdningar. Romps (2019) tog fram en modell för prognostisering av sannolikhet för blixurladdningar och hur dessa kan komma att förändras i samband med klimatförändringarna fram till år 2100.<sup>138</sup> Ramboll bedömer att denna modell eventuellt kunna anpassas till den svenska kontexten.

Åska kan slå ut signalsystem längs järnvägen med långvariga stopp och förseningar som följd. Åska är även en relativt vanlig anledning till elavbrott, en annan vanlig orsak är storm som beskrivs i kapitel 5.5.<sup>139</sup> Elavbrott leder till en mängd olika konsekvenser – allt från att hushåll blir utan ström till att företag och samhällsviktig verksamhet påverkas. Inom området brukar metoden Value of lost

load, VOLL användas. VOLL innebär att skadekostnader skattas baserat på värdet för samhällets olika aktörer av att slippa elavbrottet. Skadekostnaderna kan delas upp i de kostnader som uppstår till följd av återställande av infrastruktur och kostnader som uppstår för hushållen och företagen till följd av strömbrist. För företag är en vanlig skattningsmetod för skadekostnaden att beräkna hur mycket produktion som uteblivit. För hushållen är en vanlig metod att genom enkätfrågor undersöka betalningsviljan för att slippa elavbrottet (stated preference). ENTSO-E (2019) har sammanställt en metodologi för genomförande av VOLL-studier uppdelat på olika samhällsaktörer.<sup>140</sup>

Carlsson m.fl. (2019) genomförde en större studie över kostnader som elavbrott för med sig för hushåll och företag i en svensk kontext.<sup>141</sup> Hushållens kostnader skattas genom en enkät där hushållen får uppge hur mycket de skulle vara villiga att betala för att slippa elavbrott. Företagen delas upp baserat på vilken bransch de tillhör varpå deras skadekostnader kategoriseras (till exempel minskad försäljning, förstörda produkter och kompensation till kunden). Skadekostnaderna skattas sedan per kategori för ett elavbrott under en viss tidsperiod. Ingångsdaten som togs fram i studien kan enligt Rambolls bedömning användas i framtida studier för samhällsekonomiska konsekvenser av elavbrott.

Hagelskurar är ett relativt ovanligt fenomen i Sverige, men kan komma att bli en vanligare förekomst i samband med att klimatet förändras. Ramboll har inte identifierat några samhällsekonomiska analyser av väderfenomenet hagel. Däremot har Svensk Försäkring sammanställt skadekostnader för historiska hagelskurar. Den 19 juni 2019 inträffade ett omfattande hageloväder i Lidköpingsområdet. 8 000 skador anmäldes till försäkringsbolagen till en uppskattad kostnad av närmare 350 miljoner kronor. Sommaren 2013 inträffade två stora hageloväder i Tyskland, ett i södra delen av landet och ett i norra delen. Dessa två oväder orsakade skador som sammantaget uppgick till cirka 36 miljarder kronor, vilket visar på vikten av att studera dessa händelser framöver.<sup>142</sup>

## 5.7 Torka och värmeböljor

Torka och värmeböljor är naturhändelser som både skapar direkta konsekvenser i termer av påverkade skördar och hälsorisker, samt ökar risken för andra naturhändelser såsom skogs- och vegetationsbränder. Torka och brist på vatten får konsekvenser inom många områden, bland annat jordbruk, skogsbruk, dricksvattenproduktion, vattenkraft och för industrier med vattenbehov. Risken för skogsbränder ökar också kraftigt vid långvarig torka, vilket sommaren 2018 utgör ett exempel på. Vi har identifierat få samhällsekonomiska studier av torka och värmeböljor bland aktörerna i referensgruppen, men vissa underlag och studier finns att utgå ifrån.

- Efter sommaren 2018 med utbredd torka och vegetationsbränder fick Jordbruksverket i uppdrag av regeringen att bedöma de långsiktiga konsekvenserna av den sommarens extremväder samt ge rekommendationer kring hur svenskt jordbruk ska bli mer

motståndskraftigt. Inom ramen för analysen kartlades de samlade kostnaderna för svenskt jordbruk, samt genomförda åtgärder som mildrat konsekvenserna av torkan.<sup>143</sup>

- Yrkes- och miljömedicin vid Umeå universitet sammanställde på uppdrag av Folkhälsomyndigheten 2015 ett kunskapsunderlag över hälsoeffekter av värmeböljor. I rapporten kartläggs bland annat studier av sambandet mellan höga temperaturer och dödlighet och sjuklighet i svenska förhållanden.<sup>144</sup>
- Folkhälsomyndigheten fick under 2018 ett regeringsuppdrag att utvärdera ändamålsenligheten i vägledning och underlag kopplat till värmeböljor. Myndigheten skulle vid behov också lämna förslag på insatser för att stärka Folkhälsomyndighetens arbete kring hälsoeffekter av värmeböljor. Under 2019 publicerade myndigheten till exempel ett kunskapsstöd för åtgärder som minskar hälsoskadlig värme.<sup>145</sup>
- Livsmedelsverket fick 2017 ett regeringsuppdrag att genomföra förebyggande arbete inför eventuell torka och vattenbrist.<sup>146</sup> Myndigheten har även identifierat ett antal nyckeldata avseende vilka kostnader dricksvattenstörningar kan få till följd av olika naturhändelser, och tagit fram en handbok för klimatanpassning av dricksvattenförsörjning med exempel på åtgärder och vissa kostnadsestimat.<sup>147</sup>
- SMHI tillhandahåller underlag för att kunna göra riskbedömningar för framtida klimatscenario, även för temperaturökningar och längre torrperioder.<sup>148</sup>
- I Klimat- och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) skattas kostnaderna för värmerelaterade dödsfall. Beräkningen baseras på värdet av ett statistiskt liv och skattat antal värmerelaterade dödsfall till och med år 2100.<sup>149</sup> De värmerelaterade dödsfallen bedöms bli cirka 1 000 fler år 2100 jämfört med år 2007.
- MSB har även publicerat en rad underlag där man undersöker de konsekvenser värmeböljor kan få på samhällsviktiga<sup>150</sup> funktioner såsom transport, dricksvattenförsörjning och eldistribution. Rapporterna berör risker som ligger utanför hälsoområdet, med fokus på riskerna för en potentiell samhällskris till följd av en värmebölja och hur dessa bäst förebyggs. Underlagen finns till exempel i en forskningsöversikt från 2012<sup>151</sup>, en konsekvensanalys från 2014<sup>152</sup> och i en kunskapsöversikt för kommuner från 2015<sup>153</sup>. Definitionen av samhällsviktig verksamhet är: "Med samhällsviktig verksamhet avses verksamhet, tjänst eller infrastruktur som upprätthåller eller säkerställer samhällsfunktioner som är nödvändiga för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet."



# 6 Hinder för att genomföra samhällsekonomisk analys av naturhändelser

## 6.1 Underlag för att identifiera och analysera problem

För att göra samhällsekonomiska analyser av naturhändelser krävs ett antal underlag. Detta för att det ska vara möjligt att göra riskbedömningar av att en eventuell naturhändelse inträffar och vilken utbredning av konsekvenser det kan få. Det behöver till exempel göras sannolikhetsbedömningar kopplat till såväl det existerande som det föränderliga klimatet, samt riskanalyser. Underlagen kan till exempel bestå av olika karteringar, hydrologiska modeller eller flödesanalyser. Flera myndigheter lyfter utmaningen med att det finns stora osäkerheter kopplat till naturhändelser. Historiskt sett har Sverige varit relativt skonade från vissa naturhändelser, och de inträffar sällan. Det finns därför få empiriska data att utgå ifrån i en svensk kontext och osäkerheter i underlagen som tas fram. Flera myndigheter tar regelbundet fram riskanalyser, karteringar och underlag som kan gå in i en samhällsekonomisk analys och det sker kontinuerligt förbättringar, framförallt avseende naturhändelserna översvämning, ras och skred och erosion. Det råder dock i vissa fall brist även på dessa.

## 6.2 Interna hinder

Inom ramen för kartläggningen har Ramboll identifierat sex hinder som försvårar för myndigheter att genomföra samhällsekonomiska analyser. Dessa sammanfattas nedan:

- bristande resurser,
- organisatoriska utmaningar med arbete i stuprör som skapar en siloproblematik,
- bristande kompetens,
- resurssättning av regeringsuppdrag,
- intresse och kunskap hos myndighetsledning och
- kontakter mot andra myndigheter.

**Bristande resurser** är det vanligaste hindret för fortsatt utveckling av arbetet med samhällsekonomisk analys av naturhändelser bland myndigheterna. Med undantag för Trafikverket och Naturvårdsverket som har en större organisation som arbetar

med samhällsekonomisk analys, har de flesta aktörerna i AG NO endast ett par stycken personer som arbetar med samhällsekonomiska analyser. Dessa gör i dagsläget dessutom mycket annat arbete som konkurrerar om deras tid. Då det i få fall ligger i myndighetens ordinarie uppdrag att ta fram samhällsekonomiska analyser av naturhändelser är det ofta ett område som nedprioriteras.

För de större myndigheterna är det snarare organisering på myndigheten och arbete i stuprör som skapar en **siloproblematik** som hindrar att fler analyser genomförs. Ofta sitter medarbetare med kompetens inom samhällsekonomisk analys inte på samma avdelning som personer med annan kompetens som krävs, till exempel riskanalytiker eller GIS-kompetens. Samtidigt är det en styrka att kunna samla kompetens inom samhällsekonomisk analys för att kunna hålla hög kvalitet på analyser och utbyta erfarenheter. Det är fallet för flera av de intervjuade aktörerna, där medarbetare med samhällsekonomisk kompetens sitter utspridda i organisationen. I intervjuer framkommer även att det på myndigheterna traditionellt sett funnits naturvetenskaplig kompetens och att samhällsekonomisk analys inte är lika etablerat.

Enstaka myndigheter lyfter **bristande kompetens** som en utmaning för samhällsekonomiska analyser av naturhändelser. Flera myndigheter sitter inte på kompetensen själva, eller har inte resurser för att genomföra analyserna, och lägger därför ut sina samhällsekonomiska analyser på externa konsulter. I det fallet krävs det istället en beställarkompetens för samhällsekonomiska analyser av naturhändelser. Det kan samtidigt skapa en utmaning då kompetensen inte utvecklas internt, och kontinuiteten och det samlade lärandet av att genomföra analyser saknas på myndigheterna. Vid ökat fokus på analyser kopplat till exempelvis klimatanpassning ser några myndigheter att de behöver knyta till sig både kompetens och resurser.

Den **interna resurssättningen av regeringsuppdrag** upplevs bland några myndigheter som en hindrande faktor för analyser. Medarbetare med kunskap inom samhällsekonomisk analys engageras sällan i tillsättningen av ett uppdrag som rör naturhändelser. Det resulterar i att det ofta kommer in väldigt sent i processen, vilket påverkar förutsättningarna att kunna ta fram fullgoda beslutsunderlag.

**Myndighetsledningens intresse och kunskap** påverkar i vilken utsträckning samhällsekonomiska analyser görs i stort, och därför även specifikt kopplat till naturhändelser. Flera myndighetsrepresentanter uppger att chefer och ledningar tycker att det utgör ett bra beslutsunderlag när det väl finns på plats, men det efterfrågas sällan. För att överkomma hindret behöver chefer och ledning i olika led påminnas om att samhällsekonomisk analys av naturhändelser kan vara ett viktigt verktyg för att kunna belysa, värdera och jämföra förebyggande åtgärder.

