

Kostnads-nyttøanalyse som verktøy vid prioritering av investeringar i klimatanpassningsåtgärder

17 mars 2023



Sammanfattning

Ramboll har genomfört en studie om kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder

I oktober 2022 gav det Nationella Expertrådet för Klimatanpassning (härefter Expertrådet) Ramboll Management Consulting (härefter Ramboll) i uppdrag att kartlägga, rekommendera en metod för, samt presentera exempel på värdering för vanligt förekommande konsekvenser kopplat till klimatanpassningsåtgärder. Syftet är att utöka kunskapsunderlaget vad gäller kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder, samt att på sikt underlätta Expertrådets – men även andra nationella, regionala och kommunala aktörers – arbete med kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder. Målet är att kostnads-nyttoanalyser och klimatanpassningsåtgärder överlag ska ta större plats i kommunala, regionala och nationella beslutsprocesser.

Kostnads-nyttoanalyser används sällan som beslutsunderlag för investeringar

Vår kartläggning visar att det har gjorts ett begränsat antal kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder i Sverige. Det är problematiskt eftersom beslutsfattare riskerar att missbedöma värdet av en klimatanpassningsåtgärd och därmed fatta investeringsbeslut på felaktiga grunder. Vår litteratursökning har resulterat i 18 kartlagda kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder mellan åren 2006 och 2022. 16 av studierna tittar på klimatanpassningsåtgärder kopplat till översvämningar. Litteratursökningen beskrivs i Bilaga 3.

Flertalet studier visar att det är lönsamt

I de flesta kostnads-nyttoanalyser som vi kartlagt kommer författarna fram till att det är samhällsekonomiskt lönsamt att utföra den klimatanpassningsåtgärd som analyserats. Om åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam eller inte beror ofta på två saker: om åtgärden är teknisk eller naturbaserad samt vilken diskonteringsränta som används. Kartläggningen visar att fler naturbaserade åtgärder är samhällsekonomiskt lönsamma i jämförelse med tekniska åtgärder. Detta kan förklaras av att naturbaserade lösningar ofta genererar fler positiva bieffekter, samtidigt som tekniska lösningar ofta för med sig negativa bieffekter.

Studierna inkluderar framför allt konsekvenser som är lätta att kvantifiera

Vår analys visar att konsekvenserna som följer av klimatanpassningsåtgärder kan delas in i fyra kategorier:

- 1) Kostnader av själva åtgärden
- 2) Minskade skadekostnader till följd av åtgärden
- 3) Negativa effekter av åtgärden samt
- 4) Positiva bieffekter av åtgärden.

Två typer av konsekvenser finns i regel alltid med i de kostnads-nyttoanalyser vi tittat på när det gäller klimatanpassningsåtgärder: vissa minskade skadekostnader, samt de finansiella kostnaderna som åtgärden för med sig. Andra konsekvenser som ofta är svårare att kvantifiera (generellt förknippade med konsekvenskategorierna tre och fyra ovan) – såsom effekter på biologisk mångfald, människors hälsa, rekreativvärden, administrativa kostnader, kulturvärden och eventuella störningar vid byggskedet – finns med i lägre utsträckning eller inte alls.

Ansvars- och finansieringsfrågan diskuteras inte i samband med kostnads-nyttoanalyser

När det kommer till klimatanpassningsåtgärder blir ansvars- och finansieringsfrågan extra viktig att belysa då extrema väderhändelser inte följer kommunala eller regionala gränser. Det innebär att aktörer som kan behöva betala för en åtgärd kanske inte är den aktör som drar störst nytta av den. Men ansvars- och finansieringsfrågor är i regel inte en del av kostnads-nyttoanalyser. Däremot kan en efterföljande fördelningsanalys förse beslutsfattare med insikter om hur incitamentsstrukturen ser ut. Det vill säga hur olika kostnader och nyttor fördelar sig mellan olika grupper av individer och aktörer i samhället. Dessa insikter kan stötta beslutsfattare i deras finansieringsbeslut samt vilka som bör involveras i planering och implementering av en klimatanpassningsåtgärd.

Vi rekommenderar en metod med 10 steg för att utföra kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder

Baserat på vår kartläggning och analys av tidigare litteratur, föreslår vi en metod för kostnads-nyttoanalys av klimatanpassningsåtgärder i tio steg, se Figur 1. Genomförandet av en kostnads-nyttoanalys kan se olika ut beroende på vilket beslut beställaren står inför, dvs. vilket syfte analysen har, samt hur långt man kommit i planeringen av klimat-anpassningsåtgärder. Det som eftersträvas i varje kostnads-nyttoanalys är dock att värdera konsekvenser i monetära termer för att sedan kunna beräkna ett nettonuvärde, som visar åtgärdens samhällsekonomiska lönsamhet.

Metoden följer en grundutformning för kostnads-nyttoanalys som bygger på många års vetenskaplig utveckling. Här är den dock anpassad specifikt för klimatanpassningsåtgärder. Med så långa tidshorisonter som i regel är aktuella när det kommer till klimatrisker kan det vara fördelaktigt att i referensalternativet beskriva olika möjliga alternativa scenarier för klimatförändringen och samhällets utveckling. I en bilaga beskriver vi djupare hur scenarioanalyser (inklusive utvecklingen av exv. befolkning och byggnation) kan utformas, samt hur osäkerheter kring klimatförändringar hanteras, exempelvis när och hur ofta skador kopplade till en klimatrisk förväntas uppstå.

Arbetsinsatsen inom respektive steg bör fördelas på olika typer av expertis efter behov. Analysen bör ledas av kunniga på kostnads-nyttoanalys, i samråd med beslutsfattare och olika intressenter, inklusive allmänheten.

Figur 1 En metod i tio steg



Vår föreslagna metod kan användas av både analytiker och beslutsfattare

Resultatet av den stegvisa metoden – som tydliggör vad som ingår och inte ingår i en kostnads-nyttoanalys kopplat till klimatanpassningsåtgärder – kan användas av både analytiker och beslutsfattare. Analytiker kan exempelvis använda den stegvisa metoden som en checklista för att säkerställa att analysen täcker in samtliga väsentliga delar. De stegvisa fördjupningar som vi beskriver i rapporten kan även hjälpa analytiker som är vana att göra kostnads-nyttoanalyser – men kanske inte kopplat till klimatanpassningsåtgärder. De exempel på värdering vi presenterar som en del av denna rapport kan även användas för att monetarisera fler konsekvenser – och på så sätt bidra till ett mer heltäckande nettonuvärde.

Även beslutsfattare kan dra nytta av att förstå – på en övergripande nivå – vad som ingår och inte ingår i en kostnads-nyttoanalys och hur resultatet kan användas. Exempelvis kan beslutsfattare använda den stegvisa metoden för att förstå vilka resurser och kompetenser som krävs för genomförandet av kostnads-nyttoanalyser – och när resurserna behöver komma in i processen. Den stegvisa

metoden tydliggör även behovet av samarbete med annan expertis och med aktörer som berörs av åtgärden, samt när de bör involveras.

Den stegvisa metoden visar även vilka faktorer som *inte* fångas upp i kostnads-nyttoanalyser – men som kan vara viktiga för att fatta beslut kring klimatanpassningsåtgärder. Exempelvis kan det finnas konflikter mellan olika samhällsmål, aktörer, lagstiftning, eller intressen som bör vägas in i besluten. En kostnads-nyttoanalys tar i regel heller inte hänsyn till budgetrestriktioner eller budgetprioriteringar. Kostnads-nyttoanalyser bör därför vägas ihop med fler underlag för att landa rätt i beslutsfattande.

Samtliga kostnads-nyttoanalyser som identifierades i vår kartläggning har analyserat åtgärder i en lokal kontext. För att analysera och prioritera klimatanpassningsåtgärder på nationell eller regional nivå krävs en annan typ av underlag och definition av åtgärd. Dock bedömer Ramboll att resultat från olika kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder i viss mån kan aggregeras och analyseras för att hitta gemensamma nämnare. Detta kan i sin tur underlätta för Expertrådet att prioritera klimatanpassningsåtgärder på en nationell nivå utifrån en bedömning av risk, kostnad och nytta.

Summary

Ramboll has conducted a study focusing on cost-benefit analyses of measures for climate adaptation

The National Expert Council for Climate Adaptation (hereinafter the Council) has assigned Ramboll Management Consulting (Ramboll) to conduct a study regarding climate adaptation measures. The assignment has been to map, develop a method, and present example values/valuation methods for common consequences of climate adaptation measures.

The study has aspired to increase knowledge about cost-benefit analyses of climate adaptation measures, to help facilitate the work of the Council as well as other actors operating in this area. In the long term, this will hopefully result in a larger focus on cost-benefit analyses and climate adaptation measures in local, regional, and national decision-making processes.

Cost-benefit analyses are rarely used as a basis for decision-making regarding climate adaptation investments

This study shows that the number of cost-benefit analyses of climate adaptation measures in Sweden is yet limited. A search of available literature shows that only 18 cost-benefit analyses have been conducted between 2006 and 2022. As a result, there is a risk that decisions regarding investments in climate adaptation measures are based on limited insight about their potential value.

According to most analyses, investments in climate adaptation are profitable

Most cost-benefit analyses included in this study show that investment in climate adaptation measures is profitable. The profitability is influenced by two aspects: (1) whether the measure is technical or nature-based, and (2) which discount rate is used. The level of profitability is generally higher for nature-based solutions, generating more positive side-effects than their technical counterparts.

The analyses typically focus on consequences that are easy to quantify

The consequences of climate adaptation measures can be divided into four categories:

1. Costs of the measure itself
2. Reduced costs for damages caused by the climate risk
3. Negative effects of the measure
4. Positive side-effects of the measure

The cost-benefit analyses covered in this study primarily focus on the first and second category. The third and fourth category – which tend to include consequences that are less easily quantified, such as effects on biodiversity, health, recreational values, and administrative costs – are less prominent.

Few analyses include discussions about responsibility and funding

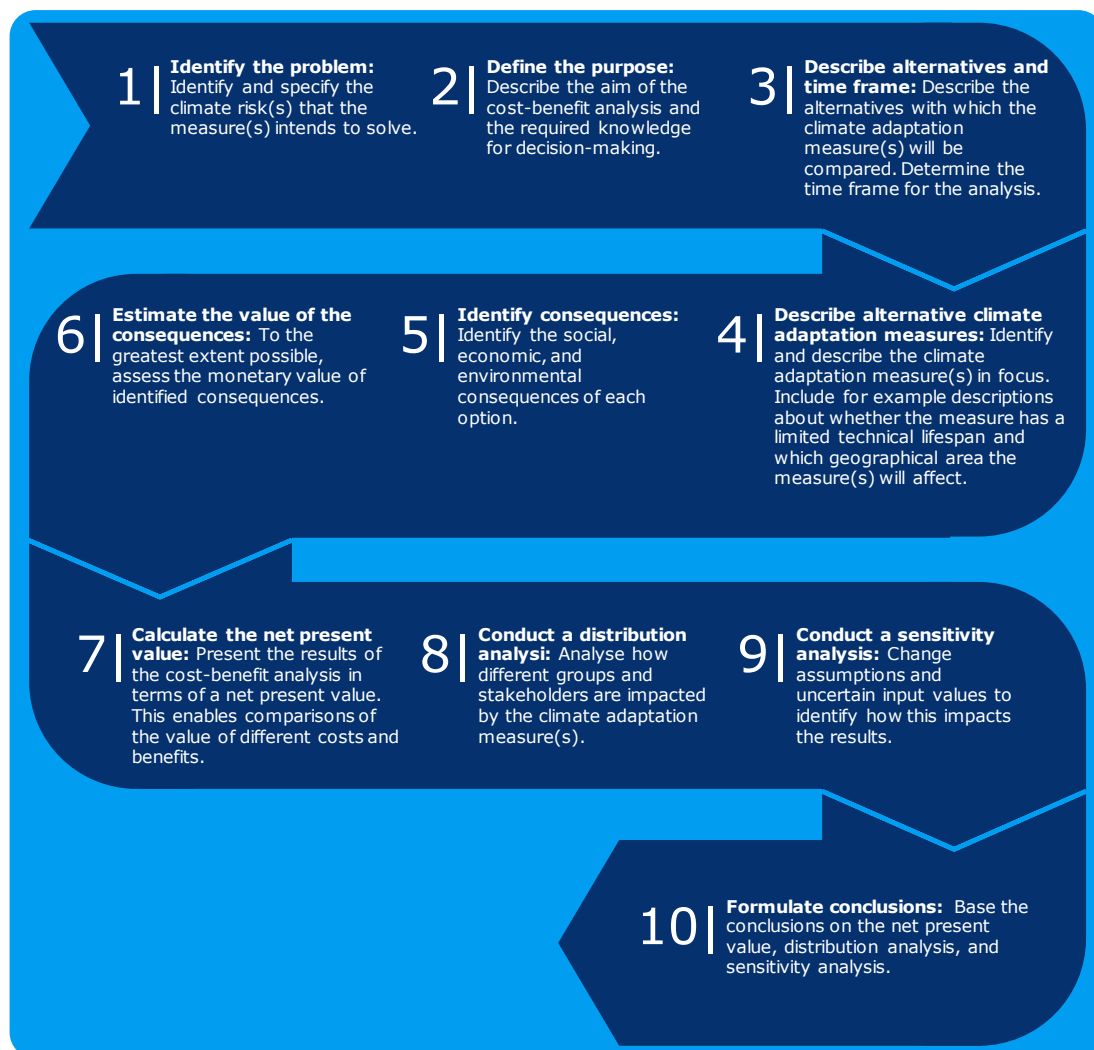
In relation to climate adaptation measures, discussions about responsibility and funding are of great significance. As extreme weather events ignore local and regional borders, stakeholders might invest in adaptation measures that prove to mostly benefit someone else.