I viss utsträckning är även den enskilda myndighetens brist på **kontakter med andra myndigheter** en utmaning för samhällsekonomisk analys av naturhändelser. Det finns ett antal myndigheter som sitter på en stor mängd data, till exempel MSB som kartlägger inträffade naturhändelser och lärdomar som

dragits, eller SGI och SGU som tar fram underlag för analyser av risker för skred. Det saknas däremot ofta kännedom om vilken myndighet, eller vilka medarbetare vid en myndighet som finns att kontakta för att ta del av olika underlag och kunskap. Kunskapen är väldigt personberoende.

## 6.3 Externa barriärer

Vi har även identifierat fyra externa förutsättningar som sätter ramarna för myndigheternas verksamhet som i vissa fall resulterar i hinder för myndigheterna. Dessa består av:

- bristen på en sammanhållande aktör
- otydlig ansvarsfördelning
- myndighetens regleringsbrev, instruktion och förordningar
- myndighetens regeringsuppdrag

Flera av naturhändelserna uppstår i regel väldigt sällan, även om risken finns att förekomsten av allt fler naturhändelser ökar över tid. I Sverige har det inte funnits ett gemensamt sätt att dokumentera vad som händer och vilka monetära konsekvenser som uppstår. Det saknas ett homogent och gemensamt sätt att dokumentera data på. Myndigheterna har många olika ansvarsområden och ingen gemensam struktur för hur kunskapen ska tas om hand. Dessutom görs många studier av akademien, där analyserna ofta är djupgående och svåra att återanvända i specifika kontexter. Ingen aktör har ansvar för att sätta ihop en samlad bild över enskilda händelser. En gemensam struktur för data har även efterfrågats på EU-nivå, där det diskuterats hur medlemsländerna kan utveckla gemensamma sätt att rapportera skadeverkningar av naturhändelser.<sup>154</sup> Det har bland annat resulterat i samarbetet inom ramen för JRC. Men än så länge saknas det underlaget. Det finns internationella exempel på aktörer som möjliggör samhällsekonomisk analys som verktyg för att analysera förebyggande åtgärder och inträffade naturhändelser (se [kapitel 4.4](#)). I USA har FEMA sammanhängande dataansvar och tillgängliggör data och modeller på ett enkelt sätt så att enskilda myndigheter själva kan göra analyserna. Ett underhåll av en sådan plattform eller ett övergripande ansvar tar tid och **bristen** på en **utpekad sammanhållande aktör** försvårar genomförande av samhällsekonomisk analys av naturhändelser.

Ett annat hinder utgörs av en **otydlighet** kring vem som **ansvarar** för att en analys och åtgärd genomförs. En samhällsekonomisk analys av till exempel en klimatanpassningsåtgärd inom ett geografiskt område kan beröra både en eller flera kommuner, en eller flera myndigheter, privata fastighetsägare och elbolag. De behöver sannolikt underlag från alla parter, men vem som ska stå som huvudsaklig beställare eller genomförare av analysen är inte alltid klarlagt. Det kan resultera i att analysen inte genomförs alls. Den otydliga ansvarsfördelning vad gäller befintlig bebyggelse belystes i utredningen ”Vem har ansvaret?”.<sup>155</sup> Med den förändrade skrivningen i PBL har det förtydligats att kommunen ska ge sin syn på

riskerna för skador på den byggda miljön som kan följa av översvämning, ras, skred och erosion som är klimatrelaterade samt på hur sådana risker kan minska eller upphöra. Men otydligheter kvarstår.

**Myndigheternas instruktioner, regleringsbrev och förordningar** och hur de tolkas präglar vilken typ av analys som genomförs och i vilken utsträckning. Nedan följer en tabell över myndigheterna i AG NO:s instruktioner och regleringsbrev och huruvida samhällsekonomisk analys och naturhändelser nämns som ett utpekade område för myndigheten att arbeta med. Två myndigheter har samhällsekonomisk analys inskrivet i sin instruktion, Trafikverket och Naturvårdsverket. Det är också dessa som i störst utsträckning arbetar med analyser. MSB och SGI har ett uttalat ansvar för analyser och hantering av naturhändelser. Kombinationen samhällsekonomisk analys och naturhändelser finns däremot inte hos någon myndighet. Myndigheterna uppger samtidigt att detta inte är ett hinder då instruktionerna är relativt generellt skrivna, det är snarare en drivkraft för de myndigheter som har det tydligt definierat att genomföra mer samhällsekonomisk analys.

Vad gäller regleringsbrevet så sätter det tydligt ramarna för vad myndigheten ska fokusera på under verksamhetsåret. Att väldigt få myndigheter har samhällsekonomisk analys av naturhändelser utpekade i regleringsbrevet resulterar i att arbetet i stor utsträckning sker via egeninitierade analyser. Detta upplevs i lite högre utsträckning vara ett hinder för myndigheterna. Tabell 2 visar i vilka myndigheters regleringsbrev och instruktion som naturhändelser eller samhällsekonomisk analys omnämns.

**Tabell 2.** Omnämning av samhällsekonomisk analys och naturhändelser i myndigheters instruktion och regleringsbrev

	Instruktion		Regleringsbrev för 2020	
	SEA	Naturhändelser	SEA	Naturhändelser
Boverket	Nej	Nej	Nej	Nej
Jordbruksverket	Nej	Nej	Nej	Nej
Livsmedelsverket	Nej	Nej	Nej	Nej
MSB	Nej	Ja	Nej	Ja
Naturvårdsverket	Ja	Nej	Ja	Nej
Skogsstyrelsen	Nej	Nej	Nej	Nej
SGI	Nej	Ja	Nej	Ja
Trafikverket	Ja	Nej	Nej	Nej
Länsstyrelsen Sthlm	Nej	Nej	Nej	Nej

En stor andel av de uppdrag som myndigheterna har fått som innefattar analys av naturhändelser kommer via **regeringsuppdrag**. Flera myndigheter lyfter att samhällsekonomisk analys sällan finns med som en utpekad del av uppdrag där det skulle kunna vara en naturlig del, till exempel vid konsekvensutredningar. Det utgör en hindrande faktor för att genomförandet av samhällsekonomiska analyser av naturhändelser. Förbättrad kommunikation med Regeringskansliet avseende vilka uppdrag som ges och när det kan vara aktuellt att inkludera ett samhällsekonomiskt perspektiv ser flera myndigheter som något som kan överbrygga den barriären.

## 6.4 Ingångsvärden

En av de största utmaningarna för att genomföra samhällsekonomiska analyser av naturhändelser (framförallt ex ante-analyser) är bristen på ingångsvärden. För analysen krävs ingångsdata i två steg, som behöver justeras för den kontext som analysen genomförs i. Det krävs dels data för att skatta

biologiska/naturvetenskapliga konsekvenser, för att i nästa steg estimerar det samhällsekonomiska priset för de konsekvenser som uppstår. För att kunna sätta schablonvärden med utgångspunkt i skadekostnadsansatsen krävs att det har gjorts en eller flera studier för att uppskatta skadekostnadernas storlek. Detta görs med hjälp av lämplig värderingsmetod. Det finns en rad metoder tillgängliga för att samhällsekonomiskt värdera miljöförbättringar eller minskade skadekostnader monetärt. Att generalisera värderingsresultat från tillämpningar av sådana värderingsmetoder till schablonvärden är en form av värdeöverföring. Av kartläggningen framkommer att det saknas gemensamma strukturer för att dokumentera kvantifierade konsekvenser, vilket försvårar möjligheten att värdera konsekvenser i samhällsekonomiska analyser. Värdeöverföring från internationella studier är svårt då kontexterna ser helt olika ut (jämför till exempel Sverige och USA). Men värdeöverföring är ofta lösningen på att värden saknas för den nationella kontexten. Om möjligt är det lättare att använda ingångsvärden från grannländerna med liknande förutsättningar, exempelvis Danmark.

Den främsta utmaningen enligt myndigheterna ligger i ekologiska/miljömässiga ingångsvärden. Det saknas definierade värden i stor utsträckning och det råder brist på schablonvärden att använda sig av. Det finns exempelvis utmaningar att ta fram schablonvärden av ekosystemeffekter som kan användas i mer än ett sammanhang då de ekologiska värdena är specifika för varje situation. Miljömässiga schablonvärden är dessutom mycket svårskattade och då till exempel värden av rekreation eller biologisk mångfald kan skilja sig mycket mellan olika kontexter och olika länder eller regioner. Det är inte enbart miljömässiga eller sociala effekter som kan vara svåruppskattade, utan det saknas även schablonvärden för skador på fysisk infrastruktur såsom bebyggelse.

## 6.5 Metoder och verktyg

Ramboll bedömer att den största utmaningen för att genomföra samhällsekonomiska analyser av naturhändelser är inte att det saknas metoder och verktyg. Dels finns ett stort antal vägledningar och guider för hur man ska gå tillväga när man genomför en samhällsekonomisk analys. Det finns även verktyg som kan användas för att strukturera sin analys. Samtidigt finns fler utvecklade verktyg i länder som kommit längre i sitt arbete kring naturhändelser och klimatanpassning. Ramboll bedömer att den största utmaningen är att koppla samman det naturvetenskapliga med det samhällsekonomiska – detta kan exempelvis vara en flödesanalys som visar hur vatten skulle breda ut sig vid ett 100-års-flöde där möjliga konsekvenser är försämrade vattenkvalitet i en sjö och att en el-station kommer hamna under vatten; hur sätter vi då ett värde på den försämrade vattenkvaliteten och att elverket måste tas ur bruk under en viss tid? Ramboll bedömer att lösningen ligger i tillgången till ingångsvärden som kan användas för en skattning av konsekvenserna av de ovan nämnda händelserna, alternativt metoder för att ta fram nya ingångsvärden.

Som redovisat i [kapitel 4](#) finns det internationella exempel på metoder med sammanställda schablonvärden och uppskattade konsekvenser i så kallade skadefunktioner. De visar samband mellan exempelvis hur hög vattennivån är och hur höga skadekostnaderna blir, vilket möjliggör indexering av vilka skaderisker som finns beroende på översvämningens riskerna. Det är detta som är länken mellan det naturvetenskapliga och den samhällsekonomiska analysen där samtliga led slås ihop – vad är sannolikheten för att något sker, vad blir konsekvenserna och vad blir kostnaderna. Ramboll bedömer att en väg framåt är att ta fram svenska skadefunktioner för att förenkla arbetet med samhällsekonomisk analys i Sverige – detta skulle i så fall vara en stor investering som i senare led skulle förenkla arbetet med denna typ av analyser.

# 7 Slutsatser och utvecklingsmöjligheter

## 7.1 Sammanfattande slutsatser

Kartläggningen och analysen som redovisats i denna rapport visar att myndigheterna i referensgruppen för AG NO genomför samhällsekonomiska analyser av naturhändelser i relativt låg utsträckning. Några myndigheter jobbar mycket med samhällsekonomiska analyser inom andra sakområden än för naturhändelser. Trafikverket och Naturvårdsverket är de enda myndigheterna med samhällsekonomisk analys inskrivet i sin instruktion, vilket sannolikt är bidragande till att det är just dessa myndigheter som genomför flest samhällsekonomiska analyser. Nästan samtliga aktörer i referensgruppen framhåller att behovet av samhällsekonomisk analys av naturhändelser inte möts i dagsläget. Det finns flera anledningar till att behovet inte tillgodoses:

- Det finns en brist på ingångsvärden, sammanställningar och verktyg som försvårar genomförandet.
- Det finns ingen sammanhållande aktör eller annan stödjande struktur som kan tillhandahålla sådana sammanställningar eller ingångsvärden.
- Efterfrågan för samhällsekonomisk analys är låg i till exempel regeringsuppdrag eller regleringsbrev till myndigheter.
- Det finns en brist på kompetens och resurser samt siloproblematik hos vissa myndigheter och andra aktörer.