Few cost-benefit analyses include discussions about responsibility and funding issues. A subsequent distribution analysis can provide decision-makers with insights on how different consequences affect different groups and stakeholders in society. The results can, in turn, be used to help inform decision-making processes regarding funding for climate adaptation.

Ramboll recommends using a 10-step method for cost-benefit analyses

Based on this study Ramboll suggests using a 10-step method for cost-benefit analyses of climate adaptation measures. The method builds on years of international research and scientific development. It is well established in a Swedish context, used by several national authorities to evaluate the socioeconomic profitability of public sector investments. The method can be used to make decisions about appropriate investments to mitigate climate risks. It can also be used to assess or compare the socioeconomic benefits of climate adaptation measures.

Tabell 1 A 10-step method



The suggested method can be used by analysts and decision-makers alike

The suggested 10-step method can be used by both analysts and decision-makers. Analysts can for example use the method as a checklist, ensuring their analysis include all necessary parts. The method can be helpful for analysts who are new to cost-benefit analysis, as well as those who are used to conducting such analyses within other areas than climate adaptation. The example values/valuation methods presented in this report can also be used to estimate the monetary value on a larger number of consequences, contributing to a more encompassing net present value.

Decision-makers can also benefit from understanding the content and possible use of cost-benefit analyses. The method can, for example, help them understand which resources and competences are required for the conduction of a cost-benefit analysis, and when in the process these need to be introduced. The method also illustrates the need for cooperation between different experts and actors who will be affected by climate adaptation measures, as well as when they need to be involved.

The 10-step method also shows which aspects are excluded from a cost-benefit analysis, that might still be important for the decision-making process. It might, for example, be necessary to take conflicting targets, actors, and interests into consideration. Moreover, a cost-benefit analysis does not consider budget restrictions or priorities and should be used as one of several bases for decision-making.

All cost-benefit analyses included in this study are based on a local context. To analyze and prioritize climate adaptation measures at a national or regional level, a different type of information and definition of measures is needed. However, in our view, aggregated results from various cost-benefit analyses of climate adaptation measures can be combined and examined to find commonalities. This, in turn, can help the Council prioritize climate adaptation measures on a national level based on an assessment of risk, cost, and benefit.

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
1 Inledning	1
1.1 Behov att öka förståelsen av kostnader och nyttor	1
1.2 Uppdrag att undersöka om och hur kostnads-nyttoanalyser görs	1
1.3 Kostnads-nyttoanalys är en väletablerad metod	2
1.4 Klimatanpassningsåtgärder delas in i fysiska och kommunikativa åtgärder	5
1.5 Uppdraget har genomförts i tre faser	6
1.6 Rapporten är indelad i fyra kapitel och tre bilagor	6
2 Kostnads-nyttoanalyser i beslutsfattande idag	8
2.1 Majoriteten av studierna fokuserar på översvämningsrisker	8
2.2 Studierna följer ofta samma stegvisa process	12
2.3 Ansvars- och finansieringsfrågan hanteras inte i kostnads-nyttoanalyser	16
2.4 Sammanfattande slutsatser av kartläggningen	19
3 Föreslagen metod för kostnads-nyttoanalys	21
3.1 Beskriv problemet (steg 1)	23
3.2 Formulera syftet (steg 2)	23
3.3 Beskriv referensalternativet (steg 3)	23
3.4 Identifiera åtgärdsalternativ (steg 4)	24
3.5 Identifiera konsekvenser (steg 5)	25
3.6 Värdera konsekvenser (steg 6)	26
3.7 Beräkna nettonuvärdet (steg 7)	29
3.8 Genomför en fördelningsanalys (steg 8)	29
3.9 Genomför en känslighetsanalys (steg 9)	30
3.10 Formulera slutsatser (steg 10)	30
4 Slutsatser	31
5 Referenser	34
Bilaga 1: Fördjupning av vår föreslagna metod	40
Bilaga 2: Nordisk utblick: Danmark	78
Bilaga 3: Metodbeskrivning kartläggning och analys	81

1 Inledning

I detta kapitel beskriver vi bakgrunden och syftet till vårt uppdrag. Kapitlet innehåller även en översiktlig beskrivning av uppdragets genomförande samt rapportens struktur.

1.1 Behov att öka förståelsen av kostnader och nyttor

Det Nationella expertrådet för klimatanpassning (härefter Expertrådet) tillsattes av regeringen hösten 2018. I Expertrådets uppdrag ingår att ta fram material som ska ligga till grund för den nationella klimatanpassningsstrategin. Expertrådet sammanfattar klimatförändringarnas effekter på klimatet, analyserar det nationella arbetet med klimatanpassning, rekommenderar en fortsatt riktning för det arbetet, samt föreslår en prioritering av åtgärder utifrån en bedömning av risk, kostnad och nytta.

En viktig del i prioriteringen av åtgärder är därför att förstå och uppskatta storleken på de kostnader och nyttor som väntas av klimatanpassningsåtgärder. Dock bedömde Expertrådet att det ej fanns förutsättningar för att göra en traditionell kostnads-nyttoanalys av klimatanpassningsåtgärder på nationell nivå vid framtagandet av Expertrådets första rapport (2022). Bland annat då det i dagsläget finns en brist på relevanta underlag samt en överblick av de befintliga studier som finns kopplat till kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder.

1.2 Uppdrag att undersöka om och hur kostnads-nyttoanalyser görs

I oktober 2022 fick Ramboll Management Consulting (härefter Ramboll) i uppdrag att kartlägga, rekommendera en metod för, samt ta fram exempel på värdering av ett antal konsekvenser som är vanliga vid klimatanpassningsåtgärder. Syftet är att utöka kunskapsunderlaget vad gäller kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder, samt att på sikt underlätta Expertrådets – men även andra nationella, regionala och kommunala aktörers – arbete med kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder. Målet är att kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder och implementering av klimatanpassningsåtgärder överlag ska ta större plats i kommunala, regionala och nationella beslutsprocesser. Det innebär att denna rapport riktar sig framför allt till beslutsfattare på nationell, regional och kommunal nivå, och såväl beställare som utförare av kostnads-nyttoanalyser.

Kartläggningen visar att kostnads-nyttoanalyser nästan alltid genomförs av konsulter med särskild kunskap om hur dessa analyser genomförs. Det är ett komplext arbete och vi rekommenderar att personer som saknar relevant

utbildning eller arbetslivserfarenhet tar hjälp av exempelvis konsulter eller kollegor med relevant kunskap.

Kartläggningen innebär att titta närmare på i vilken mån och hur kostnads-nyttoanalyser används kopplat till klimatanpassningsåtgärder i Sverige idag. Rekommendationen om lämplig metod innebär att vi, baserat på kartläggningen, ska föreslå ett tillvägagångssätt för kostnads-nyttoanalys som lämpar sig vid utvärdering och prioritering av klimatanpassningsåtgärder i Sverige. Det innebär att vi rekommenderar en metod som kan användas utifrån olika syften med själva analysen. Metoden kan användas inför investeringsbeslut – då behovet är att hitta bästa lösningen givet en viss klimatrisk. Metoden kan också användas för att jämföra den samhällsekonomiska lönsamheten av flera klimatanpassningsåtgärder, eller för att bedöma den samhällsekonomiska lönsamheten av *en* klimatanpassningsåtgärd.

Baserat på kartläggningen presenterar vi även exempel på värdering av ett antal konsekvenser som kan kopplas till flera klimatanpassningsåtgärder och klimatrisker. Syftet med detta är dels att komplettera de gap vi hittat i litteraturen, dels att de ska underlätta för framtida utövare och beställare av kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder.

1.3 Kostnads-nyttoanalys är en väletablerad metod

Kostnads-nyttoanalys används för att bedöma samhällsekonomisk lönsamhet och kan appliceras i många olika sammanhang för att ge beslutsunderlag.¹ Den går förenklat ut på att jämföra de kostnader och de nyttor som uppstår i samband med olika projektinvesteringar. Om nyttorna överväger kostnaderna är investeringen samhällsekonomiskt motiverad (positivt nettonuvärde). Med ett "projekt" kan menas vilken aktivitet som helst i samhället som påverkar olika aktörer positivt eller negativt, exempelvis infrastruktursatsningar, miljöåtgärder, eller som i detta fall klimatanpassningsåtgärder.

I Sverige har den metodmässiga utvecklingen av kostnads-nyttoanalys framför allt drivits av Trafikverket och Naturvårdsverket, med hjälp av forskare. Trafikverkets rapport *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn*, även kallad ASEK-rapporten (Trafikverket, 2020), syftar till att ge rekommendationer angående vilka ekonomiska analysmetoder och kalkylprinciper som bör tillämpas vid samhällsekonomiska analyser av åtgärder inom transportområdet. Trots att den är framtagen specifikt för transportområdet har delar av metoden fått vidare användning, exempelvis valet av samhällsekonomisk diskonteringsränta samt värdet av

¹ Det finns dock fler metoder som kan användas för att utvärdera och jämföra olika alternativ inför ett investeringsbeslut. Exempelvis: kostnadseffektivitetsanalyser och multikriterieanalyser, se t.ex. Krüström & Bonta Bergman (2014), Tröltzsch o.a. (2016).

koldioxidutsläpp. Naturvårdsverket har i sin tur tagit fram handledning i samhällsekonomisk analys i flera omgångar. År 2014 publicerade Naturvårdsverket rapporten *Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning* (Kiström & Bonta Bergman, 2014) med fokus på kostnads-nyttoanalys tillämpat på miljöområdet. Författarna till rapporten presenterar ett ramverk för kostnads-nyttoanalys som utgår från en metod med en stegvis process. Denna metod bygger på många års vetenskaplig utveckling av kostnads-nyttoanalys inom internationell forskning och är numer befast i Sverige.

Tillämpningen av kostnads-nyttoanalys är därmed i grunden okomplicerad eftersom det finns en väletablerad stegvis process som kan användas för att analysera olika investeringsalternativ. Dock är en kostnads-nyttoanalys sällan lik en annan och innehållet skiljer sig ofta åt beroende på kontext och scenario. Stegen kan kort sammanfattas enligt följande (Kiström & Bonta Bergman, 2014):

1. **Problemformulering** ger en bakgrund till det projekt som utvärderas med kostnads-nyttoanalys. Här förklaras exempelvis det större sammanhanget för projektet och vilket problem som projektet är tänkt att bidra till att lösa.
2. **Syftesformulering** preciserar syftet med projektet. En sådan precisering kan bidra till att hitta eventuella konflikter med andra samhällsproblem.
3. **Beskrivning och motivering av referensalternativet**, dvs. det alternativ mot vilket projektet ska jämföras.
4. **Identifiering och beskrivning av projektet** i tid och rum, dvs. en beskrivning av olika åtgärdsalternativ och vilken livslängd de har, t.ex. om en åtgärd har en begränsad teknisk livslängd, samt vilket geografiskt område åtgärderna påverkar.
5. **Identifiering av projektets konsekvenser** i förhållande till referensalternativets konsekvenser.
6. **Sammanställning** av projektets konsekvenser.
7. **Kontrollstation** innebär att efter sammanställningen i steg 6 kan en bedömning göras om konsekvenserna tyder på om projektet är rimligt definierat med tanke på problem- och syftesformuleringarna, eller om projektet behöver justeras.
8. **Beräkning av projektets nyttor och kostnader** innebär att konsekvenserna i mesta möjliga mån uttrycks monetärt i kronor och ören) och att ett nettonuvärde beräknas.