Samtliga framhåller att behovet förväntas öka i samband med ett ökande behov av klimatanpassningsåtgärder.

## 7.2 Möjligheter att dra nytta av internationella exempel

Det finns lyckade internationella exempel att lära av om hur man systematiskt jobbar med frågorna. Vi har identifierat verktyg, gemensam struktur för att systematiskt samla in data och tillgängliggörande av vägledning och stöd. Vissa länder, såsom USA och Tyskland, har till skillnad från Sverige utvecklat sina databaser för naturhändelser i årtionden. Storbritannien, har utvecklat standardiserade metoder för uppskattning av skada. Med utgångspunkt i andra länders arbete finns flera möjliga utvecklingsområden för att framöver underlätta samhällsekonomiska analyser av naturhändelser i Sverige. Det krävs samtidigt större investeringar än vad som görs i dagsläget i att ta fram gemensamma sätt att dokumentera och analysera naturhändelser.

## 7.3 Utvecklingsmöjligheter för Arbetsgrupp naturolyckor

Inom ramen för kartläggningen och analysen har vi identifierat fem utvecklingsmöjligheter för Arbetsgrupp naturolyckor (AG NO) i det fortsatta arbetet med samhällsekonomisk analys av naturhändelser. Dessa beskrivs närmre i följande avsnitt.

I dagsläget finns konstellationer som arbetar antingen med samhällsekonomisk analys (till exempel plattformen för samhällsekonomisk analys som Naturvårdsverket samordnar) eller olika naturhändelser. Givet att behovet är stort bland myndigheterna, och att AG NO är en av väldigt få konstellationer där frågorna berörs gemensamt kan ambitionsnivån behöva höjas. AG NO kan användas för att dela erfarenheter mellan myndigheterna om hur samhällsekonomisk analys kan lyftas upp och användas i större utsträckning än idag. Några utvecklingsmöjligheter är således att:

- dela kunskap och goda exempel mellan myndigheterna, till exempel om hur SEA kan lyftas och prioriteras högre,
- ses oftare och arbeta i interna deluppdrag i större utsträckning än idag,
- utreda formerna för en sammanhållande aktör eller annan sammansättning/gruppering/enhet/myndighetssamverkande forum.

Kommunerna är en av de aktörer som i störst utsträckning kommer att stå för genomförandet av klimatanpassningsåtgärder framöver. Men det kommunala perspektivet finns i dagsläget inte med fullt ut i AG NO. Därtill finns många goda exempel från andra länder att lära av. Vi rekommenderar därför att grupperingen att:

- involverar relevanta kommuner i AG NO, till exempel som referenskommuner. Ett exempel är Göteborgs stad,
- involverar deltagare från andra länder i AG NO. Exempelvis danska Miljöstyrelsen.

## 7.4 Utvecklingsmöjligheter för enskilda myndigheter

Utöver det gemensamma arbetet i AG NO kan de enskilda myndigheterna och organisationerna själva arbeta för att samhällsekonomisk analys av naturhändelser ska användas i större utsträckning. Beroende på myndighetens roll och uppdrag är olika utvecklingsåtgärder relevanta. För några myndigheter finns kompetensen, men organisationen är stor och präglas av siloproblematik som kan förebyggas på den enskilda myndigheten genom att löpande arbeta med kunskapsdelning mellan avdelningar.



För till exempel Boverket och Länsstyrelsen bedömer vi att det är prioriterat att framöver kunna bistå kommunerna i sitt kommande arbete med klimatanpassning. Vissa kommuner ligger långt före, men många mindre kommuner kommer ha behov av samhällsekonomisk analys kopplat till ett förändrat klimat. Att fortsatt undersöka kommunernas behov och identifiera goda exempel är således viktigt framöver.

Utmaningarna bland myndigheterna varierar, och det finns många sätt att arbeta mot att det samhällsekonomiska perspektivet blir en integrerad del av analyser av naturhändelser. Gemensamt bland myndigheterna är det fortsatta behovet att lyfta samhällsekonomisk analys i stort, men också specifikt kopplat till naturhändelser. Vi ser särskilt två övergripande utvecklingsmöjligheter för att säkerställa att perspektivet kommer in tidigt:

- Arbeta aktivt för att ha samhällsekonomisk kompetens (eller övergripande kunskap om SEA) i myndighetsledning/ledningsgrupper.
- Involvera personer med samhällsekonomisk kompetens när regeringsuppdrag resurssätts.

## **7.5 Utvecklingsmöjligheter för regeringen och Regeringskansliet**

Det finns en tydlig koppling mellan genomförandet av samhällsekonomiska analyser och den grad de omnämns i dokument från regeringen och Regeringskansliet. Om regeringen och Regeringskansliet önskar att det finns med ett samhällsekonomiskt analysperspektiv i utredningsarbetet generellt och kopplat till specifika sakområden bör detta nämnas i följande dokument till myndigheterna:

- Regeringsuppdrag.
- Förordningar.
- Regleringsbrev.
- Instruktion.

# 8 Slutnoter

- <sup>1</sup> Boverket, Jordbruksverket, Livsmedelsverket, Länsstyrelsen Stockholms län, MSB, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Statens geotekniska institut och Trafikverket.
- <sup>2</sup> SOU (2007:60). Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter.  
<https://www.regeringen.se/49bbad/contentassets/94b5ab7c66604cd0b8842fd6510b42c9/sverige-infor-klimatforandringarna--hot-och-mojligheter-kapitel-5-7-bilaga-a1-a7-sou-200760>
- <sup>3</sup> Granström, A., Sveriges lantbruksuniversitet (2018). SLU-forskare svarar på frågor om skogsbränder. <https://www.slu.se/ew-nyheter/2018/8/skogsbrander/>
- <sup>4</sup> Trafikverket (2017). Samhällsekonomisk analys av järnvägsinvesteringar – förklarar på ett enklare sätt.  
[https://www.trafikverket.se/contentassets/de3459c23d0f471cb76f06794915ea45/201710\\_05\\_samhallsekonomisk\\_analys\\_jarnvagsinv.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/de3459c23d0f471cb76f06794915ea45/201710_05_samhallsekonomisk_analys_jarnvagsinv.pdf)
- <sup>5</sup> Naturvårdsverket (2019). Mätmetoder och indikatorer för att följa upp konsumtionen klimatpåverkan. <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2019/matmetoder-indikatorer-folja-upp-konsumtionens-klimatpaverkan.pdf>
- <sup>6</sup> Naturvårdsverket (2019). Regeringsuppdrag att föreslå etappmål om dagvatten.  
<http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2019/redovisning-ru-etappmal-for-dagvatten-skrivelse.pdf>
- <sup>7</sup> Sveriges Riksbank (2020). Havsnivåhöjning till följd av global uppvärmning innebär ökade risker för bostäder. <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/ekonomiska-kommentarer/svenska/2020/havsnivahojning-till-foljd-av-global-uppvarmning-innebar-okade-risker-for-bostader.pdf>
- <sup>8</sup> SOU (2017:42). Vem har ansvaret?.  
<https://www.regeringen.se/49c4a3/contentassets/7931dd4521284343b9224e9322539e8d/vem-har-ansvaret-sou-201742>
- <sup>9</sup> SOU (2007:60). Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter.  
<https://www.regeringen.se/49bbad/contentassets/94b5ab7c66604cd0b8842fd6510b42c9/sverige-infor-klimatforandringarna--hot-och-mojligheter-kapitel-5-7-bilaga-a1-a7-sou-200760>
- <sup>10</sup> MSB (2009). Analys av samhällsekonomisk kostnad: skredet vid E6 i Småröd, 2006.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/25606.pdf>
- <sup>11</sup> Härryda kommun (2015). Kostnads-nyttoanalys av översvämningsåtgärder i Mölndalsån.  
<https://www.harryda.se/download/18.45b8e4331655933b4e2178e7/1534842528500/Kostnadsnyttoanalys.pdf>
- <sup>12</sup> MSB (2015). Skillnad i samhällsekonomiska kalkyler.  
<https://www.msb.se/contentassets/973236153ef44741acf922c025fc99c9/samhallsekonomiska-analys.pdf>
- <sup>13</sup> Se nedan för en beskrivning av begreppen ex ante och ex post.

- <sup>14</sup> Europeiska kommissionen (2014). Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba\\_guide.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf)
- <sup>15</sup> Sveriges riksdag (2007). Förordning (2007:1244) om konsekvensutredning vid regelgivning. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20071244-om-konsekvensutredning-vid\\_sfs-2007-1244](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20071244-om-konsekvensutredning-vid_sfs-2007-1244)
- <sup>16</sup> Tillväxtverket (2020).Handledning för konsekvensutredning - Varför konsekvensutreda?.. <https://tillvaxtverket.se/amnesomraden/forenkling/handledning-for-konsekvensutredning/varfor-konsekvensutreda.html>
- <sup>17</sup> ESV (2015). Vägledning: Tänka efter före – konsekvensutredning vid regelgivning. <https://www.esv.se/contentassets/e628879a320c4ed2a016095f781321d2/2015-19-vagledning-tanka-efter-fore.pdf>
- <sup>18</sup> Trafikverket (2012). Introduktion till samhällsekonomisk analys. [https://www.trafikverket.se/contentassets/81dcc49542364c39a084c867737d4bf8/pm\\_2012\\_01\\_introduktion\\_till\\_samhallsekonomisk\\_analys.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/81dcc49542364c39a084c867737d4bf8/pm_2012_01_introduktion_till_samhallsekonomisk_analys.pdf)
- <sup>19</sup> Naturvårdsverket (2009). Multikriterieanalys för hållbar efterbehandling. <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/5800/978-91-620-5891-3/>
- <sup>20</sup> Livsmedelsverket (2020). Handbok för klimatanpassad dricksvattenförsörjning – Åtgärdsanalys. [https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel-kontroll/dricksvattenproduktion/kaskad-handbok-for-klimatanpassning\\_dricksvattenproduktion/analys-av-forutsattningar/atgardsanalys?AspxAutoDetectCookieSupport=1](https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel-kontroll/dricksvattenproduktion/kaskad-handbok-for-klimatanpassning_dricksvattenproduktion/analys-av-forutsattningar/atgardsanalys?AspxAutoDetectCookieSupport=1)
- <sup>21</sup> Trafikverket (2012). Åtgärdsanalys för bullerutsatta skolor längs statliga vägar – Stockholms och Gotlands län. [https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/12320/RelatedFiles/2012\\_246\\_atgardsanalys\\_for\\_bullerutsatta\\_skolor\\_statliga\\_vagar.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/12320/RelatedFiles/2012_246_atgardsanalys_for_bullerutsatta_skolor_statliga_vagar.pdf)
- <sup>22</sup> MSB (2011). Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser. <https://ramboll.sharepoint.com/sites/MSBNaturhndelser/Shared%20Documents/General/Rapport/Länk>
- <sup>23</sup> MSB (2019). Vägledning till statliga myndigheters RSA-redovisning 2020. <https://rib.msb.se/filer/pdf/28966.pdf>
- <sup>24</sup> Sveriges riksdag (2018). Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters\\_sfs-2018-1428](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters_sfs-2018-1428)
- <sup>25</sup> Boverket (2007). Byggnader i förändrat klimat. Bebyggelsens sårbarhet inför klimatförändringars och extrema väders påverkan. [https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2007/byggnader\\_i\\_forandrat\\_klimat.pdf](https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2007/byggnader_i_forandrat_klimat.pdf)
- <sup>26</sup> Ramboll (2020). Utredning: Möjligheter att tillämpa samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljörelaterade hälsoeffekter. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/5c71c5910cad4017991bf4c12b09c3b2/ramboll-slutrapport-samhallsekonomiska-konsekvensanalyser-av-miljorelaterade-halsoeffekter-juni-2020.pdf>

- <sup>27</sup> Boverket (2019). Tillsynsvägledning naturolyckor. [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning\\_naturolyckor/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/)
- <sup>28</sup> Jordbruksverket (2020). CAP & hållbarhet. <https://jordbruksverket.se/jordbruket-miljon-och-klimatet/cap--hallbarhet>
- <sup>29</sup> Jordbruksverket (2019). Långsiktiga effekter av torkan 2018 och hur jordbruket kan bli mer motståndskraftigt mot extremväder. [https://www2.jordbruksverket.se/download/18.21625ee16a16bf0cc0eed70/1555396324560/ra19\\_13.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.21625ee16a16bf0cc0eed70/1555396324560/ra19_13.pdf)
- <sup>30</sup> Jordbruksverket (2016). Översvämning! Samhällets krisberedskap och förebyggande arbete när det gäller översvämningar som drabbar jordbrukssektorn. [https://www2.jordbruksverket.se/download/18.4e4207e115c9b21270990a47/1497335547176/ra16\\_1.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.4e4207e115c9b21270990a47/1497335547176/ra16_1.pdf)
- <sup>31</sup> Livsmedelsverket (2017). Guide för planering av nödvattenförsörjning. [https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/handbocker-verktyg/guide\\_for\\_planering\\_av\\_nodvatten.pdf](https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/handbocker-verktyg/guide_for_planering_av_nodvatten.pdf)
- <sup>32</sup> Livsmedelsverket (2019). Handbok för klimatanpassad dricksvattenförsörjning. <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/handbocker-verktyg/handbok-for-klimatanpassad-dricksvattenforsorjning-2019.pdf>
- <sup>33</sup> Sveriges riksdag (2009). Förordning (2009:956) om översvämningssrisker. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009956-om-oversvamningsrisker\\_sfs-2009-956](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009956-om-oversvamningsrisker_sfs-2009-956)
- <sup>34</sup> MSB (2019). Identifiera särskilda riskområden. <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/identifiera-sarskilda-riskomraden/>
- <sup>35</sup> MSB (2020). Klimatrelaterade händelsescenarier. <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/forandrat-klimat/klimatrelaterade-handelsescenarier/>
- <sup>36</sup> Se vidare i [kapitel 4](#).
- <sup>37</sup> MSB (2020). Brandriskprognoser och brandsriskkartor. <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/skogsbrand-och-vegetationsbrand/brandriskprognoser/>
- <sup>38</sup> Naturvårdsverket (2020). Myndighetssamverkan – Plattformen för samhällsekonomiska analyser. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Samhallsekonomiska-analyser/Plattformen/>
- <sup>39</sup> Naturvårdsverket (2020). Värderingsdatabas – ValueBaseSWE. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/Underlag-for-berakningar/ValueBaseSWE/>
- <sup>40</sup> Naturvårdsverket (2020). Miljömålsmyndigheternas gemensamma prisdatabas. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/Underlag-for-berakningar/Miljomalsmyndigheternas-gemensamma-prisdatabas/>

- <sup>41</sup> Skogsstyrelsen (2018). En analys av styrmedel för skogens sociala värden.  
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/publikationer/2018/rapport-2018-7-en-analys-av-styrmedel-for-skogens-sociala-varden.pdf>
- <sup>42</sup> Trafikverket (2020). ASEK, Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden.  
<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Placerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/asek-analysmetod-och-samhallsekonomiska-kalkylvarden/>
- <sup>43</sup> Sveriges riksdag (2018). Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete.  
[https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters\\_sfs-2018-1428](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters_sfs-2018-1428)
- <sup>44</sup> Räddningsverket (2006). Kostnads-nyttanalyser för nybörjare.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/20954.pdf>
- <sup>45</sup> MSB (2011). Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/25893.pdf>
- <sup>46</sup> Naturvårdsverket (2003). Konsekvensanalys steg för steg – handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys för Naturvårdsverket.  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5314-0.pdf>
- <sup>47</sup> Naturvårdsverket (2008). Samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder: Handbok med särskild tillämpning på vattenmiljö.  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-0155-1.pdf?pid=2582>
- <sup>48</sup> Naturvårdsverket (2014). Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning.  
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6628-4.pdf?pid=13982>
- <sup>49</sup> Naturvårdsverket (2020). Myndighetssamverkan – Plattformen för samhällsekonomiska analyser. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Samhallsekonomiska-analyser/Plattformen/>
- <sup>50</sup> Naturvårdsverket (2020). Handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys.  
<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/>
- <sup>51</sup> Trafikverket (2012). Introduktion till samhällsekonomisk analys.  
[https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10813/RelatedFiles/2012\\_220\\_introduktion\\_till\\_samhallsekonomisk\\_analys.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10813/RelatedFiles/2012_220_introduktion_till_samhallsekonomisk_analys.pdf)
- <sup>52</sup> SMHI (2018). Lathund för klimatanpassning – Värderingsmetoder.  
<https://www.smhi.se/lathund-for-klimatanpassning/prioritera/hjalpmedel/varderingsmetoder-1.129491>
- <sup>53</sup> Trafikverket (2020). Scenarioverktyget för styrmedelsanalyser.  
<https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/scenarioverktyget-for-styrmedelsanalyser/>
- <sup>54</sup> Energiforsk (2020). Samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av miljöåtgärder i vattendrag.  
<https://energiforsk.se/program/kraft-och-liv-i-vatten/verktyg-for-lonsamhetsbedomning-cba/>

- <sup>55</sup> Jordbruksverket (2014). Modeller och verktyg för miljöekonomiska analyser inom jordbrukssektorn. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/modeller-och-verktyg-for-miljoekonomiska-analyser-inom-jordbrukssektorn.html>
- <sup>56</sup> Trafikverket (2020). Restidsnyttor mikro- och mesomodeller. <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Restidsnyttor-mikro--mesomodeller/>
- <sup>57</sup> Trafikverket (2020). Bansek. <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/bansek/>
- <sup>58</sup> Trafikverket (2020). Elvägskalk. <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/elvagskalk/>
- <sup>59</sup> Se följande länk för fler verktyg. <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/elvagskalk/>
- <sup>60</sup> SGI (2020). Inträffade skred, ras och övriga jordrörelser (skreddatabas). <https://gis.swedgeo.se/skred/>
- <sup>61</sup> Klimatanpassning.se (2020). Databaser för klimatanpassning. <https://www.klimatanpassning.se/klimatanpassa/underlag-for-klimatanpassning/databaser>
- <sup>62</sup> Naturvårdsverket (2020). Värderingsdatabas – ValueBaseSWE. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/Underlag-for-berakningar/ValueBaseSWE/>
- <sup>63</sup> Naturvårdsverket (2020). Miljömålsmyndigheternas gemensamma prisdatabas. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/Underlag-for-berakningar/Miljomalsmyndigheternas-gemensamma-prisdatabas/>
- <sup>64</sup> Svensk Försäkring (2020). Statistikdatabas. <https://www.svenskforsakring.se/statistik/statistikdatabas/>
- <sup>65</sup> Naturvårdsverket (2011). Ekonomisk värdering med scenariometoder: En vägledning som stöd för genomförande och upphandling. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6469-3.pdf?pid=3777>
- <sup>66</sup> Naturvårdsverket (2015). Guide för värdering av ekosystemtjänster. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6690-1.pdf?pid=15998>
- <sup>67</sup> Grahn, T. (2017). Risk assessment of natural hazards: Data availability and applicability for loss quantification. <http://kau.diva-portal.org/smash/get/diva2:1089652/FULLTEXT02.pdf>
- <sup>68</sup> FEMA (2020). Hazus. <https://www.fema.gov/flood-maps/products-tools/hazus>
- <sup>69</sup> Grahn, T. (2020). Tillämpning av Hazus MH Floods i Sverige – Fallstudie Karlstad. <https://www.kau.se/files/2020-05/Fallstudie%20Karlstad.pdf>
- <sup>70</sup> FEMA (2020). Benefit – Cost Analysis. <https://www.fema.gov/grants/guidance-tools/benefit-cost-analysis>

- <sup>71</sup> Middlesex University (2013). Multi-Coloured Manual. <https://www.mdx.ac.uk/our-research/centres/flood-hazard/projects/multi-coloured-manual>
- <sup>72</sup> Middlesex University (2020). Multi-Coloured Manual – Online. <https://www.mcm-online.co.uk/>
- <sup>73</sup> HM Treasury (2020) Green Book supplementary guidance: environment. <https://www.gov.uk/government/publications/green-book-supplementary-guidance-environment>
- <sup>74</sup> Bos, F. & Zwaneveld, P. (2017). Cost-benefit analysis for flood risk management and water governance in the Netherlands: An overview of one century. <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Backgrounddocument-August2017-Cost-benefit-analysis-for-flood-risk-management-and-water-governance-overview.pdf>
- <sup>75</sup> Government of the Netherlands (2020). Delta Programme: flood safety, freshwater and spatial adaptation. <https://www.government.nl/topics/delta-programme/introduction-to-the-delta-programme>
- <sup>76</sup> Kind, J.M. (2012). Economically efficient flood protection standards for the Netherlands. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jfr3.12026>
- <sup>77</sup> GFZ, Helmholtz Centre Potsdam (2020). Flood Damage Database – HOWAS 21. <https://howas21.gfz-potsdam.de/howas21/>
- <sup>78</sup> Kellerman, P. m.fl. (2020). The object-specific flood damage database HOWAS 21. <https://nhess.copernicus.org/articles/20/2503/2020/>
- <sup>79</sup> Klimatilpasning.dk (2018). Ny version af PLASK. <https://www.klimatilpasning.dk/aktuelt/nyheder/2018/juli/ny-version-af-plask/>
- <sup>80</sup> Norges vassdrags- og energidirektorat (2016) NIFS – sluttrapport. [http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016\\_43.pdf](http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_43.pdf)
- <sup>81</sup> Enveco (2014). Värdet av vattenkvalitetsförbättringar i Sverige – en studie baserad på värdeöverföring. <https://anthesis.se/wp-content/uploads/2016/08/Enveco-rapport-2014-1-Vardet-av-vattenkvalitetsforbattningar-i-Sverige-1.pdf>
- <sup>82</sup> UNDRR (2020). DesInventar Sendai. <https://www.desinventar.net/DesInventar/>
- <sup>83</sup> Marulanda, M.C. m. fl. (2013). Probabilistic Earthquake Risk Assessment Using CAPRA: Application to the City of Barcelona, Spain. [https://www.researchgate.net/publication/257633203\\_Probabilistic\\_earthquake\\_risk\\_assessment\\_using\\_CAPRA\\_Application\\_to\\_the\\_city\\_of\\_Barcelona\\_Spain](https://www.researchgate.net/publication/257633203_Probabilistic_earthquake_risk_assessment_using_CAPRA_Application_to_the_city_of_Barcelona_Spain)
- <sup>84</sup> Huizinga, J. m. fl. (2017). Global flood depth-damage functions. [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC105688/global\\_flood\\_depth-damage\\_functions\\_10042017.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC105688/global_flood_depth-damage_functions_10042017.pdf)
- <sup>85</sup> Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – CRED (2020). EM-DAT: The International Disaster Database. <https://www.emdat.be/>
- <sup>86</sup> C40 Cities (2020). About C40. <https://www.c40.org/about>