9. **Fördelningsanalys** analyserar hur konsekvenser fördelar sig mellan olika grupper i samhället.²
10. **Känslighetsanalys** analyserar hur nettonuvärdet påverkas av ändrade förutsättningar för beräkningarna och att graden av osäkerhet i resultaten undersöks och beskrivs.
11. **Slutsatser** baseras på en sammanfattning av resultaten från steg 8–10 och återkopplas till sammanställningen från steg 6 för att bedöma om de konsekvenser som inte har kunnat monetariseras påverkar slutsatserna. Slutligen bedöms projektets samhällsekonomiska lönsamhet.
12. Om projektet bedöms vara samhällsekonomiskt olönsamt kan ett avslutande steg bestå i att **utvärdera vilka förändringar i projektet** som eventuellt skulle kunna vända förlusten till en vinst.

Naturvårdsverkets rapport innehåller en längre beskrivning av varje steg samt ett pedagogiskt beräkningsexempel. Den innehåller även en längre introduktion till kostnads-nyttoanalys som metod för att ta fram beslutsunderlag – inklusive dess fördelar och nackdelar i relation till andra metoder. En huvudsaklig kritik är att analysen ställer människan i centrum och att djur och natur värderas utifrån den nytta de ger människan, snarare än utifrån dess egenvärde. Vidare anser vissa att det ur ett etiskt perspektiv inte går att värdera allt i pengar, t.ex. ett människoliv. Samtidigt är detta metodens största fördel. Genom att konsekvenser på detta sätt uttrycks i samma enhet (pengar) går det att jämföra ett projekts samtliga positiva och negativa konsekvenser med varandra – och inte bara finansiella kostnader och intäkter (Kriström & Bonta Bergman, 2014).³

I en kostnads-nyttoanalys finns alltså en strävan efter monetarisering, dvs. uttrycka konsekvensernas värde i kronor och ören. Om alla konsekvenser kan uttryckas i form av nyttor och kostnader kommer nettonuvärdet att ge ett fullständigt svar av projektets lönsamhet. En utmaning med alla kostnads-nyttoanalyser är dock att värdera samtliga konsekvenser i monetära termer. Det finns fall då en monetarisering inte är praktiskt möjlig, t.ex. på grund av att det inte finns resurser för att genomföra nya värderingsstudier eller på grund av att tidigare värderingar inte bedöms vara giltiga för det projekt som ska utvärderas (Söderqvist, o.a., 2017). Om monetär värdering inte är möjlig finns andra metoder för att värdera konsekvenser, som enligt Naturvårdsverket (2015) kan grupperas följande:

² En fördelningsanalys kan underlätta i diskussioner kring ansvar och finansiering eftersom den identifierar hur kostnader och nyttor fördelar sig mellan olika aktörer och grupper av individer (Söderqvist, o.a., 2017).

³ En utökning av metodstödet i kostnads-nyttoanalys från Kriström & Bonta Bergman (2014) togs fram inom forskningsprogrammet Kraft och liv i vatten (KLIV) (Söderqvist, o.a., 2017). Stödet fokuserar på miljöåtgärder inom vattenkraften men inkluderar ett beräkningsverktyg som kan appliceras även vid kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder. Också detta stöd går igenom ett analys exempel steg för steg, samt bidrar med lathundar för exempelvis värdeöverföring. Det Excelbaserade verktyget är fritt att ladda ner från Energiforsks hemsida: <https://energiforsk.se/program/kraft-och-liv-i-vatten/verktyg-for-lonsamhetsbedomning-cba/> (hämtad 2023-02-15)

- **Kvalitativ värdering:** Värdet uttrycks i ord.
- **Semi-kvantitativ värdering:** Värdet uttrycks i någon form av poäng eller betygsskala.
- **Kvantitativ värdering:** Värdet uttrycks i någon fysisk enhet, till exempel yta av en viss naturtyp, antal förväntade besök till ett område eller mängd av en viss vara som kan produceras.

När slutsatser av projektets lönsamhet sedan ska dras behöver icke-monetära konsekvenser vägas samman med nettonuvärdet på något sätt. Vi återkommer till detta senare i rapporten.

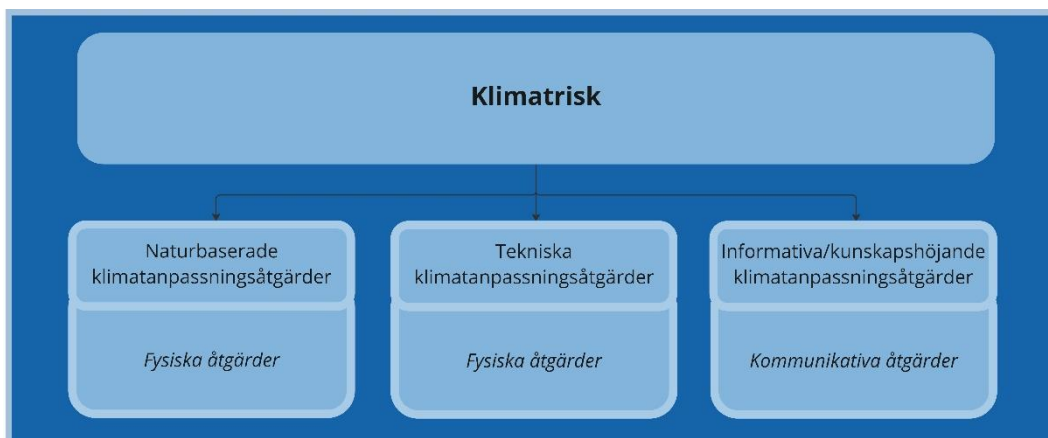
1.4 Klimatanpassningsåtgärder delas in i fysiska och kommunikativa åtgärder

Expertrådet (2022) definierar klimatanpassning som "åtgärder för att anpassa samhället till de klimatförändringar vi redan märker av idag och de som vi inte kan förhindra i framtiden". I den här rapporten har vi delat in klimatanpassningsåtgärder i fysiska åtgärder samt kommunikativa åtgärder (såsom informativa eller kunskapshöjande åtgärder).⁴ De fysiska åtgärderna har vi i sin tur delat in i naturbaserade- samt tekniska åtgärder. Generellt sett använder sig naturbaserade åtgärder av material och funktioner som redan finns i naturen – såsom plantering av träd eller markens vattenhållande kapacitet. En teknisk åtgärd bygger istället på att tillverkade material inkorporeras i lösningen – såsom anläggning av översvänningsvallar. Dessa lösningar kan både användas enskilt och kombineras som en åtgärd för att förebygga en viss klimatrisk.

Samtliga åtgärder härrör från en viss klimatrisk (såsom risk för brist i vattenförsörjningen eller risk för höga temperaturer). Se illustration i Figur 2 nedan. Exempelvis, för att minska risken för brist i vattenförsörjningen kan en aktör välja att:

1. återställa sjöar, vattendrag och/eller våtmarker (en naturbaserad klimatanpassningsåtgärd)
2. installera reglerbara dämmen (en teknisk klimatanpassningsåtgärd)
3. anordna en informationskampanj riktad mot hushåll, industri och andra aktörer för effektivare och snålare vattenanvändning (en kommunikativ åtgärd).

⁴ I den första rapporten från Expertrådet nämns även andra typer av åtgärder – såsom analytiska åtgärder. Dock är dessa typer av åtgärder inte relevanta för denna rapport då kostnads-nyttanalyser inte fyller en funktion i dessa sammanhang.

Figur 2 Typer av klimatanpassningsåtgärder

1.5 Uppdraget har genomförts i tre faser

Från oktober 2022 till mars 2023 har uppdraget genomförts enligt tre faser:

1. en inventeringsfas – där vi har kartlagt tidigare studier i Sverige.
2. en utforskande fas – där vi bearbetat ett förslag på en metod för kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder samt tagit fram exempel på värdering för ett antal konsekvenser som kan kopplas till flera klimatanpassningsåtgärder. Vi har även undersökt hur andra nordiska länder går till väga.
3. en rapporteringsfas – där vi sammanställt resultaten från vår analys i denna rapport.

För att kartlägga tidigare studier avseende kostnader och nyttor av klimatanpassningsåtgärder har vi genomfört en omfattande litteratursökning. Studierna har kartlagts via direktkontakt med 19 myndigheter och andra offentliga aktörer som regioner och Sveriges kommuner och regioner (SKR), sökning online samt via kontakt med interna experter på Ramboll. Med hjälp av en dokumentanalysram har vi på ett strukturerat sätt gått igenom alla identifierade kostnads-nyttoanalyser. I bilaga 3 beskriver vi mer om hur vi genomfört uppdraget.

1.6 Rapporten är indelad i fyra kapitel och tre bilagor

Rapporten är strukturerad som följer:

- Kapitel 2 presenterar resultatet av kartläggningen och beskriver hur kostnads-nyttoanalyser används i beslutsfattande om eventuella investeringar i klimatanpassningsåtgärder i Sverige idag.
- Kapitel 3 redovisar vår föreslagna metod för kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder.

- Kapitel 4 innehåller våra slutsatser kring hur den här rapporten kan användas framåt.
- Bilaga 1 innehåller en fördjupning av vår föreslagna metod.
- Bilaga 2 innehåller övergripande information om hur kostnad-nyttoanalyser utförs i Danmark.
- Bilaga 3 innehåller en metodbeskrivning av vår kartläggning och analys.

2 Kostnads-nyttoanalyser i beslutsfattande idag

Detta kapitel beskriver resultatet från den kartläggning vi gjort av tidigare kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder. Vi finner att det finns ett begränsat antal kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder i Sverige idag. Vår litteratursökning (se Bilaga 3) har resulterat i 18 kartlagda kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder.⁵ Studierna har gjorts mellan år 2006 och 2022. Att kostnads-nyttostudierna är få resonerar även med resultat från en återkommande undersökning kring kommuners klimatanpassningsarbete som genomförs av IVL Svenska Miljöinstitutet på uppdrag av Svensk Försäkring. Resultatet från IVLs rapport tyder på att av de kommuner som vidtar klimatanpassningsåtgärder är det omkring hälften som utvärderar olika klimatanpassningsåtgärder i samband med att de ska välja en anpassningsåtgärd. Av dessa kommuner är det i sin tur få som använder sig av kostnads-nyttoanalyser. I stället används ofta interna/externa experter för att utvärdera åtgärderna (Matschke Ekholm, Nilsson, & Isaksson Lantto, 2021).

Detta kapitel innehåller i huvudsak en deskriptiv analys av de 18 studier vi kartlagt. Vi beskriver *vilka* typer av utredningar som gjorts samt *hur* de har gjorts i form av vilka klimatanpassningsåtgärder som studerats, vilka konsekvenser, kostnader och nyttor som tagits i beaktan, i vilken utsträckning lokala/regionala variationer lyfts samt om/hur en värdering av framtida kostnader och nyttor gjorts. Kapitlet innehåller även en beskrivning av hur ansvars- och finansieringsfrågan kan hanteras.

2.1 Majoriteten av studierna fokuserar på översvämningsrisker

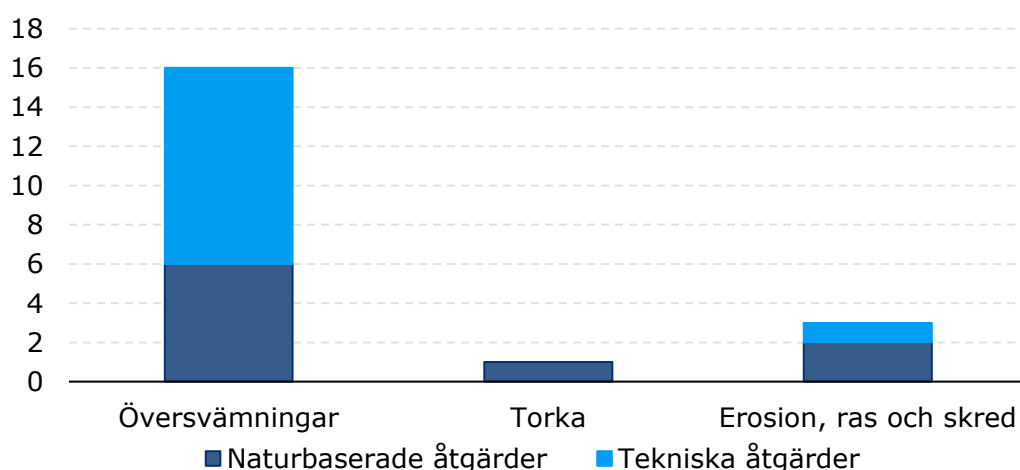
Den typiska beställaren (och ibland utföraren) av de kostnads-nyttoanalyser vi kartlagt är en kommun, myndighet eller länsstyrelse. Det förekommer också att analyser är beställda av till exempel branschorganisationer. Av de tidigare kostnads-nyttoanalyser som gjorts på klimatanpassningsåtgärder i Sverige är det en övervägande majoritet (16 stycken) som analyserat åtgärder för att minska risken för översvämningsrisker (se Figur 3 nedan). Detta inkluderar både tekniska åtgärder, till exempel byggnation eller höjning av vallar och murar samt förstärkning av vågbrytare, samt naturbaserade lösningar som återställning av våtmarker, anläggning av gröna tak samt plantering av träd och buskar.

⁵ Viktigt att poängtera är att det kan finnas ytterligare kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder som vi inte lyckats kartlägga inom ramen för detta uppdrag.

Utöver de studier som gjorts på åtgärder kopplat till risken för översvämningar finns det även ett fåtal kostnads-nyttoanalyser som analyserat åtgärder kopplat till torka, ras, skred och erosion. Det finns både exempel på studier som endast analyserat en klimatrisk och studier som analyserat åtgärder kopplat till flertalet klimatrisker.

Ett exempel på en studie som tittar på flera klimatrisker är en studie från 2019. I studien analyseras den naturbaserade åtgärden strandfodring i Ystad. Detta är en åtgärd som bedöms ha en riskreducerande effekt för översvämningar, erosion och ras. Åtgärden bedöms påverka ekosystemtjänster (främst rekreation) positivt, men denna konsekvens har inte monetariserats i studien. Trots detta är nettonuvärdet beräknat till +66,4 Mkr, vilket innebär att åtgärden bedömdes vara samhällsekonomiskt lönsam (SGI, 2009).

Figur 3 Klimatrisk och typ av åtgärd som analyserats i de kartlagda studierna



Not: Två studier har tittat på en kombination av klimatrisker, därmed 20 resultat från 18 studier.

Naturbaserade lösningar oftare lönsamma i vår kartläggning

Vid genomgång av tidigare kostnads-nyttoanalyser som gjorts på klimatanpassningsåtgärder framkommer det att naturbaserade åtgärder i högre utsträckning visat sig vara samhällsekonomiskt lönsamma. Ramboll bedömer att detta troligtvis beror på att en naturbaserad lösning oftast genererar nytta i form av förbättrade förutsättningar för ekosystemen att producera ekosystemtjänster, vilket tekniska lösningar typiskt sett inte gör. I de kostnads-nyttoanalyser som kartlagts i detta uppdrag där åtgärderna varit naturbaserade har studierna bland annat värderat kulturella ekosystemtjänster (till exempel rekreation) och reglerande ekosystemtjänster (till exempel naturlig vattenreglering).

Exempelvis visar en kostnads-nyttoanalys som gjorts på en naturbaserad översvämningståtgärd i Malmö (Read, Karras, Sörensen, & Cedergren, 2016) att nettonuvärdet är +24 Mkr, vilket gör åtgärden samhällsekonomiskt lönsam.

Åtgärden som studerats är hållbar dagvattenhantering, där man bland annat inkluderar meandrande svackdiken, regnbäddar och plantering av buskar och träd. Åtgärden väntas påverka ekosystemtjänster positivt, till exempel gällande vattenrening, luftrening, bullerreglering och rekreation, och värderingen av dessa är avgörande för om åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam eller inte. Om värdet av ökade ekosystemtjänster exkluderas i analysen blir nettonuvärdet i stället -68 Mkr, vilket inte är samhällsekonomiskt försvarbart.

Samtidigt visar en kostnads-nyttoanalys som gjorts på en teknisk översvämningståtgärd i Haparanda (Sweco Environment AB, 2015) att åtgärden i fråga inte är samhällsekonomiskt lönsam. I detta fall analyserades en höjning av en befintlig översvämningvall för att öka återkomsttiden för översvämningar från 50 till 100 år. Inga nyttor i form av förbättrade förutsättningar för ekosystemen att producera ekosystemtjänster bedöms uppkomma av åtgärden och nettonuvärdet för åtgärden beräknas vara -2 Mkr. Det bör noteras att nyttorna med åtgärden troligtvis är undervärderade då författarna poängterar att det finns konsekvenser som inte kunde värderas inom ramen för studien. Diskonteringsräntan är 1,4 procent i båda exempelstudierna som tas upp ovan.

Viktigt att nämna är att det även finns kostnads-nyttoanalyser på tekniska åtgärder som visat sig vara samhällsekonomiskt lönsamma, till exempel en studie som analyserar en höjning av spontvall och förbättrade dagvattenlösningar för att minska risken för översvämningar i Söderhamn. I denna studie inkluderas ett flertal olika åtgärder för att förbättra dagvattenlösningar. En av dessa, grönstråk, kan klassas naturbaserad även då majoriteten av de åtgärder som analyseras i studien är tekniska (Rosén, Bodin-Sköld, & Andréasson, 2017). Ett upplägg likt detta, där en teknisk klimatanpassningståtgärd har inslag av naturbaserade lösningar har i denna kartläggning klassats som teknisk. Detsamma gäller för naturbaserade åtgärder med något typ av tekniskt inslag, som i detta sammanhang definierats som naturbaserad.

Samtliga studier har ett lokalt perspektiv

Tidigare kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningståtgärder är fokuserade på ett avgränsat område och är därmed anpassade efter de lokala förutsättningarna. För att kunna monetarisera kostnader och nyttor som väntas uppkomma till följd av en klimatanpassningståtgärd krävs väl definierade förutsättningar gällande klimatrisker och vissa sociala aspekter såsom befolkning, bebyggelse med mera. Ju större område som analyseras, desto svårare blir det att kvantifiera konsekvenserna av åtgärden eftersom förutsättningarna, till exempel gällande risken för översvämningar, varierar stort mellan olika delar av landet. Detta gäller både den undvikna skadekostnaden och de bieffekter som väntas uppkomma till följd av åtgärdens

implementering. Några paralleller till större regioner eller nationella förutsättningar görs generellt inte i de studier vi kartlagt.

Två typer av konsekvenser finns i regel alltid med: den undvikna skadekostnaden och finansiella kostnader

De samhällsekonomiska konsekvenser som uppkommer i samband med en klimatanpassningsåtgärd är ofta många. Vissa är lättare att identifiera och monetarisera, till exempel direkta investeringskostnader och underhållskostnader. Andra konsekvenser däremot, såsom effekter på biologisk mångfald, kulturvärden och eventuella störningar vid byggskedet, kan vara svårare att kvantifiera eller missas helt i en kostnads-nyttoanalys. I de flesta fall där författarna identifierat konsekvenser som inte har monetariserats finns ett resonemang kring hur detta kan påverka åtgärdens påverkan på samhället.

Två typer av konsekvenser monetariseras i regel alltid i de kostnads-nyttoanalyser vi tittat på när det gäller klimatanpassningsåtgärder:

1. *Den undvikna skadekostnaden som ett förändrat klimat förväntas medföra på den specifika platsen, till exempel översvämningar.* Skadekostnader är i detta fall de kostnader som skulle uppstå om en åtgärd inte genomförs givet den aktuella klimatrisk, t.ex. skador på infrastruktur och byggnader. Denna undvikna kostnad kan användas för att värdera en nytta med åtgärden. Den undvikna skadekostnaden varierar beroende på flertalet faktorer så som klimatrisk, åtgärd, plats och tidsperiod. I en studie analyseras avschaktning som en åtgärd för att minska risken för skred i Partille. Nuvärdet för den undvikna skadan uppskattades till 5,9 Mkr över en tidsperiod på 50 år (Fallsvik, Svahn, Falemo, & Lundström, 2010).
2. *De direkta finansiella kostnaderna som den fysiska åtgärden innebär, till exempel anläggningskostnad.* Dessa typer av kostnader varierar också beroende på faktorer som klimatrisk, åtgärd, plats och tidsperiod. I en studie analyseras höjning av spontvall och förbättrade dagvattenlösningar som en åtgärd för att minska risken för översvämningar i centrala Söderhamn. I studien beräknas nuvärdet av anläggningskostnaderna till ungefär 12 Mkr och tidsperioden är 100 år (Rosén, Bodin-Sköld, & Andréasson, 2017).

Utöver den undvikna skadekostnaden och de direkta finansiella kostnaderna (till exempel anläggningskostnad) inkluderas oftast fler konsekvenser i de studier som kartlagts. De konsekvenser som värderats (antingen kvalitativt eller kvantitativt) är bland annat effekter på ekosystemtjänster, människors hälsa (såsom olycksrisker, sjukdomsfall och luftföroreningar), utsläpp av växthusgaser och markvärden. Effekter på ekosystemtjänster som värderats i tidigare kostnads-nyttoanalyser är exempelvis rekreation (värdet av att vistas utomhus i grönområden) och vattenrening (värdet av att föroreningar och näringsämnen i vatten tas upp av växter, bryts ned eller samlas i sediment). I

de studier man analyserat hur markvärden förändrats till följd av klimatanpassningsåtgärden har man bland annat analyserat fastighetspriser och framtida markvärdesförändringar.

Samtliga samhällsekonomiska konsekvenser som värderats (antingen kvalitativt, kvantitativt eller monetärt) i de kostnads-nyttoanalyser som vi kartlagt är listade i boxen nedan. I de fall författarna identifierat konsekvenser som inte varit möjliga att värderas i kronor och ören förekommer kvalitativa beskrivningar eller poängsättning av konsekvensen för att uppmärksamma att den är sannolik även då den inte har monetariserats.

Box 1 Samtliga samhällsekonomiska konsekvenser som värderats i de kartlagda studierna

- **Anläggningskostnad/ Investeringskostnad**
- **Undviken skadekostnad**
- **Underhållskostnad**
- **Människors liv och hälsa**
- **Rekreation**
- **Vattenrening**
- **Bullerdämpning**
- **Bortfall skogsmark**
- **Luftrening**
- **Reglering av lokalklimat**
- **Produktionsförluster**
- **Effekter på naturmiljö**
- **Reinvesteringskostnader**
- **Klimatpåverkan**
- **Näringsämnen i mark och vatten**
- **Markvärde**
- **Administrativa kostnader**
- **Turism**
- **Habitat för arter som gynnar biologisk mångfald**
- **Bortfall jordbruksmark**
- **Trafikstörningar byggskede**

2.2 Studierna följer ofta samma stegvisa process

De 18 kostnads-nyttoanalyser som kartlagts följer i regel den stegvisa process som presenteras i 1.3. Omfattningen och detaljnivån för de olika delarna av analysen varierar mellan studierna, men de följer generellt samma steg (även om de inte alltid presenteras i samma ordning).

Studierna inkluderar någon form av beskrivning av det problem som åtgärden är menad att lösa, vilket i denna kartläggning motsvarar en eller flera klimatrisker som är aktuella i det område som analyseras. Detta kan exempelvis handla om risken för översvämningar eller erosion.

Utredningsalternativet (klimatanpassningsåtgärden) och referensalternativet (ingen åtgärd utförs) definieras och sedan följer en beskrivning av de konsekvenser som väntas uppkomma till följd av klimatanpassningsåtgärden. Ibland innefattar detta endast den finansiella investeringskostnaden (anläggning och underhåll) samt nyttan med den undvikna skadekostnaden

som en klimatrisk väntas ge under den definierade tidshorisonten. Ofta inkluderas dock även andra konsekvenser, bieffekter, som kan uppkomma till följd av åtgärden – t.ex. effekter på markvärden, människors hälsa och ekosystemtjänster.