- <sup>87</sup> C40 Cities Secretariat/Ramboll (2020). Heat resilient cities: measuring benefits of urban heat adaptation: methodology note for the tool development.  
<https://www.preventionweb.net/publications/view/73397>
- <sup>88</sup> Ramboll (2015). Hydromodell för Göteborg: Användarvägledning för Hydromodellen.  
[https://goteborg.se/wps/wcm/connect/3e5983c3-9e19-4d95-a430-ecdaeced4f1b/0\\_Anvandarvagledning\\_Hydromodellen.pdf?MOD=AJPERES](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/3e5983c3-9e19-4d95-a430-ecdaeced4f1b/0_Anvandarvagledning_Hydromodellen.pdf?MOD=AJPERES)
- <sup>89</sup> Jordbruksverket (2016). Översvämning! Samhällets krisberedskap och förebyggande arbete när det gäller översvämningar som drabbar jordbrukssektorn.  
[https://www2.jordbruksverket.se/download/18.4e4207e115c9b21270990a47/1497335547176/ra16\\_1.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.4e4207e115c9b21270990a47/1497335547176/ra16_1.pdf)
- <sup>90</sup> MSB (2010). Konsekvenser av en översvämning i Mälaren.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/26230.pdf>
- <sup>91</sup> MSB (2010). Översvämningar i Sverige 1901–2010. <https://rib.msb.se/filer/pdf/26098.pdf>
- <sup>92</sup> Länsstyrelsen Stockholm (2020). Klimatanpassning.  
<https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/samhalle/planering-och-byggande/klimatanpassning.html>
- <sup>93</sup> Ovanåkers kommun (2020). Översvämningssportalen.  
<https://www.ovanaker.se/boendeochmiljo/klimatochmiljo/oversvamningsportalen.970.html>
- <sup>94</sup> Naturvårdsverket (2019). Regeringsuppdrag att föreslå etappmål om dagvatten.  
<https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2019/redovisning-ru-etappmal-for-dagvatten-skrivelse.pdf>
- <sup>95</sup> Sveriges Riksbank (2020). Havsnivåhöjning till följd av global uppvärmning innebär ökade risker för bostäder. <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/ekonomiska-kommentarer/svenska/2020/havsnivahojning-till-foljd-av-global-uppvarmning-innebar-okade-risker-for-bostader.pdf>
- <sup>96</sup> MSB (2010). Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall: tre fallstudier.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/25652.pdf>
- <sup>97</sup> SOU (2017:42). Vem har ansvaret? (Kapitel 6 framtaget av Ramboll).  
<https://www.regeringen.se/49c4a3/contentassets/7931dd4521284343b9224e9322539e8d/vem-har-ansvaret-sou-201742>
- <sup>98</sup> MSB (2011). Identifiering av områden med betydande översvämningssrisk.  
<https://rib.msb.se/Filer/pdf/%5C26194.pdf>
- <sup>99</sup> Europaparlamentet och europeiska unionens råd (2007). Direktiv (2007/60/EG) om bedömning och hantering av översvämningssrisker.  
<https://www.msb.se/contentassets/72c94b50834149c2b7257e6af1624ffd/europaparlaments-och-radets-direktiv-om-bedomning-och-hantering-av-oversvamningsrisker.pdf>
- <sup>100</sup> Sveriges riksdag (2009). Förordning (2009:956) om översvämningssrisker.  
[https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009956-om-oversvamningsrisker\\_sfs-2009-956](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009956-om-oversvamningsrisker_sfs-2009-956)



- <sup>101</sup> Klimatanpassning.se (2020). Databaser för klimatanpassning.  
<https://www.klimatanpassning.se/klimatanpassa/underlag-for-klimatanpassning/databaser>
- <sup>102</sup> Göteborgs stad (2014). Hydromodell för Göteborg, kostnads-nyttoanalys gällande översvämningsskydd för centrala Göteborg. Ej tillgänglig online.
- <sup>103</sup> VA Syd (2018). Kostnads-nyttoanalys Malmö avloppstunnel – utredningsfas 2.  
<https://www.vasyd.se/-/media/Documents/Rapporter/HAR/Kostnadsnyttoanalys-Sweco.pdf>
- <sup>104</sup> MSB (2010). Konsekvenser av en översvämning i Mälaren.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/26230.pdf>
- <sup>105</sup> MSB (2020). Översiktlig stabilitetskartering – visningstjänst.  
<https://www.msb.se/sv/verktyg--tjanster/oversiktlig-stabilitetskartering--visningstjanst/>
- <sup>106</sup> SGI (2012). Effekter av samhällets säkerhetsåtgärder (ESS): En kartering av arbetet idag med fokus på översvämningar, ras och skred. <http://swedgeo.diva-portal.org/smash/get/diva2:1300538/FULLTEXT01.pdf>
- <sup>107</sup> SGI (2016). Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor – Information och råd. Innehåller en fullständig redogörelse av arbetsgången vid utredning av släntstabilitet.  
<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.4dc15f2816a53b76de7b505/1557231992186/SGI-forenade-omraden-naturolyckor.pdf>
- <sup>108</sup> SGI (2010). Kostnadsnyttoanalys för förebyggande åtgärder mot skred och ras till följd av förändrat klimat. <http://swedgeo.diva-portal.org/smash/get/diva2:1300501/FULLTEXT01.pdf>
- <sup>109</sup> SGI (2018). Kartunderlag om ras, skred och erosion.  
<https://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/sgi-vagledning/sgi-v1.pdf>
- <sup>110</sup> Trafikverket (2017). Riskanalys vald vägsträcka – handbok.  
<https://trafikverket.ineko.se/se/riskanalys-vald-v%C3%A4gstr%C3%A4cka-handbok>
- <sup>111</sup> Trafikverket (2019). Handbok – Riskanalys vald järnvägssträcka.  
<https://trafikverket.ineko.se/se/handbok-riskanalys-vald-j%C3%A4rnv%C3%A4gsstr%C3%A4cka>
- <sup>112</sup> SGI (2020). Inträffade skred, ras och övriga jordrörelser (skreddatabas).  
<https://gis.swedgeo.se/skred/>
- <sup>113</sup> SGU (2020). Jordskred och raviner.  
<https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordskred-och-raviner/>
- <sup>114</sup> SGI (2010). Kostnadsnyttoanalys för förebyggande åtgärder mot skred och ras till följd av förändrat klimat. <http://swedgeo.diva-portal.org/smash/get/diva2:1300501/FULLTEXT01.pdf>
- <sup>115</sup> MSB (2009). Analys av samhällsekonomisk kostnad: skredet vid E6 i Småröd, 2006.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/25606.pdf>
- <sup>116</sup> SGI (2012). Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat.  
[https://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/gota-alvutredningen/gau\\_slutrapport\\_del1.pdf](https://www.swedgeo.se/globalassets/publikationer/gota-alvutredningen/gau_slutrapport_del1.pdf)

- <sup>117</sup> SGI (2018). Förutsättningar för erosion vid sjöar, havskust och längs vattendrag. <https://gis.swedgeo.se/stranderosion/>
- <sup>118</sup> SGI (2018). Kustsårbarhetsindex stranderosion. <https://www.swedgeo.se/sv/produkter--tjanster/kartor-data-och-verktyg/kustsårbarhet-erosion/>
- <sup>119</sup> SGU (2020). Jordartskartor. <https://apps.sgu.se/kartvisare/>
- <sup>120</sup> SGI/Messina (2006). Värdering av kustområden: vägledning för samhällsekonomiska analyser. [https://blogg.mah.se/bygglearn/files/2020/06/messina\\_cp3\\_practicalguide\\_sv.pdf](https://blogg.mah.se/bygglearn/files/2020/06/messina_cp3_practicalguide_sv.pdf)
- <sup>121</sup> SGI (2009). Hållbar utveckling av kusten längs Ystad Sandskog: Översiktlig värdering av risker för erosion, ras och översvämning. <https://gis.swedgeo.se/dokument/nks/2009/13597/Rapport%20Ystad%20final.pdf>
- <sup>122</sup> SGI (2011). Hållbar utveckling av strandnära områden: Planerings- och beslutsunderlag för att förebygga naturolyckor i ett förändrat klimat. <https://www.swedgeo.se/globalassets/Publikationer/Varia/pdf/SGI-V608.pdf>
- <sup>123</sup> Ystads kommun (2016). Kostnads-nyttoanalys av strandfodring, säkerställd kustlinje, planerad reträtt och naturlig utveckling som alternativa strategier för att möta erosions- och översvämningsshot vid Ystad Sandskog och Löderups Strandbad. <https://docplayer.se/63532809-Rapport-ystads-kommun-sweco-environment-ab-kust-och-vattendrag-malmo-uppdragsnummer-slutrapport.html>
- <sup>124</sup> MSB (2020). Brandriskprognoser och brandsriskkartor. <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/skogsbrand-och-vegetationsbrand/brandriskprognoser/>
- <sup>125</sup> WHO (2020). Vegetation Fires: Technical Hazard Sheet – Natural disaster profiles. [https://www.who.int/hac/techguidance/ems/vegetation\\_fires/en/](https://www.who.int/hac/techguidance/ems/vegetation_fires/en/)
- <sup>126</sup> MSB (2020). Brandbränsleklassificering. <https://www.msb.se/sv/verktyg--tjanster/brandbränsleklassificering/>
- <sup>127</sup> Länsförsäkringar (2019). Pressinformation: Skogsbränder slår rekord i kostnader. <https://mb.cision.com/Main/152/2744730/995138.pdf>
- <sup>128</sup> Skogsstyrelsen (2019). Skogsbränder. <https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/skogsskador/skogsbrander/>
- <sup>129</sup> Wickenberg, J. (2004). Jämförande analys av förebyggande metoder för skogsbränder. <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=1767484&fileOid=1769589>
- <sup>130</sup> Trafikverket (2018). Svar till regeringen på Uppdrag att säkerställa beredskapen för vidmakthållande av statlig transportinfrastruktur vid omfattande skogsbränder eller extrema vädersituationer. <https://www.trafikverket.se/contentassets/dbf70a5e74b745be8551f3fbde590f00/rapport-uppdrag-sakerstalla-beredskapen-lr.pdf>
- <sup>131</sup> Trafikverket (2018). Kartläggning av skador på transportinfrastruktur med anledning av skogsbränderna sommaren 2018. <https://www.trafikverket.se/contentassets/dbf70a5e74b745be8551f3fbde590f00/slutrapport-brander-sommaren-2018-ver181217.pdf>

- <sup>132</sup> NCO (2008). Bränders samhällsekonomiska kostnader – Beräkningar.  
<https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/24420.pdf>
- <sup>133</sup> Johansson, M. (2018). Naturolyckor, datakällor och lärande – 10 års erfarenheter av att samla in data till MSB:s Naturolycksdatabas. [https://www.kau.se/files/2018-06/CCS-RAPP-2018-1\\_E-publ\\_Magnus\\_Johansson.pdf](https://www.kau.se/files/2018-06/CCS-RAPP-2018-1_E-publ_Magnus_Johansson.pdf)
- <sup>134</sup> SMHI (2020). Klimatscenarier. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/nation/rcp85/year/max-wind-gust>
- <sup>135</sup> MSB (2013). Skador och effekter av storm – En kunskapsöversikt.  
<https://rib.msb.se/filer/pdf/26546.pdf>
- <sup>136</sup> SOU (2007:60). Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter.  
<https://www.regeringen.se/49bbad/contentassets/94b5ab7c66604cd0b8842fd6510b42c9/sverige-infor-klimatforandringarna--hot-och-mojligheter-kapitel-5-7-bilaga-a1-a7-sou-200760>
- <sup>137</sup> SMHI (2020). Blixurladdningar per dygn.  
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/aska/blixt-dygn/>
- <sup>138</sup> Romps, D.M. (2019). Evaluating the Future of Lightning in Cloud-Resolving Models.  
<https://romps.berkeley.edu/papers/pubdata/2018/iflux/18iflux.pdf>
- <sup>139</sup> Statens energimyndighet (2015). Risk- och sårbarhetsanalys över energiförsörjningen i Sverige år 2015. <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/trygg-energiforsorjning/dnr-2015-3321-rsa-energisektorn-2015.pdf>
- <sup>140</sup> ENTSO-E (2019). Proposal for a Methodology for calculating the Value of Lost Load, the Cost of New Entry for generation, or demand response, and the Reliability Standard in accordance with Article 23 of the Regulation (EU) 2019/943 of the European Parliament.  
[https://consultations.entsoe.eu/entso-e-general/proposal-for-voll-cone-and-reliability-standard-me/supporting\\_documents/191205\\_Methodology%20for%20VoLL%20CONE%20and%20reliability%20standard\\_public%20consultation.pdf](https://consultations.entsoe.eu/entso-e-general/proposal-for-voll-cone-and-reliability-standard-me/supporting_documents/191205_Methodology%20for%20VoLL%20CONE%20and%20reliability%20standard_public%20consultation.pdf)
- <sup>141</sup> Carlsson, F. m.fl. (2019). Kostnader av elavbrott för svenska elkunder.  
[https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/59639/1/gupea\\_2077\\_59639\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/59639/1/gupea_2077_59639_1.pdf)
- <sup>142</sup> Svensk Försäkring (2019). Många skador efter hagel.  
<https://www.svenskforsakring.se/aktuellt/press/pressarkiv/2019/manga-skador-efter-hagel/>
- <sup>143</sup> Jordbruksverket (2019). Långsiktiga effekter av torkan 2018 och hur jordbruket kan bli mer motståndskraftigt mot extremväder.  
[https://www2.jordbruksverket.se/download/18.21625ee16a16bf0cc0eed70/1555396324560/ra19\\_13.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.21625ee16a16bf0cc0eed70/1555396324560/ra19_13.pdf)
- <sup>144</sup> Folkhälsomyndigheten (2015). Hälsoeffekter av höga temperaturer – En kunskapssammanställning.  
<https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/e39b425555f44a3ba05aa0dbaa956c43/halsoeffekter-hoga-temperaturer-15048-webb.pdf>

- <sup>145</sup> Folkhälsomyndigheten (2019). Värme och människa i bebyggd miljö – Kunskapsstöd för åtgärder som minskar hälsoskadlig värme. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/da3f008f2fbc4d9f8424a3eb73f0d1a5/varme-manniska-bebyggd-miljo.pdf>
- <sup>146</sup> Livsmedelsverket (2017). TORKA-uppdraget 2017 – Hur möter Sverige nästa torka? Förslag och sammanfattningar baserat på konferens, workshops och studieresa. <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2017/slutrapport-torka-uppdraget-2017.pdf>
- <sup>147</sup> Livsmedelsverket (2017). Guide för planering av nödvattenförsörjning. <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/handbocker-verktyg/guide-for-planering-av-nodvatten.pdf>
- <sup>148</sup> SMHI (2020). Klimatscenarier. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/nation/rcp85/year/longest-dry-period>
- <sup>149</sup> SOU (2007:60). Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter. <https://www.regeringen.se/49bbad/contentassets/94b5ab7c66604cd0b8842fd6510b42c9/sverige-infor-klimatforandringarna--hot-och-mojligheter-kapitel-5-7-bilaga-a1-a7-sou-200760>
- <sup>150</sup> Definitionen på samhällsviktig verksamhet finns publicerad här <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/krisberedskap--civilt-forsvar/samhallets-funktionalitet/vad-ar-samhallsviktig-verksamhet/>
- Definition av samhällsviktig verksamhet:** "Med samhällsviktig verksamhet avses verksamhet, tjänst eller infrastruktur som upprätthåller eller säkerställer samhällsfunktioner som är nödvändiga för samhällets grundläggande behov, värden eller säkerhet."
- <sup>151</sup> MSB (2012). Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet: En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet. <https://rib.msb.se/Filer/pdf/26110.pdf>
- <sup>152</sup> MSB (2014). Hur värme påverkar tekniska system: Möjliga konsekvenser av en värmebölja på elförsörjning och järnvägstransporter. <https://rib.msb.se/filer/pdf/27298.pdf>
- <sup>153</sup> MSB (2015). Värmens påverkan på samhället – en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja. <https://rib.msb.se/Filer/pdf/27620.pdf>
- <sup>154</sup> Johansson, M. (2018). Naturolyckor, datakällor och lärande – 10 års erfarenheter av att samla in data till MSB:s Naturolycksdatabas. [https://www.kau.se/files/2018-06/CCS-RAPP-2018-1\\_E-publ\\_Magnus\\_Johansson.pdf](https://www.kau.se/files/2018-06/CCS-RAPP-2018-1_E-publ_Magnus_Johansson.pdf)
- <sup>155</sup> SOU (2017:42). Vem har ansvaret? <https://www.regeringen.se/49c4a3/contentassets/7931dd4521284343b9224e9322539e8d/vem-har-ansvaret-sou-201742>

## 9 Referenser

Boverket (2007). ”Byggnader i förändrat klimat. Bebyggelsens sårbarhet inför klimatförändringars och extrema väders påverkan”. Rapport. [Hämtad från: [https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2007/byggnader\\_i\\_forandrat\\_klimat.pdf](https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2007/byggnader_i_forandrat_klimat.pdf)].

Boverket (2019). ”Tillsynsvägledning naturolyckor”. Hemsida. [Hämtad från: [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning\\_naturolyckor/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/)].

C40 Cities (2020). “About C40”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.c40.org/about>].

C40 Cities Secretariat/Ramboll (2020). “Heat resilient cities: measuring benefits of urban heat adaptation - methodology note for the tool development”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.preventionweb.net/publications/view/73397>].

Carlsson, F. et al. (2019). ”Kostnader av elavbrott för svenska elkunder”. *Policy Research Reports No. 1, University of Gothenburg*. [Hämtad från: [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/59639/1/gupea\\_2077\\_59639\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/59639/1/gupea_2077_59639_1.pdf)].

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – CRED (2020). “EM-DAT: The International Disaster Database”. Databas. [Hämtad från: <https://www.emdat.be/>].

Bos, F. & Zwaneveld, P. (2017). “Cost-benefit analysis for flood risk management and water governance in the Netherlands: An overview of one century”. *CPB Background Document, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis*. [Hämtad från: [https://www.researchgate.net/publication/319600909\\_Cost-Benefit\\_Analysis\\_for\\_Flood\\_Risk\\_Management\\_and\\_Water\\_Governance\\_in\\_the\\_Netherlands\\_An\\_Overview\\_of\\_One\\_Century](https://www.researchgate.net/publication/319600909_Cost-Benefit_Analysis_for_Flood_Risk_Management_and_Water_Governance_in_the_Netherlands_An_Overview_of_One_Century)].

Energiforsk (2020). “Samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av miljöåtgärder i vattendrag”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://energiforsk.se/program/kraft-och-liv-i-vatten/verktyg-for-lonsamhetsbedomning-cba/>].

ENTSO-E (2019). “Proposal for a Methodology for calculating the Value of Lost Load, the Cost of New Entry for generation, or demand response, and the Reliability Standard in accordance with Article 23 of the Regulation (EU) 2019/943 of the European Parliament”. Förslag till metod från European Network of Transmission System Operators for Electricity. [Hämtad från: [https://consultations.entsoe.eu/entso-e-general/proposal-for-voll-cone-and-reliability-standard-me/supporting\\_documents/191205\\_Methodology%20for%20VoLL%20CONE%20and%20reliability%20standard\\_public%20consultation.pdf](https://consultations.entsoe.eu/entso-e-general/proposal-for-voll-cone-and-reliability-standard-me/supporting_documents/191205_Methodology%20for%20VoLL%20CONE%20and%20reliability%20standard_public%20consultation.pdf)].

- Enveco (2014). ”Värdet av vattenkvalitetsförbättringar i Sverige – en studie baserad på värdeöverföring”. Rapport. [Hämtad från: <https://anthesis.se/wp-content/uploads/2016/08/Enveco-rapport-2014-1-Vardet-av-vattenkvalitetsforbattningar-i-Sverige-1.pdf>].
- ESV (2015). ”Vägledning: Tänka efter före – konsekvensutredning vid regelgivning”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.esv.se/contentassets/e628879a320c4ed2a016095f781321d2/2015-19-vagledning-tank-after-fore.pdf>].
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd (2007). ”Direktiv (2007/60/EG) om bedömning och hantering av översvänningsrisker”. EU-direktiv. [Hämtad från: <https://www.msb.se/contentassets/72c94b50834149c2b7257e6af1624ffd/europa-parlamentets-och-radets-direktiv-om-bedomning-och-hantering-av-oversvamningsrisker.pdf>].
- Europeiska kommissionen (2014). “Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects”. Rapport. [Hämtad från: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba\\_guide.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf)].
- FEMA (2020). “Benefit-Cost Analysis”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.fema.gov/grants/guidance-tools/benefit-cost-analysis>].
- FEMA (2020). ”Hazard”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.fema.gov/flood-maps/products-tools/hazard>].
- Folkhälsomyndigheten (2015). ”Hälsoeffekter av höga temperaturer – En kunskapssammanställning”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/e39b425555f44a3ba05aa0dbaa956c43/haloeffekter-hoga-temperaturer-15048-webb.pdf>].
- Folkhälsomyndigheten (2019). Värme och människa i bebyggd miljö – kunskapsstöd för åtgärder som minskar hälsoskadlig värme. Rapport. [Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/da3f008f2fbc4d9f8424a3eb73f0d1a5/varme-manniska-bebyggd-miljo.pdf>].
- GFZ, Helmholtz Centre Potsdam (2020). “Flood Damage Database – HOWAS 21”. Databas. [Hämtad från: <https://howas21.gfz-potsdam.de/howas21/>].
- Government of the Netherlands (2020). “Delta Programme: flood safety, freshwater and spatial adaptation”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.government.nl/topics/delta-programme/introduction-to-the-delta-programme>].
- Grahn, T. (2017). ”Risk assessment of natural hazards: Data availability and applicability for loss quantification”. *Doktorsavhandling, Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap, Karlstads universitet*. [Hämtad från: <http://kau.diva-portal.org/smash/get/diva2:1089652/FULLTEXT02.pdf>].