Konsekvenserna värderas sedan antingen monetärt (i kronor och ören), kvantifieras på annat sätt (t.ex. med poängsystem), eller beskrivs kvalitativt. Kostnaderna och nyttorna jämförs därefter med varandra och ett nettonuvärde beräknas.

Om nettonuvärdet är positivt anses åtgärden vara samhällsekonomiskt lönsam – givet att det inte finns betydande negativa konsekvenser som inte kunnat monetariserats. Det som ofta saknas i de tidigare kostnads-nyttoanalyser vi kartlagt är steg 9, fördelningsanalys, och ibland även steg 10, känslighetsanalys, i den metod som beskrivs i 1.3.

En mer utförlig beskrivning av de olika stegen och förslag på hur en kostnads-nyttoanalys på klimatanpassningsåtgärder bör utföras finns i kapitel 3.

Metoderna för att monetarisera konsekvenserna varierar

De metoder som använts för att monetarisera de samhällsekonomiska konsekvenserna i tidigare kostnads-nyttoanalyser varierar något mellan studier och typ av åtgärd. För att värdera undviken skadekostnad av en åtgärd har studierna oftast använt sig av schabloner på skadekostnader från till exempel försäkringsärenden.

Anläggningskostnader/investeringskostnader kopplade till en viss åtgärd monetariseras i regel antingen genom att sammanställa samtliga utgifter som uppkommit i samband med åtgärden om den redan är utförd, eller genom att uppskatta framtida utgifter baserat på schabloner eller tidigare utförda projekt.

Konsekvenser för människors liv och hälsa har värderats monetärt i några av de studier som kartlagts. Metoden för att värdera ett människoliv är komplex på grund av den moraliska aspekten i att sätta en prislapp på en människas liv. I stället för att värdera en specifik individs liv värderas ofta ett s.k. statistiskt liv, vilket innebär att man värderar en liten förändring i risken för att dö hos en hel population. Vi beskriver detta i mer detalj i kapitel 3. Gällande andra hälsoeffekter utöver förlorade liv (såsom olycksskador) har de antingen monetariserats baserat på uppgifter från Trafikverket (2020) eller beskrivits kvalitativt.

Beträffande konsekvenser som generellt uppkommer vid en naturbaserad åtgärd, såsom rekreation, vattenrening eller bullerdämpning, använder många studier sig oftast av värdeöverföring baserat på tidigare studier med liknande åtgärder. De studier som värderingen baseras på har använt sig av värderingsmetoder som resekostnad, ersättningskostnad, hedoniska priser och

scenariometoder (betalningsvilja). En mer djupgående beskrivning av dessa metoder finns i kapitel 3.

I en av de kartlagda studierna monetariseras inte påverkan på ekosystemtjänster. Däremot görs en uppskattning om påverkan är positiv eller negativ och redovisas i ett slags poängsystem där en positiv påverkan ger ett poäng och en negativ påverkan ger minus ett poäng. Dessa sammanvägs sedan med det beräknade nettonuvärdet för att dra slutsatser gällande klimatanpassningsåtgärdens påverkan (Street, Bjarke, & Lövestedt, 2016).

Samtliga studier tar framtida konsekvenser i beaktan

Samtliga kostnads-nyttoanalyser som vi kartlagt har diskonterat framtida kostnader och nyttor kopplat till den aktuella klimatanpassningsåtgärden. Vår kartläggning visar även att valet av diskonteringsränta⁶ kan vara direkt avgörande för om en klimatanpassningsåtgärd bedöms vara samhällsekonomiskt lönsam (positivt nettonuvärde) eller inte.

Generellt används två diskonteringsräntor i de studier vi kartlagt: 3,5 procent och 1,4 procent. De två procentsatserna kommer från Trafikverkets metod för samhällsekonomisk analys kopplat till transportsektorn (Trafikverket, 2020), respektive den s.k. Sternrapporten (Stern, 2006). Det förekommer även studier där en diskonteringsränta på 2 procent eller 4 procent använts. I en handfull studier beräknas nettonuvärdet med både 1,4 procent och 3,5 procent och i dessa fall ger den lägre diskonteringsräntan en högre lönsamhet. I en studie som tidigare nämnts där en naturbaserad översvämningssåtgärd i Malmö analyserats beräknades ett nettonuvärde med en diskonteringsränta på både 1,4 procent och 3,5 procent. Vid den lägre diskonteringsräntan beräknades nettonuvärdet till +24 Mkr och åtgärden är därmed samhällsekonomiskt lönsam. När diskonteringsräntan på 3,5 procent användes blev utfallet i stället -8,5Mkr, vilket inte är samhällsekonomiskt lönsamt (Read, Karras, Sörensen, & Cedergren, 2016).

Generellt gäller att ju högre diskonteringsränta och ju längre fram i tiden en konsekvens inträffar, desto lägre blir nuvärdet. Detta är omdiskuterat eftersom kostnader kopplat till åtgärder som syftar till att förbättra miljön ofta inträffar före de nyttor som åtgärden tros leda till. När diskonterade kostnader och nyttor jämförs med varandra och ett nettonuvärde beräknas tenderar därför *nyttorna väga mindre än kostnaderna*. Det är på grund av detta mönster som en låg diskonteringsränta på 1,4 procent rekommenderas för projekt rörande klimateffekter i Stern-rapporten (Stern, 2006). I kapitel 3 beskriver vi valet av diskonteringsränta närmare.

⁶ Diskontering är en metod som används för att kunna jämföra kostnader och nyttor som sker vid olika tidpunkter genom att räkna om dem till samma tidpunkt (oftast nuvärdet).

De tidigare kostnads-nyttoanalyser på klimatanpassningsåtgärder som vi kartlagt har en tidshorisont på 25–100 år. Påverkan på framtida generationer nämns i vissa av studierna i samband med diskussion av diskonteringsränta. Ett resonemang kring rekommenderad tidshorisont för olika typer av åtgärder finns i kapitel 3.

För att avgöra om en klimatanpassningsåtgärd är samhällsekonomiskt lönsam jämförs den i de kostnads-nyttoanalyser som kartlagts med ett alternativt scenario där åtgärden inte implementeras. Detta innebär i regel att man använder sig av ett klimatscenario för att beräkna det framtida klimatets påverkan på platsen under den definierade tidsperioden (till exempel gällande skyfall eller havsnivåer). Däremot görs ingen scenarioanalys för andra delar av samhället – såsom befolkning och byggnation.

Fallstudie teknisk lösning: Kostnads-nyttoanalys av översvänningsåtgärder i Haparanda

Haparanda har haft flertalet översvämningar med betydande konsekvenser. Som en åtgärd för att minska risken för översvämningar analyseras i denna studie en teknisk lösning där en befintlig översvänningsvall höjs. I studien monetariseras anläggningskostnad, underhållskostnad och undviken skadekostnad vid översvämning för byggnader och vägar. Författarna nämner samtidigt att det inte varit möjligt att värdera ett flertal typer av kostnader som kan komma att uppstå vid översvämningar inom ramen för studien – vilket innebär att nyttorna med åtgärden kan vara undervärderade. Exempelvis har förseningar i trafiken, effekter på handel, effekter på människors hälsa, miljö och samhällsviktiga funktioner inte värderats.

Studien sträcker sig över 100 år och har i huvudresultatet använt sig av en diskonteringsränta på både 1,4 procent och 3,5 procent. Nettonuvärdet beräknas vara -2 Mkr vid den lägre räntesatsen, och -8 Mkr när en ränta på 3,5 procent används - vilket innebär att åtgärden inte anses vara samhällsekonomiskt lönsam för någon av räntesatserna. Författarna poängterar dock att resultatet är kopplat till osäkerheter och att eftersom nyttosidan troligtvis är undervärderad kan åtgärden vara samhällsekonomiskt försvarbar. (Sweco Environment AB, 2015)

Fallstudie naturbaserad lösning: Kostnadsnyttoanalys av införandet av hållbar dagvattenhantering som riskreducerande åtgärd mot översvämning – med fokus på monetär värdering av ekosystemtjänster

I denna studie analyseras en hållbar dagvattenhantering som potentiell klimatanpassningsåtgärd i ett område i Malmö. En blandning av naturbaserade lösningar, däribland meandrande svackdiken, regnbäddar och plantering av buskar och träd, inkluderas i åtgärden för att minska risken för översvämningar i området.

Flertalet ekosystemtjänster (bl.a. bullerdämpning och rekreation) monetariseras med metoden värdeöverföring. Diskonteringsräntan i huvudresultatet är 1,4 procent och analysen har en tidshorisont på 100 år.

Nettonuvärdet visar att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam (+24 Mkr) och författarna poängterar att detta till stor del beror på värdet av ökade ekosystemtjänster. Författarna anser vidare att det finns en risk för att ekosystemtjänster undervärderas, vilket kan få kostsamma effekter för kommande generationer (Read, Karras, Sörensen, & Cedergren, 2016).

2.3 Ansvars- och finansieringsfrågan hanteras inte i kostnads-nyttoanalyser

Kostnads-nyttoanalys är, som tidigare nämnts, ett verktyg vid beslutsfattande. Analysen undersöker kostnader och nyttor utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv och ansvars- eller finansieringsfrågan är inte en del av den analysen. Däremot kan en efterföljande fördelningsanalys förse beslutsfattare med insikter om hur incitamentsstrukturen ser ut, det vill säga hur konsekvenser fördelar sig mellan olika grupper av individer och aktörer i samhället (Söderqvist, o.a., 2017). Dessa insikter kan stötta beslutsfattare i deras val av finansiering.

Ansvar och finansiering är viktiga frågor vid investeringsbeslut, kanske särskilt om en investering ska ske med offentliga medel. Ett exempel på när ansvars- och finansieringsfrågan blir aktuell kan vara när två eller flera kommuner belägna längs samma vattendrag drabbas av samma översvämningar. Den uppströms belägna kommunen har möjlighet att investera i klimatanpassningsåtgärder för att minska översvämningarna, exempelvis en naturbaserad multifunktionell klimatanpassningsåtgärd. Det är troligt att även den nedströms belägna kommunen skulle dra nytta av investeringen. Dessutom är det troligt att flera olika typer av aktörer – som kommuner, fastighetsägare, markägare – som normalt inte kommunicerar eller samarbetar med varandra kommer att påverkas (Nilsson, Ternell, Elmqvist, & Stigson, 2018).

Ansvarsfrågan är en politisk fråga

Ansvars- och finansieringsfrågan diskuteras i olika sammanhang, men baserat på vår kartläggning som presenteras ovan sker det sällan i direkt relation till en kostnads-nyttoanalys. Ansvarsfrågan är snarare en politisk fråga där politiken tydligt bör fördela ansvaret mellan olika aktörer för att säkerställa att alla inblandade aktörer har kunskap och tillräckliga incitament för att arbeta mot samma mål (se till exempel Björlin, Wedin, & Danielsson (2017), Lindberg, Blomqvist, Jansson, & Västerdal (2020), och Kalmar kommun (2021)). Frågan om ansvarsfördelning mellan olika aktörer i samhället har utretts bland annat i SOU 2017:42 *Vem har ansvaret?* och klargjorts i Lundh, Ibold, & Bjurström (2021) på uppdrag av SMHI.

Det finns flera typer av finansieringsmodeller kopplat till klimatanpassningsåtgärder

Det finns många olika typer av finansieringsmodeller av klimatanpassningsåtgärder. Ett sätt att finansiera en åtgärd är att söka medel från olika fonder och myndigheter. Flera sådana alternativ presenteras på Klimatanpassning.se som drivs av Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning vid SMHI, i samverkan med Myndighetsnätverket för klimatanpassning (SMHI, 2022). Vi listar tre exempel nedan.

1. **LOVA-bidrag** för lokala åtgärder som förbättrar havs- och vattenmiljön
 - Kan sökas av kommuner och föreningar
 - Bidrag söks hos Länsstyrelsen
2. **LONA-bidrag** för naturbaserade åtgärder som bidrar till naturvård
 - Kan sökas av kommuner
 - Bidrag söks via LONA-tjänsten hos Naturvårdsverket⁷
3. **Statsbidrag naturolyckor** för att åtgärda mark med låg stabilitet eller för att skydda områden mot översvämning
 - Kan sökas av kommuner
 - Bidrag söks hos MSB

I de fall där det inte är aktuellt att finansiera en åtgärd med hjälp av bidrag föreslår litteraturen olika finansieringsmetoder. Ett exempel är polluter pays principle (PPP) – eller på svenska: Förorenaren betalar. PPP innebär att den som orsakat en skada ska stå för de samhällsekonomiska kostnader som skadan innebär (Nilsson, Ternell, Elmqvist, & Stigson, 2018). Denna princip används ofta när en skada redan skett men inte vid förebyggande arbete (som klimatanpassningsåtgärder ofta är) eller om det saknas en ansvarig aktör för exempelvis en översvämning. Ett annat exempel som har utvecklats av Nilsson o.a. (2018) är en affärsmodellslösning där markägare kan sälja

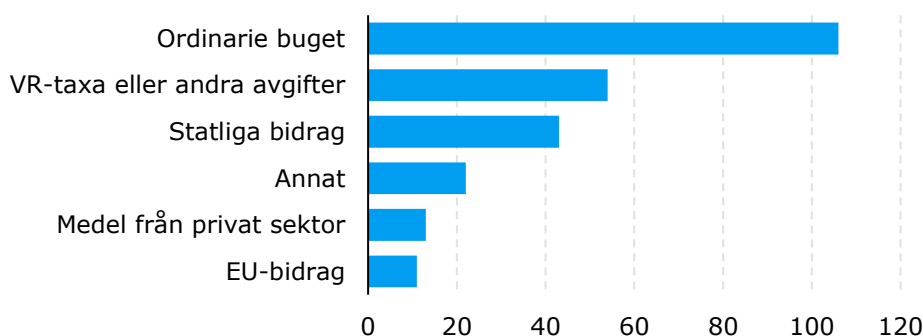
⁷ <https://lona.naturvardsverket.se/>, hämtad den 7 december 2022

vattenhållningstjänster och därmed minska risken för framtida översvämningar. Den här lösningen är utformad för att möjliggöra förebyggande åtgärder och kan därför vara mer lämpad i det här sammanhanget. Lösningen går troligtvis att applicera även på andra klimatanpassningsåtgärder som exempelvis brandgator, men de involverade parterna behöver komma överens om villkor från fall till fall.

För att utveckla och bevara existerande naturvärden kan markägare och kommuner teckna naturvårdsavtal med staten genom Skogsstyrelsen eller länsstyrelsen. Ersättningen för dessa varierar med löptiden, för ett avtal som löper över 50 år är ersättningen 60 procent av områdets rotnetto⁸ (Skogsstyrelsen, 2022)

Enligt IVL:s undersökning finansieras klimatanpassningsåtgärder vanligtvis med medel från den ordinarie budgeten, se Figur 4, men även finansiering genom olika avgifter eller med hjälp av statliga bidrag förekommer. Medel från privat sektor, EU-bidrag och andra typer av finansieringslösningar nyttjas också men i begränsad utsträckning (Matschke Ekholm, Nilsson, & Isaks, 2021).

Figur 4 Hur har de genomförda klimatanpassningsåtgärderna finansierats? (Möjlighet till flerval)



Källa: Matschke Ekholm, Nilsson, & Isaks (2021)

⁸ Rotnetto motsvarar den vinst som markägaren hade fått av att bruka marken, dvs. alternativkostnaden.

Nordisk utblick: Danmark

För att komplettera vår kartläggning av svenska kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder har vi tittat på hur det ser ut i Danmark.

Vi finner att Danmark skiljer sig från Sverige i och med att de har lagstiftat om hur klimatanpassningsåtgärder bör finansieras samt hur analyser av kostnader och nyttor får göras. Lagstiftningen täcker endast klimatanpassningsåtgärder kopplat till översvämningar och lagstiftningen är uppdelad på tre översvämningstyper: kustnära översvämningar (inkluderar erosion och stormfloder), översvämningar från sjöar, bäckar, älvar och floder samt översvämningar på grund av regn.

Flest lagkrav kopplat till kostnads-nyttoanalyser finns vad gäller översvämningar på grund av regn. Exempelvis krävs att en kostnads-nyttoanalys görs på en naturbaserad lösning och en teknisk lösning – där den lösning som har bäst nytto-kostnadskvot måste väljas.

Anmärkningsvärt är att de enda tillåtna konsekvenserna att beräkna är undvika skador/kostnader. Det innebär att viktiga nyttor – såsom sociala och miljömässiga nyttor – inte får ingå i kostnads-nyttoanalysen. För mer detaljer kring lagstiftningen, se bilaga 2.

2.4 Sammanfattande slutsatser av kartläggningen

Utifrån den kartläggning Ramboll gjort av tidigare kostnads-nyttoanalyser på klimatanpassningsåtgärder kan ett antal slutsatser dras, vilka är listade nedan.

- Kostnads-nyttoanalyser görs idag i liten utsträckning kopplat till klimatanpassningsåtgärder.
- En övervägande majoritet av studierna som kartlagts analyserar åtgärder för att minska risken för översvämningar.
- Det finns även ett fåtal kostnads-nyttoanalyser som analyserat åtgärder kopplat till torka, ras, skred och erosion.
- Naturbaserade klimatanpassningsåtgärder är oftare samhällsekonomiskt lönsamma än tekniska klimatanpassningsåtgärder.
- Tidigare kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder är fokuserade på ett avgränsat område och är därmed anpassade efter de lokala förutsättningarna.

- Två typer av konsekvenser monetariseras i regel alltid i de kostnads-nyttoanalyser vi tittat på, nämligen den undvikna skadekostnaden samt de direkta finansiella kostnaderna som den fysiska åtgärden innebär, t.ex. anläggningskostnad.
- De kostnads-nyttoanalyser som kartlagts följer i regel den stegvisa process som presenteras i 1.3, med vissa undantag.
- De metoder som använts för att monetarisera de samhällsekonomiska konsekvenserna varierar. Det vanligaste är användning av schablonvärden eller värdeöverföring från tidigare studier.
- Samtliga kostnads-nyttoanalyser har diskonterat framtida kostnader och nyttor kopplat till den aktuella klimatanpassningsåtgärden. Diskonteringsräntan som används är oftast 1,4 procent eller 3,5 procent.
- Ansvarsfrågan-och finansieringsfrågan hanteras generellt inte i kostnads-nyttoanalyser utan diskuteras i skilda rapporter och forum.

De kostnads-nyttoanalyser vi kartlagt följer ungefär samma metod, vilket i stora drag stämmer överens med den vedertagna metod som presenteras i 1.3. Dock är det vissa delar som saknas, eller är otillräckliga, i de tidigare studier som kartlagts och som Ramboll bedömer vara viktiga för kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder. Detta gäller **steg 3, Beskrivning och motivering av referensalternativet**, där en scenarioanalys för samhällets utveckling utöver klimatets påverkan saknas (detta kan till exempel inkludera utvecklingen gällande befolkning och bebyggelse). Även **steg 5, Identifiering av projektets konsekvenser**, bedömer Ramboll inte är fullständigt i tidigare kostnads-nyttoanalyser. Flertalet konsekvenser saknas ofta i de analyser som gjorts, vilket gör att resultatet är förknippat med en större osäkerhet.

Ytterligare ett steg som generellt inte inkluderas i de tidigare kostnads-nyttoanalyser Ramboll kartlagt är **steg 8, Fördelningsanalys**. Det är extra viktigt att utföra en fördelningsanalys för att analysera hur olika delar av samhället påverkas när det gäller klimatanpassningsåtgärder. Detta eftersom det inte sällan är en grupp i samhället som betalar för åtgärden medan en annan tar del av dess nytta. Även **steg 9, känslighetsanalys**, saknas ibland i de studier som kartlagts.

I följande kapitel föreslår vi därför en metod som är bättre anpassad för kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder.

3 Föreslagen metod för kostnads-nyttoanalys

I detta kapitel föreslår vi en metod för kostnads-nyttoanalys av klimatanpassningsåtgärder. Genomförandet av en kostnads-nyttoanalys kan se olika ut beroende på vilket beslut beställaren står inför, dvs. vilket syfte analysen har, samt hur långt man kommit i planeringen av klimatanpassningsåtgärder. Det som eftersträvas i varje kostnads-nyttoanalys är dock att värdera konsekvenser i monetära termer för att sedan kunna beräkna ett nettonuvärde, som visar åtgärdens samhällsekonomiska lönsamhet.

Metoden följer samma grundutformning som den stegvisa processen för kostnads-nyttoanalys som beskrivs i Naturvårdsverkets rapport *Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning* (Kriström & Bonta Bergman, 2014), se avsnitt 1.3. Här är den dock anpassad specifikt för klimatanpassningsåtgärder, och vi har komprimerat stegen något till tio steg⁹. Metoden bygger på resultatet av kartläggningen såtillvida att vi har återanvänt det bästa från tidigare studier av klimatanpassningsåtgärder samt fyllt på med information i de delar vi anser har varit otillräckliga eller där metoden kan vidareutvecklas. Det senare gäller särskilt vidden av konsekvenser som identifieras vid en åtgärd, samt hur konsekvenser som saknar ett marknadspris kan värderas.

Arbetsinsatsen inom respektive steg bör fördelas på olika typer av expertis efter behov. Analysen bör ledas av kunniga på kostnads-nyttoanalys, i samråd med beslutsfattare och olika intressenter, inklusive allmänheten (Kriström & Bonta Bergman, 2014). Vår kartläggning visar att offentliga aktörer sällan genomför kostnads-nyttoanalyser på egen hand. I stället upphandlas analyserna där externa konsulter som är kunniga inom metoden utför analyserna.

I Figur 5 nedan ger vi en kort beskrivning av de tio stegen. I följande underkapitel (3.1–3.10) ger vi en utförligare genomgång av stegen. I Bilaga 1 fördjupar vi oss vidare i metodologiska tillvägagångssätt som är av särskild vikt inom området klimatrisker och klimatanpassningsåtgärder.

⁹ Steg 5 och 6 från Kriström & Bonta Bergman (2014) om att identifiera och sammanställa konsekvenser är sammanslagna till ett steg. Steg 7 och 12 om kontrollstation och utvärdering har slagits ihop med slutsatser till ett gemensamt steg.

Figur 5 En kostnads-nyttoanalys i tio steg



Källa: Ramboll

Stegen i metoden fungerar som en checklista för att säkerställa att analysen täcker in samtliga väsentliga delar. Exempelvis kan utföraren av en kostnads-nyttoanalys hoppa över steg 1 och 2 i metoden om detta arbete redan har utförts. Steg 1 hjälper utföraren/beslutsfattaren¹⁰ att precisera och förstå innebörden av klimatriskerna och vilka aktörer som kan komma att påverkas, vilket ger grunden för att utforma lämpliga åtgärder. Steg 2 underlättar för att förstå behovet av kostnads-nyttoanalysen och därmed hur den bör utformas. Om detta arbete redan är genomfört och behovet belyst kan utföraren gå direkt till steg 3 av metoden.

Proceduren underlättar också för själva planeringen av analysen, och visar på behovet av samarbete med annan expertis och med aktörer som berörs av

¹⁰ Utföraren och beslutsfattaren kan vara en och samma aktör – eller olika, exempelvis olika nämnder inom en kommun. Ibland kan konsulter utföra analyser åt en beslutsfattare (exv. en kommun). I detta fall är det viktigt att kommunen involveras i arbetet med de inledande stegen.

åtgärden, samt när de bör involveras. Vilken typ av expertis som behövs, t.ex. anläggningstekniker och ekologer, beror på typen av klimatanpassningsåtgärd och vilka konsekvenser som åtgärderna ger upphov till.

3.1 Beskriv problemet (steg 1)

Problemformuleringen ger en bakgrund till behovet av klimatanpassningsåtgärder, och i sin tur vilken/vilka klimatanpassningsåtgärder som ska analyseras. Exempelvis, finns det en risk för översvämningar från ett visst vattendrag, och hur stor är den risken? Problemformuleringen bör klargöra det större sammanhang som åtgärden ingår i, och vad som behöver åstadkommas för att anpassa sig till klimatriskerna. Finns det exempelvis lagar och krav inom samhällsplaneringen som visar på behov av klimatanpassningsåtgärder, eller som planerade åtgärder behöver förhålla sig till.