- Grahn, T. (2020). "Tillämpning av Hazus MH Floods i Sverige - Fallstudie Karlstad". *Centrum för forskning om samhällsrisker, Karlstads universitet*. [Hämtad från: <https://www.kau.se/files/2020-05/Fallstudie%20Karlstad.pdf>].
- Granström, A., Sveriges lantbruksuniversitet, SLU (2018). "SLU-forskare svarar på frågor om skogsbränder". Nyhet från 2018-08-02. [Hämtad från: <https://www.slu.se/ew-nyheter/2018/8/skogsbrander/>].
- Göteborgs stad (2014). "Hydromodell för Göteborg, kostnads-nyttoanalys gällande översvämningsskydd för centrala Göteborg". Rapport, ej tillgänglig online.
- HM Treasury (2020) Green Book supplementary guidance: environment. [Hämtad från <https://www.gov.uk/government/publications/green-book-supplementary-guidance-environment>]
- Huizinga, J., de Moel, H. & Szewczyk, W. (2017). "Global flood depth-damage functions". *Technical report by the Joint Research Centre, European Commission*. [Hämtad från: [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC105688/global\\_flood\\_depth-damage\\_functions\\_10042017.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC105688/global_flood_depth-damage_functions_10042017.pdf)].
- Härryda kommun (2015). "Kostnads-nyttoanalys av översvämningssåtgärder i Mölndalsån". Rapport. [Hämtad från: <https://www.harryda.se/download/18.45b8e4331655933b4e2178e7/1534842528500/Kostnadsnyttoanalys.pdf>].
- Johansson, M. (2018). "Naturoluckyor, datakällor och lärande – 10 års erfarenheter av att samla in data till MSB:s Naturoluckyor-databas". *Centrum för klimat och säkerhet, Karlstads universitet*. [Hämtad från: [https://www.kau.se/files/2018-06/CCS-RAPP-2018-1\\_E-publ\\_Magnus\\_Johansson.pdf](https://www.kau.se/files/2018-06/CCS-RAPP-2018-1_E-publ_Magnus_Johansson.pdf)].
- Jordbruksverket (2014). "Modeller och verktyg för miljöekonomiska analyser inom jordbrukssektorn". Rapport. [Hämtad från: [https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_rapporter/ra14\\_1.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra14_1.pdf)].
- Jordbruksverket (2016). "Jordbruket och väderrelaterade störningar: Konsekvenser av översvämningar för växtodling och djurhållning". Rapport. [Hämtad från: <https://www2.jordbruksverket.se/download/18.229ea55815233ba03904ce87/1452608879129/ovr373.pdf>].
- Jordbruksverket (2016). "Översvämning! Samhällets krisberedskap och förebyggande arbete när det gäller översvämningar som drabbar jordbrukssektorn". Rapport. [Hämtad från: [https://www2.jordbruksverket.se/download/18.4e4207e115c9b21270990a47/1497335547176/ra16\\_1.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.4e4207e115c9b21270990a47/1497335547176/ra16_1.pdf)].
- Jordbruksverket (2019). "Långsiktiga effekter av torkan 2018 och hur jordbruket kan bli mer motståndskraftigt mot extremväder". Rapport. [Hämtad från: [https://www2.jordbruksverket.se/download/18.21625ee16a16bf0cc0eed70/1555396324560/ra19\\_13.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.21625ee16a16bf0cc0eed70/1555396324560/ra19_13.pdf)].

- Jordbruksverket (2020). "CAP & hållbarhet". Hemsida. [Hämtad från: <https://jordbruksverket.se/jordbruket-miljon-och-klimatet/cap--hallbarhet>].
- Kellerman, P., Schröter, K., Thielen, A. H., Haubrock, S.-N. & Kreibich, H. (2020). "The object-specific flood damage database HOWAS 21". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(9). [Hämtad från: <https://nhess.copernicus.org/articles/20/2503/2020/>].
- Kind, J.M. (2012). "Economically efficient flood protection standards for the Netherlands". *Journal of Flood Risk Management*, 7(2), 103–117. [Hämtad från: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jfr3.12026>].
- Klimatanpassning.se (2020). "Databaser för klimatanpassning". Hemsida. [Hämtad från: <https://www.klimatanpassning.se/klimatanpassa/underlag-for-klimatanpassning/databaser>].
- Klimatilpassning.dk (2018). "Ny version af PLASK". Nyhet från 2018-07-27. [Hämtad från: <https://www.klimatilpassning.dk/aktuelt/nyheder/2018/juli/ny-version-af-plask/>].
- Livsmedelsverket (2017). "Guide för planering av nödvattenförsörjning". Rapport. [Hämtad från: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/handbocker-verktyg/guide-for-planering-av-nodvatten.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1>].
- Livsmedelsverket (2017). "TORKA-uppdraget 2017 – Hur möter Sverige nästa torka? Förslag och sammanfattningar baserat på konferens, workshops och studieresa". Rapport. [Hämtad från: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2017/slutrapport-torka-uppdraget-2017.pdf>].
- Livsmedelsverket (2019). "Handbok för klimatanpassad dricksvattenförsörjning". Rapport. [Hämtad från: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/handbocker-verktyg/handbok-for-klimatanpassad-dricksvattenforsorjning-2019.pdf>].
- Livsmedelsverket (2020). "Handbok för klimatanpassad dricksvattenförsörjning – Åtgärdsanalys". Hemsida. [Hämtad från: <https://www.livsmedelsverket.se/produktion-handel--kontroll/dricksvattenproduktion/kaskad-handbok-for-klimatanpassning-dricksvattenproduktion/analys-av-forutsattningar/atgardsanalys?AspxAutoDetectCookieSupport=1>].
- Länsförsäkringar (2019). "Skogsbränder slår rekord i kostnader". Pressinformation från 2019-02-21. [Hämtad från: <https://mb.cision.com/Main/152/2744730/995138.pdf>].
- Länsstyrelsen Stockholm (2020). "Klimatanpassning". Hemsida. [Hämtad från: <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/samhalle/planering-och-byggande/klimatanpassning.html#0>].
- Marulanda, M.C., Carreño Tibaduiza, M. L., Cardona, O. D., Ordaz, M. & Barbat, A. H. (2013). "Probabilistic Earthquake Risk Assessment Using CAPRA:



Application to the City of Barcelona, Spain”. *Natural Hazards*. [Hämtad från: [https://www.researchgate.net/publication/257633203\\_Probabilistic\\_earthquake\\_risk\\_assessment\\_using\\_CAPRA\\_Application\\_to\\_the\\_city\\_of\\_Barcelona\\_Spain](https://www.researchgate.net/publication/257633203_Probabilistic_earthquake_risk_assessment_using_CAPRA_Application_to_the_city_of_Barcelona_Spain)].

Middlesex University (2013). “Multi-Coloured Manual”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.mdx.ac.uk/our-research/centres/flood-hazard/projects/multi-coloured-manual>].

Middlesex University (2020). “Multi-Coloured Manual – Online”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.mcm-online.co.uk/>].

MSB (2009). ”Analys av samhällsekonomisk kostnad: skredet vid E6 i Småröd, 2006”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/25606.pdf>].

MSB (2010). ”Ekonomiska konsekvenser av kraftiga skyfall: tre fallstudier”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/25652.pdf>].

MSB (2010). ”Konsekvenser av en översvämning i Mälaren”. Redovisning av regeringsuppdrag. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/26230.pdf>].

MSB (2010). ”Översvämningar i Sverige 1901–2010”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/26098.pdf>].

MSB (2011). ”Identifiering av områden med betydande översvämningrisk”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/Filer/pdf/5C26194.pdf>].

MSB (2011). ”Vägledning för risk- och sårbarhetsanalyser”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/25893.pdf>].

MSB (2012). ”Värmeböljors påverkan på samhällets säkerhet: En kunskaps- och forskningsöversikt med fokus på Sverige och konsekvenser utanför hälsoområdet”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/Filer/pdf/26110.pdf>].

MSB (2013). ”Skador och effekter av storm - En kunskapsöversikt”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/26546.pdf>].

MSB (2014). ”Hur värme påverkar tekniska system: Möjliga konsekvenser av en värmebölja på elförsörjning och järnvägstransporter”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/27298.pdf>].

MSB (2015). ”Skillnad i samhällsekonomiska kalkyler”. Metodnotat. [Hämtad från: <https://www.msb.se/contentassets/973236153ef44741acf922c025fc99c9/samhallsekonomiska-analyser.pdf>].

MSB (2015). ”Värmens påverkan på samhället – en kunskapsöversikt för kommuner med faktablad och rekommendationer vid värmebölja”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/Filer/pdf/27620.pdf>].

MSB (2019). ”Identifiera särskilda riskområden”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/identifiera-sarskilda-riskomraden/>].

MSB (2019). ”Vägledning till statliga myndigheters RSA-redovisning 2020”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/28966.pdf>].

- MSB (2020). ”Brandbränsleklassificering”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.msb.se/sv/verktyg--tjanster/brandbransleklassificering/>].
- MSB (2020). ”Brandriskprognoser och brandsriskkartor”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/skogsbrand-och-vegetationsbrand/brandriskprognoser/>].
- MSB (2020). ”Översiktlig stabilitetskartering – visningstjänst”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.msb.se/sv/verktyg--tjanster/oversiktlig-stabilitetskartering--visningstjanst/>].
- MSB (2020). ”Klimatrelaterade händelse-scenarier”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/forandrat-klimat/klimatrelaterade-handelsescenarier/>].
- Naturvårdsverket (2003). ”Konsekvensanalys steg för steg – handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys för Naturvårdsverket”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5314-0.pdf>].
- Naturvårdsverket (2008). ”Samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder: Handbok med särskild tillämpning på vattenmiljö”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-0155-1.pdf?pid=2582>].
- Naturvårdsverket (2009). ”Multikriterieanalys för hållbar efterbehandling”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/5800/978-91-620-5891-3/>].
- Naturvårdsverket (2011). ”Ekonomisk värdering med scenariometoder: En vägledning som stöd för genomförande och upphandling”. Rapport. [Hämtad från: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6469-3.pdf?pid=3777>].
- Naturvårdsverket (2014). ”Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6628-4.pdf?pid=13982>].
- Naturvårdsverket (2015). ”Guide för värdering av ekosystemtjänster”. Rapport. [Hämtad från: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6690-1.pdf?pid=15998>].
- Naturvårdsverket (2019). ”Mätmetoder och indikatorer för att följa upp konsumtionens klimatpåverkan”. Redovisning av regeringsuppdrag. [Hämtad från: <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2019/matmetoder-indikatorer-folja-upp-konsumtionens-klimatpaverkan.pdf>].
- Naturvårdsverket (2019). ”Regeringsuppdrag att föreslå etappmål om dagvatten”. Redovisning av regeringsuppdrag. [Hämtad från:

<http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2019/redovisning-ru-etappmal-for-dagvatten-skrivelse.pdf>].

Naturvårdsverket (2020). ”Handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/>].

Naturvårdsverket (2020). ”Miljömålsmyndigheternas gemensamma prisdatabas”. Databas. [Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/Underlag-for-berakningar/Miljomalsmyndigheternas-gemensamma-prisdatabas/>].

Naturvårdsverket (2020). ”Myndighetssamverkan – Plattformen för samhällsekonomiska analyser”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Samhallsekonomiska-analyser/Plattformen/>].

Naturvårdsverket (2020). ”Värderingsdatabas – ValueBaseSWE”. Databas. [Hämtad från: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-konsekvensanalys/Underlag-for-berakningar/ValueBaseSWE/>].

Norges vassdrags- og energidirektorat (2016) NIFS – slutrapport. [Hämtad från: [http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016\\_43.pdf](http://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_43.pdf)]

Ramboll (2015). ”Hydromodell för Göteborg: Användarvägledning för Hydromodellen”. Rapport. [Hämtad från: [https://goteborg.se/wps/wcm/connect/3e5983c3-9e19-4d95-a430-ecdaeced4f1b/0\\_Anvandarvagledning\\_Hydromodellen.pdf?MOD=AJPERES](https://goteborg.se/wps/wcm/connect/3e5983c3-9e19-4d95-a430-ecdaeced4f1b/0_Anvandarvagledning_Hydromodellen.pdf?MOD=AJPERES)].

Ramboll (2020). ”Utredning: Möjligheter att tillämpa samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljörelaterade hälsoeffekter”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/5c71c5910cad4017991bf4c12b09c3b2/ramboll-slutrapport-samhallsekonomiska-konsekvensanalyser-av-miljorelaterade-halsoeffekter-juni-2020.pdf>].

Romps, D.M. (2019). “Evaluating the Future of Lightning in Cloud-Resolving Models”. *Geophysical Research Letters*, 46. [Hämtad från: <https://romps.berkeley.edu/papers/pubdata/2018/iflux/18iflux.pdf>].

Räddningsverket (2006). ”Kostnads-nyttoanalys för nybörjare”. Rapport. [Hämtad från: <https://rib.msb.se/filer/pdf/20954.pdf>].

Räddningsverket/NCO (2008). ”Bränders samhällsekonomiska kostnader – Beräkningar”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/24420.pdf>].