Beskrivningen av problemet bör tydliggöra varför klimatriskerna är ett problem, hur det påverkar aktörer/invånare samt möjligheten till samhällsutvecklingen på platsen. Det kan också vara av vikt att belysa eventuella synergier och målkonflikter. Gynnas till exempel riksintressen eller värdefulla naturmiljöer av åtgärden? Ytterligare en fråga som kan vara viktig att beröra redan i problemformuleringen är vilken geografisk avgränsning som analysen ska förhålla sig till (vilket krävs i steg 5 vid identifiering av konsekvenser).

Viktigt att poängtera är att klimatanpassningsåtgärder också kan göra det svårare att lösa andra samhällsutmaningar – exempelvis på grund av konkurrens om eftertraktad mark – vilket kan spela roll för den slutliga bedömningen om åtgärden bör genomföras eller inte.

3.2 Formulera syftet (steg 2)

Att formulera ett tydligt syfte underlättar för att förstå hur analysen bör utformas när det kommer till val av referensalternativ och utredningsalternativ i steg 3 och 4. Är syftet med analysen exempelvis att beräkna lönsamheten av en särskild åtgärd eller att jämföra olika åtgärdsalternativ mot varandra? Det senare är aktuellt om det exempelvis redan är beslutat att någon åtgärd behöver genomföras. Då är analysens viktigaste syfte att identifiera det mest samhällsekonomiskt lönsamma alternativet.

3.3 Beskriv referensalternativet (steg 3)

I en kostnads-nyttoanalys formuleras vanligen referensalternativet som det som händer om åtgärderna under utredning inte genomförs, dvs. det som kallas för "nollalternativet" eller "business-as-usual". Det är viktigt att poängtera att referensalternativet inte nödvändigtvis innebär att "inget händer". I detta steg ska också tidshorisonten för analysen bestämmas. Det enklaste tillvägagångssättet är att låta åtgärdens tekniska livslängd bestämma tidshorisonten för analysen. Omfattar analysen flera åtgärdsalternativ men olika teknisk livslängd, sätts tidshorisonten enligt det åtgärdsalternativ som har

den längsta livslängden. Det är då viktigt att utöver nettonuvärdet också beräkna annuitetsvärdet¹¹ för att göra åtgärderna helt jämförbara. Ett annat sätt att bestämma en lämplig tidshorisont för analysen är att utgå från klimatriskerna och hur långt in i framtiden beslutsfattaren själv är intresserad av att studera utfallet av att vidta klimatanpassningsåtgärder. Se Bilaga 1 för mer information.

Med så långa tidshorisonter som i regel är aktuella när det kommer till klimatrisker kan det vara behjälpligt att använda sig av olika scenarier för klimatförändringen och samhällets utveckling. Ramboll bedömer att ett huvudscenario bör användas, samt åtminstone två mindre sannolika scenarier som kan klassas som mer extrema åt vardera håll.

När det kommer till exempelvis klimatförändringens utveckling brukar det talas om RCP:er (Representative Concentration Pathways), framtidsscenarioer framtagna av FN:s klimatpanel IPCC, som syftar till att ge information om klimatförändringarna vid olika halter av växthusgaser i atmosfären. SMHI har en tjänst där man kan få information på länsnivå om temperatur, nederbörd och havsnivåer under olika tidsperioder beroende på RCP-scenario (SMHI, 2023). Tjänsten beskriver utvecklingen under RCP2,6, RCP4,5 samt RCP8,5 vilka kan användas som huvudscenario och ytterligheter för att bedöma sannolikheten för att olika klimatrisker inträffar.¹² Sannolikheten kommer i senare steg användas tillsammans med konsekvensen för att bedöma den skadekostnad som skulle uppstå om ingen åtgärd vidtas, dvs. vad som händer i referensalternativet.

I Bilaga 1 beskriver vi hur scenarioanalyser (inklusive utvecklingen av exv. befolkning och byggnation) kan användas för att beskriva referensalternativet, samt hur man kan hantera osäkerheter kring klimatförändringar, exempelvis när och hur ofta skador kopplade till en klimatrisk kan förväntas uppstå. Vi rekommenderar att bygga upp ett huvudscenario och åtminstone två mindre sannolika scenarier som kan klassas som mer extrema åt vardera håll. Att inkludera ett scenario med mer extrema klimatförändringar (såsom RCP8,5) ger möjlighet att ta höjd för ett "worst case"-scenario.

3.4 Identifiera åtgärdsalternativ (steg 4)

Syftet med att genomföra klimatanpassningsåtgärder är att minska, eller helst eliminera, riskerna för att negativa konsekvenser ska uppstå. Risken kan minskas genom förebyggande åtgärder, som syftar till att minska sannolikheten

¹¹ Se Fördjupning av steg 7 i Bilaga 1 för mer information om annuitet.

¹² RCP-scenarierna betecknas med siffror som anger den strålningsdrivning de olika utvecklingsvägarna ger upphov till år 2100. Det lägsta scenariot, RCP2,6, beskriver en framtid där vi människor gör mycket stora ansträngningar jämfört med idag för att minska utsläppen. Här är utsläppen som störst år 2020 och därefter minskar de. Efter år 2100 är utsläppen negativa. Detta är det scenario som ligger närmast ambitionerna i klimatavtalet från Paris. Det högsta scenariot, RCP8,5, beskriver en framtid där vi människor fortsätter att öka utsläppen mycket kraftigt. Utsläppen av koldioxid år 2100 tre gånger högre än 2020, och innebär mycket högre utsläpp än vad Parisavtalet medger. Källa: SMHI (2023)

att händelsen uppstår, eller genom skadebegränsande åtgärder, som syftar till att mildra konsekvenserna av händelsen.¹³ Det är viktigt att i identifieringen av lämpliga åtgärdsalternativ vara så vidsynt som möjligt, så att potentiella sätt att hantera klimatriskerna inte förbises. Med ett välutvecklat samarbete med olika typer av expertis och tillräcklig tid för samverkan med beslutsfattare och berörda grupper ökar chansen för att hitta åtgärder som i praktiken faktiskt kan uppnå målet.

Beroende på syftet med kostnads-nyttoanalysen, se steg 2, kommer ett eller flera åtgärdsalternativ inkluderas i analysen. Om det är två eller flera åtgärdsalternativ som ska identifieras ska samtliga dessa alternativ beskrivas. Alternativen kan exempelvis vara olika utformningar av en klimatanpassningsåtgärd på en viss plats, samma åtgärd på olika platser inom samma systemgräns, eller en kombination av åtgärder, och så vidare. Beskrivningen av alternativen inkluderar bland annat livslängd, t.ex. om en åtgärd har en begränsad teknisk livslängd, samt vilket geografiskt område åtgärden påverkar.

3.5 Identifiera konsekvenser (steg 5)

En viktig positiv konsekvens med klimatanpassningsåtgärder är att minska skadan som är förknippad med klimatriskerna. Skadekostnaderna omfattar samtliga negativa konsekvenser som identifieras, såväl direkta som indirekta. En annan konsekvens är kostnaden för själva åtgärden, till exempel investeringskostnader och underhållskostnader, som krävs för att en åtgärd ska implementeras. Dessa två konsekvenser är tematiskt gemensamma för samtliga tidigare studier vi identifierat. Baserat på resultatet av kartläggningen och tidigare erfarenheter vet vi att vissa klimatanpassningsåtgärder även kan föra med sig negativa effekter av själva åtgärden, exempelvis förlust av naturvärden eller restriktioner, samt positiva bieffekter, exempelvis att påverkan på människors hälsa minskar eller att ett rekreationsområde blir mer attraktivt.

Utifrån ovanstående kan man gruppera konsekvenser förknippade med klimatanpassningsåtgärder i fyra kategorier:

1. Kostnaden av själva åtgärden
2. Minskade skadekostnader till följd av åtgärden
3. Negativa direkta och indirekta effekter av åtgärden
4. Positiva bieffekter av åtgärden

¹³ Inom klimatriskerna översvämningsrisk är exempel på förebyggande åtgärder förbättrad reglering eller muddring av vattendrag så att dess kapacitet att klara ökade flöden till följd av stora nederbörds mängder ökar. Exempel på skadebegränsande åtgärder är att anlägga skyddsvallar (permanenta eller tillfälliga) eller pumpar för att skydda byggnader och infrastruktur i samband med förhöjda nivåer i vattendrag.

I Bilaga 1 finns en fördjupning till steg 5 om identifiering av konsekvenser, och mer specifikt vilka typer av konsekvenser som kan ingå i de fyra grupperna kopplat till olika typer av klimatanpassningsåtgärder.

Konsekvensernas storlek ska i en kostnads-nyttoanalys beskrivas i förhållande till referensalternativet. Det vill säga, skillnaden mellan utfallet i åtgärdsalternativet och vad som hade hänt utan åtgärden.¹⁴ Det är också viktigt att konsekvensernas storlek uttrycks över tid, dvs. hela analysens tidshorisont, eftersom storleken kan skilja sig åt mellan olika år. Vidare är det fördelaktigt om konsekvenserna kan uttryckas kvantitativt med någon form av fysisk enhet, exempelvis antal sjukdomsfall, hektar rekreationsområde, bullernivå i decibel, vattenupptagningsförmåga per kvadratmeter, och så vidare.

I detta steg görs också en bedömning av vilka aktörer i samhället som påverkas av åtgärdens respektive konsekvenser. Detta kommer underlätta arbetet med att senare göra en fördelningsanalys, om en sådan önskas. Det kan vidare vara intressant att dela in konsekvenserna baserat på de tre hållbarhetsperspektiven, miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet, för att på så sätt ge beslutfattaren mer information.

3.6 Värdera konsekvenser (steg 6)

Det som eftersträvas i en kostnads-nyttoanalys är att värdera konsekvenser i monetära termer. Att monetarisera innebär att värdet uttrycks i termer av kronor och ören. Är det inte möjligt att monetarisera kan konsekvensernas värde beskrivas kvalitativt eller till exempel uttryckas på en poäng-skala (se avsnitt 1.3). Det är alltid bättre att försöka beskriva konsekvensernas värde på något sätt, än att utelämna dem helt från analysen. Det finns sedan olika sätt att väga samman monetariserade och icke-monetariserade konsekvenser, se steg 10.

För att monetarisera kostnader och nyttor som saknar ett marknadsvärde krävs platsspecifika värderingsstudier eller värdeöverföring

Kostnader och nyttor är inte begränsade till finansiella utgifter och intäkter utan inkluderar också konsekvenser på naturvärden, kulturmiljö, hälsa med mera som har ett värde för människor men som inte har ett marknadspris, exempelvis nyttan av renare luft. För att monetarisera sådana konsekvenser finns olika samhällsekonomiska metoder, exempelvis att uppskatta en betalningsvilja med hjälp av värderingsstudier eller att undersöka hur mycket pengar allmänheten är villiga att spendera på att besöka ett rekreationsområde. Det finns två huvudsakliga tillvägagångssätt för att

¹⁴ För att exemplifiera kan vi anta att 1 000 bostäder i en stadsdel översvämmas utan klimatanpassningsåtgärder vid större skyfall, medan endast 200 bostäder översvämmas om en viss åtgärd vidtas. Konsekvensen är då att 800 färre bostäder översvämmas, eftersom konsekvenser uttrycks jämfört med referensalternativet.

monetarisera icke-marknadsprissatta konsekvenser: att genomföra platsspecifika värderingsstudier eller att använda sig av värdeöverföring.

Allra helst bör en platsspecifik värderingsstudie göras, med passande metod. Detta kan dock vara kostsamt och tidskrävande och då är ofta ett alternativ att göra en värdeöverföring från tidigare värderingsstudier som gjorts på åtgärder med motsvarande konsekvenser på andra liknande platser. Bilaga 1 innehåller en fördjupning där vi beskriver olika värderingsmetoder och sätt att genomföra värdeöverföring.

Exempel på värdering för några vanligt förekommande men sällan monetariserade konsekvenser

En form av värdeöverföring är att använda sig av värden från en eller ett fåtal studier för att generalisera dessa till andra platser. Syftet är att ge en ungefärlig bild av värdet på en viss typ av konsekvens. En del i vårt uppdrag är att ta fram exempel på värdering av vanligt förekommande, men sällan monetariserade konsekvenser kopplat till klimatanpassningsåtgärder.