SGI (2009). ”Hållbar utveckling av kusten längs Ystad Sandskog: Översiktlig värdering av risker för erosion, ras och översvämning”. Rapport. [Hämtad från: <https://gis.swedgeo.se/dokument/nks/2009/13597/Rapport%20Ystad%20final.pdf>].

- SGI (2010). "Kostnadsnyttoanalys för förebyggande åtgärder mot skred och ras till följd av förändrat klimat". Rapport. [Hämtad från: <http://swedgeo.diva-portal.org/smash/get/diva2:1300501/FULLTEXT01.pdf>].
- SGI (2011). "Hållbar utveckling av strandnära områden: Planerings- och beslutsunderlag för att förebygga naturolyckor i ett förändrat klimat". Rapport. [Hämtad från: <https://www.sgi.se/globalassets/Publikationer/Varia/pdf/SGI-V608.pdf>].
- SGI (2012). "Effekter av samhällets säkerhetsåtgärder (ESS): En kartering av arbetet idag med fokus på översvämningar, ras och skred". Rapport. [Hämtad från: <http://swedgeo.diva-portal.org/smash/get/diva2:1300538/FULLTEXT01.pdf>].
- SGI (2012). "Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat". Rapport. [Hämtad från: [https://www.sgi.se/globalassets/publikationer/gota-avlutredningen/gau\\_slutrapport\\_del1.pdf](https://www.sgi.se/globalassets/publikationer/gota-avlutredningen/gau_slutrapport_del1.pdf)].
- SGI (2016). "Riskbedömning av förorenade områden med hänsyn till sårbarhet för naturolyckor Information och råd". Rapport. [Hämtad från: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.4dc15f2816a53b76de7b505/1557231992186/SGI-foroerade-omraden-naturolyckor.pdf>].
- SGI (2018). "Förutsättningar för erosion vid sjöar, havskust och längs vattendrag". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://gis.swedgeo.se/stranderosion/>].
- SGI (2018). "Kartunderlag om ras, skred och erosion". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.sgi.se/sv/samhallsplanering--sakerhet/planeringsunderlag/kartunderlag-om-ras-skred-och-erosion/>].
- SGI (2018). "Kustsårbarhetsindex stranderosion". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.sgi.se/sv/produkter--tjanster/kartor-data-och-verktyg/kustsårbarhet-erosion/>].
- SGI (2020). "Inträffade skred, ras och övriga jordrörelser (skreddatabas)". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://gis.swedgeo.se/skred/>].
- SGI/Messina (2006). "Värdering av kustområden: vägledning för samhällsekonomiska analyser". Rapport. [Hämtad från: [https://blogg.mah.se/bygglearn/files/2020/06/messina\\_cp3\\_practicalguide\\_sv.pdf](https://blogg.mah.se/bygglearn/files/2020/06/messina_cp3_practicalguide_sv.pdf)].
- SGU (2020). "Jordartskartor". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>].
- SGU (2020). "Jordskred och raviner". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.sgu.se/produkter/kartor/kartvisaren/jordkartvisare/jordskred-och-raviner/>].
- Skogsstyrelsen (2018). "En analys av styrmedel för skogens sociala värden". Redovisning av regeringsuppdrag. [Hämtad från: <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/publikationer/2018/rapport-2018-7-en-analys-av-styrmedel-for-skogens-sociala-varden.pdf>].

- Skogsstyrelsen (2019). ”Skogsbränder”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/skogsskador/skogsbrander/>].
- SMHI (2018). ”Lathund för klimatanpassning – Värderingsmetoder”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.smhi.se/lathund-for-klimatanpassning/prioritera/hjalpmedel/varderingsmetoder-1.129491>].
- SMHI (2020). ”Blixurladdningar per dygn”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/aska/blixt-dygn/>].
- SMHI (2020). ”Klimatscenarier”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/klimatscenarier/sweden/nation/rcp85/year/max-wind-gust>].
- SOU (2007:60). ”Sverige inför klimatförändringarna – hot och möjligheter”. *Statens offentliga utredningar*. [Hämtad från: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2007/10/sou-200760-/>].
- SOU (2017:42). ”Vem har ansvaret?”. *Statens offentliga utredningar*. [Hämtad från: <https://www.regeringen.se/49c4a3/contentassets/7931dd4521284343b9224e9322539e8d/vem-har-ansvaret-sou-201742>].
- Statens energimyndighet (2015). ”Risk- och sårbarhetsanalys över energiförsörjningen i Sverige år 2015”. Rapport. [Hämtad från: <https://www.energimyndigheten.se/globalassets/trygg-energiforsorjning/dnr-2015-3321-rsa-energisektorn-2015.pdf>].
- Svensk Försäkring (2019). ”Många skador efter hagel”. Nyhet från 2019-10-09. [Hämtad från: <https://www.svenskforsakring.se/aktuellt/press/pressarkiv/2019/manga-skador-efter-hagel/>].
- Svensk Försäkring (2020). ”Statistikdatabas”. Databas. [Hämtad från: <https://www.svenskforsakring.se/statistik/statistikdatabas/>].
- Sveriges Riksbank (2020). Havsnivåhöjning till följd av global uppvärmning innebär ökade risker för bostäder. *Ekonomiska kommentarer, Nr 10, 2020*. [Hämtad från: <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/ekonomiska-kommentarer/svenska/2020/havsnivahojning-till-foljd-av-global-uppvarmning-innebar-okade-risker-for-bostader.pdf>].
- Sveriges riksdag (2007). ”Förordning (2007:1244) om konsekvensutredning vid regelgivning”. *Näringsdepartementet*. [Hämtad från: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20071244-om-konsekvensutredning-vid\\_sfs-2007-1244](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20071244-om-konsekvensutredning-vid_sfs-2007-1244)].
- Sveriges riksdag (2009). ”Förordning (2009:956) om översvämningsrisker”. *Justitiedepartementet*. [Hämtad från: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009956-om-oversvamningsrisker\\_sfs-2009-956](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2009956-om-oversvamningsrisker_sfs-2009-956)].
- Sveriges riksdag (2018). ”Förordning (2018:1428) om myndigheters klimatanpassningsarbete”. *Miljö- och energidepartementet*. [Hämtad från:

[https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters\\_sfs-2018-1428](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20181428-om-myndigheters_sfs-2018-1428)].

Tillväxtverket (2020). ”Handledning för konsekvensutredning - Varför konsekvensutreda?”. Hemsida. [Hämtad från: <https://tillvaxtverket.se/amnesomraden/forenkling/handledning-for-konsekvensutredning/varfor-konsekvensutreda.html>].

Trafikverket (2012). ”Introduktion till samhällsekonomisk analys”. Rapport. [Hämtad från: [https://www.trafikverket.se/contentassets/81dcc49542364c39a084c867737d4bf8/pm\\_2012\\_01\\_introduktion\\_till\\_samhallsekonomisk\\_analys.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/81dcc49542364c39a084c867737d4bf8/pm_2012_01_introduktion_till_samhallsekonomisk_analys.pdf)].

Trafikverket (2012). ”Åtgärdsanalys för bullerutsatta skolor längs statliga vägar - Stockholms och Gotlands län”. Rapport. [Hämtad från: [https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/12320/RelatedFiles/2012\\_246\\_atgardsanalys\\_for\\_bullerutsatta\\_skolor\\_statliga\\_vagar.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/12320/RelatedFiles/2012_246_atgardsanalys_for_bullerutsatta_skolor_statliga_vagar.pdf)].

Trafikverket (2017). ”Riskanalys vald vägsträcka – handbok”. Rapport. [Hämtad från: [https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/40426/Ineko.Product.RelatedFiles/2017\\_204\\_riskanalys\\_vald\\_vagstracka.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/40426/Ineko.Product.RelatedFiles/2017_204_riskanalys_vald_vagstracka.pdf)]

Trafikverket (2017). ”Samhällsekonomisk analys av järnvägsinvesteringar – förklarat på ett enklare sätt”. Rapport. [Hämtad från: [https://www.trafikverket.se/contentassets/de3459c23d0f471cb76f06794915ea45/20171005\\_samhallsekonomisk\\_analys\\_jarnvagsinv.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/de3459c23d0f471cb76f06794915ea45/20171005_samhallsekonomisk_analys_jarnvagsinv.pdf)].

Trafikverket (2018). ”Kartläggning av skador på transportinfrastruktur med anledning av skogsbränderna sommaren 2018”. Rapport. [Hämtad från: [https://www.trafikverket.se/contentassets/dbf70a5e74b745be8551f3fbde590f00/slutrapport\\_brander\\_sommaren\\_2018\\_ver181217.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/dbf70a5e74b745be8551f3fbde590f00/slutrapport_brander_sommaren_2018_ver181217.pdf)].

Trafikverket (2018). ”Svar till regeringen på Uppdrag att säkerställa beredskapen för vidmakthållande av statlig transportinfrastruktur vid omfattande skogsbränder eller extrema vädersituationer”. Rapport. [Hämtad från: [https://www.trafikverket.se/contentassets/dbf70a5e74b745be8551f3fbde590f00/rapport\\_uppdrag\\_sakerstalla\\_beredskapen\\_lr.pdf](https://www.trafikverket.se/contentassets/dbf70a5e74b745be8551f3fbde590f00/rapport_uppdrag_sakerstalla_beredskapen_lr.pdf)].

Trafikverket (2019). ”Handbok – Riskanalys vald järnvägssträcka”. Rapport. [Hämtad från: [https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/71097/Ineko.Product.RelatedFiles/2019\\_207\\_handbok\\_riskanalys\\_vald\\_jarnvagsstracka.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/71097/Ineko.Product.RelatedFiles/2019_207_handbok_riskanalys_vald_jarnvagsstracka.pdf)].

Trafikverket (2020). ”ASEK, Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden”. Hemsida. [Hämtad från: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/asek-analysmetod-och-samhallsekonomiska-kalkylvarden/>],

Trafikverket (2020). ”Bansek”. Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/bansek/>].

- Trafikverket (2020). "Elvägskalk". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Elvagskalk/>].
- Trafikverket (2020). "Restidsnyttor mikro- och mesomodeller". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Restidsnyttor-mikro--mesomodeller/>].
- Trafikverket (2020). "Scenarioverktyget för styrmedelsanalyser". Onlineverktyg. [Hämtad från: <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/scenarioverktyget-for-styrmedelsanalyser/>].
- UNDRR (2020). "DesInventar Sendai". Databas. [Hämtad från: <https://www.desinventar.net/DesInventar/>].
- VA Syd (2018). "Kostnads-nyttoanalys Malmö avloppstunnel – utredningsfas 2". Rapport, ej tillgänglig online.
- Ystads kommun (2016). "Kostnads-nyttoanalys av strandfodring, säkerställd kustlinje, planerad reträtt och naturlig utveckling som alternativa strategier för att möta erosions- och översvämningshot vid Ystad Sandskog och Löderups Strandbad". Rapport, ej tillgänglig online.
- WHO (2020). "Vegetation Fires: Technical Hazard Sheet - Natural disaster profiles". Hemsida. [Hämtad från: [https://www.who.int/hac/techguidance/ems/vegetation\\_fires/en/](https://www.who.int/hac/techguidance/ems/vegetation_fires/en/)].
- Wickenberg, J. (2004). "Jämförande analys av förebyggande metoder för skogsbränder". *Department of Fire Safety Engineering, Report 5153*. [Hämtad från: <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=1767484&fileOId=1769589>].



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap



Sveriges  
Kommuner  
och Regioner



Livsmedelsverket



Länsstyrelsen  
Stockholm



Boverket



Statens geotekniska institut



Jordbruks  
verket



NATUR  
VÅRDS  
VERKET



TRAFIKVERKET



SKOGSSTYRELSEN