Baserat på resultatet av vår inventering har vi valt att fokusera på ett urval av konsekvenser för att beskriva hur dessa kan hanteras och monetariseras i en kostnads-nyttoanalys. Urvalet är baserat på vår kartläggning av tidigare genomförda kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder, samt med sekretariatet för Nationella expertrådet för klimatanpassning, samt vår fleråriga erfarenhet av att arbeta med kostnads-nyttoanalyser inom klimat- och miljöområdet. Vi har dessutom analyserat konsekvenser som kan tänkas uppstå som följd av klimatanpassningsåtgärder som implementeras med syfte att hantera de sju särskilt prioriterade klimatriskerna¹⁵ som identifieras i Nationell strategi för klimatanpassning (Sveriges Riksdag, 2018).

Urvalet av konsekvenser listas i Tabell 2 I bilaga 1 presenterar vi exempel på värdering för dessa konsekvenser. Det är viktigt att komma ihåg att även om dessa kan bidra till en större förståelse för konsekvensernas monetära storlek – och en mer heltäckande bild över kostnader och nyttor förknippade med klimatanpassningsåtgärder – är värdeöverföringsmetoder generellt förknippat med stor en stor osäkerhet – framför allt då de inte är platsspecifika.

Tabell 2 innehåller även en beskrivning av vilken av de fyra kategorierna konsekvenserna tillhör (se steg 5), samt en översiktlig beskrivning av vad Bilaga 1 innehåller för respektive konsekvens. Notera att en konsekvens kan

¹⁵ Dessa är: 1) Ras, skred och erosion som hotar samhällen, infrastruktur och företag, 2) Översvämningar som hotar samhällen, infrastruktur och företag, 3) Höga temperaturer som innebär risker för hälsa och välbefinnande för människor och djur, 4) Brist i vattenförsörjningen för enskilda, jordbruk och industri, 5) Biologiska och ekologiska effekter som påverkar en hållbar utveckling, 6) Påverkan på inhemsk och internationell livsmedelsproduktion och handel samt 7) Ökad förekomst av skadegörare, sjukdomar och invasiva främmande arter som påverkar människor, djur och växter.

tillhöra olika konsekvenskategorier – beroende på åtgärden som vidas. Även detta diskuteras i mer detalj i Bilaga 1.

Tabell 2 Konsekvenser med framtagna exempel på värdering samt tillhörande konsekvenskategori

Konsekvens	Konsekvenskategori	Innehåll bilaga 1
Undvikna administrativa kostnader efter skador	Minskade skadekostnader till följd av åtgärden	Vi presenterar två värderingsmetoder: en metod framtagna av Tillväxtverket och "The Standard Cost Model". Då metoderna bygger på specifik data/antaganden kopplat till åtgärden presenterar vi inga exempelvärden.
Olägenheter och besvär för hushåll	Minskade skadekostnader till följd av åtgärden Negativa direkta och indirekta effekter av åtgärden	Vi presenterar värderingsmetoder och framtagna värden för saneringsarbete, restriktioner kopplat till användning av kranvatten, samt värderingar av brist på vatten
Förändrad produktivitet	Minskade skadekostnader till följd av åtgärden	Vi presenterar exempel på tidigare studier vars resultat skulle kunna generaliseras till andra sammanhang
Undvikna sjukdoms- och dödsfall	Minskade skadekostnader till följd av åtgärden	Vi presenterar exempelvärden för dödsfall förknippat med klimatrisker samt olika grader av skador
Minskade kostnader förknippat med effekter på jordbruk	Minskade skadekostnader till följd av åtgärden	Vi presenterar en värderingsmetod som baseras på marknadspriser på olika grödor
Alternativkostnad för mark	Negativa direkta	Vi presenterar ett par värderingsmetoder som baseras på marknadspriser

Förlorade/ökade naturvärden och ekosystemtjänster	Negativa direkta och indirekta effekter av åtgärden Positiva bieffekter av åtgärden	Vi presenterar exempel på tidigare studier vars resultat skulle kunna generaliseras till andra sammanhang
Påverkan på kulturarv	Minskade skadekostnader till följd av åtgärden Negativa direkta och indirekta effekter av åtgärden	Vi presenterar en tidigare studie vars resultat skulle kunna generaliseras till andra sammanhang. Däremot föreslås att ta fram ny platsspecifik värdering när så är motiverat

3.7 Beräkna nettonuvärdet (steg 7)

För att bestämma klimatanpassningsåtgärdens samhällsekonomiska lönsamhet behöver en beräkning av nettonuvärdet göras. Nettonuvärdet är differensen mellan diskonterade nyttor och kostnader som infaller under analysens tidshorisont. Om nettonuvärdet är positivt är det samhällsekonomiskt lönsamt att genomföra åtgärden. Dessutom, ju högre positivt värde desto bättre.

Diskonteringen av nyttor och kostnader görs med hjälp av en diskonteringsränta. I den s.k. Stern-rapporten om klimatförändringar föreslås en ränta på 1,4 procent, vilket brukar anses vara mycket lågt. Däremot kan det vara lämpligt i detta fall där vi analyserar just klimatrisker över väldigt långa tidshorisonter. Trafikverket använder en diskonteringsränta på 3,5 procent för sina samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar kopplat till transportsektorn (Trafikverket, 2020). Trafikverkets rekommendation har dock fått bredare användning och är vanligt förekommande i de tidigare studier vi identifierat.

Vi rekommenderar oavsett val av ränta i huvudanalysen att en känslighetsanalys görs som visar resultatet med en mycket låg diskonteringsränta på ca 0–2 procent och en högre på ca 6–7 procent. Detta gör det tydligt om valet av ränta påverkar slutsatsen av analysen. Valet av diskonteringsränta kan till exempel ge utslag om nyttorna uppstår långt fram i tiden, och kostnaderna uppstår i samband med den initiala investeringen. I Bilaga 1 finns en fördjupning kopplat till nuvärdesberäkningar och val av diskonteringsränta.

3.8 Genomför en fördelningsanalys (steg 8)

En fördelningsanalys visar hur kostnader och nyttor påverkar olika aktörer eller enskilda individer. Vem får egentligen bära projektets kostnader, och vem får ta del av nyttorna av projektet? Fördelningsanalysen är till stor del en sammanställning av resultat från tidigare steg, men kan vara ett viktigt

komplement till nettonuvärdet som underlag till beslutsfattare. Även om ett projekt är samhällsekonomiskt lönsamt totalt sett, kan det leda till orättvisor mellan olika aktörer i samhället. Åtgärdsalternativ kan också slå olika mot en aktör, där den i ena fallet påverkas positivt och i det andra negativt. Om fördelningsanalysen visar att utsatta samhällsgrupper förlorar på åtgärden, kan det vara en kontroversiell fråga om ett sådant projekt bör genomföras.

3.9 Genomför en känslighetsanalys (steg 9)

Syftet med känslighetsanalysen är att ändra på antaganden och osäkra parametrar för att se hur resultatet påverkas. Det är exempelvis vanligt att justera diskonteringsräntan eller sannolikheten för att en konsekvens inträffar. Att göra en känslighetsanalys är särskilt relevant när det kommer till klimatanpassning, eftersom det handlar om stora osäkerheter under långa tidshorisonter.

3.10 Formulera slutsatser (steg 10)

Bedömning av en åtgärds samhällsekonomiska lönsamhet görs baserat på nettonuvärdet. Om analysen inkluderar konsekvenser som av olika anledningar inte kunnat monetariserats är nettonuvärdet inte heltäckande. Det kan då vara viktigt att reflektera över om dessa icke-monetariserade konsekvenser påverkar bedömningen av om en åtgärd är lönsam eller inte. Om nettonuvärdet är positivt och alla de konsekvenser som inte kunnat inkluderas i beräkningen är nyttor, förstärker dessa bara bilden av att åtgärden är lönsam. Är nettonuvärdet däremot positivt, men det finns en (eller flera) negativa konsekvenser som inte är monetariserade och som man misstänker är stora i relation till andra konsekvenser, kan det finnas anledning att lägga extra resurser på att få ett mer heltäckande svar. Det kan till exempel handla om att genomföra en värderingsstudie för att på så sätt få fram en värdering av konsekvensen i monetära termer.

Om nettonuvärdet är negativt för det, eller samtliga de, åtgärdsalternativ som analyserats är en möjlig väg framåt att fundera på om det finns andra åtgärder, eller andra utformningar av åtgärden som skulle kunna tillämpas i stället. Börja då om analysen från steg 4 med de nya förutsättningarna kring utformningen av klimatanpassningsåtgärden. Vid detta lag bör det finnas en bättre förståelse för vilka negativa respektive positiva konsekvenser som kan uppstå i sammanhanget, vilket underlättar för att ta fram bättre åtgärdsförslag.

Slutsatser och rekommendationer inför beslut om åtgärden ska genomföras eller ej bör vidare baseras på en sammanvägd bild av lönsamhet, fördelningsanalys samt känslighetsanalys.

4 Slutsatser

I detta kapitel resonerar vi kring våra resultat kopplat till kartläggningen, vår föreslagna metod samt hur vi anser att resultatet av denna rapport kan användas – dels kopplat till Expertrådets roll, dels kopplat till de beslut som tas på nationell, regional och kommunal nivå.

Stora möjligheter att utöka användandet av kostnads-nyttoanalyser

Vår kartläggning visar att kostnads-nyttoanalyser idag används i relativt liten utsträckning i samband med beslutsfattande kopplat till klimatanpassningsåtgärder. Detta trots att beslutsfattare kan ha en väldigt stor användning av dem. Kostnads-nyttoanalyser hjälper beslutsfattare att förstå vilken av flera åtgärdsalternativ som är den bästa lösningen samt vad som händer om ingen åtgärd tas. De kan även hjälpa beslutsfattare att förstå om en specifik åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam samt vilka som kan förlora på att en åtgärd genomförs, eller inte, samt vilka de möjliga vinnarna är. Detta kan i sin tur underlätta vid diskussioner kring finansieringsfrågan.

Kostnads-nyttoanalyser kräver en lokal kontext – men det finns mycket att lära sig av resultaten i aggregerad form

I denna rapport har vi sett att samtliga kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder som identifierats i vår kartläggning sker i en lokal kontext. Trots detta finns det mycket att lära sig av resultaten i aggregerad form.

Exempelvis visar vår kartläggning att naturbaserade lösningar för att åtgärda översvämningsrisk oftare är samhällsekonomiskt lönsamma jämfört med tekniska lösningar.

Ramboll bedömer därför att i takt med att fler kostnads-nyttoanalyser görs kopplat till klimatanpassningsåtgärder på lokal nivå – ökar även möjligheterna till att hitta fler gemensamma nämnare som kan aggregeras uppåt. Samtidigt är det viktigt att komma ihåg att förutsättningarna ofta varierar mellan olika fall, till exempel gällande befolkning och deras preferenser, hur omfattande klimatriskerna är samt hur mark- och naturförhållandena ser ut.

Eftersom kunskapen om olika åtgärders kostnader och nyttor är relativt liten i en svensk kontext idag, bedömer därför Ramboll att det finns stora möjligheter att även titta utanför Sveriges gränser för att hitta lärdomar kring samhällsekonomiska värdet av olika åtgärder. Att analysera och aggregera resultat från flera lokala kostnads-nyttostudier kan underlätta för Expertrådet att fullfölja deras uppdrag om att på nationell nivå lämna förslag på prioritering av åtgärder utifrån en uppskattning av risk, kostnad och nytta.

Den stegvisa metoden ger en ökad grundförståelse kring vad som ingår i en kostnads-nyttoanalys vilket kan hjälpa beslutsfattare

Medan den primära målgruppen för den stegvisa metoden är de som arbetar med kostnads-nyttoanalyser bedömer Ramboll att en övergripande förståelse för vad som ingår i en kostnads-nyttoanalys kan vara till nytta även för beslutsfattare. En ökad grundförståelse hos beslutsfattare kan bland annat bidra till en bättre tids- och resursplanering då den stegvisa metoden synliggör kompetensbehoven (finns kompetensen inom en viss organisation eller behöver den upphandlas?). Den stegvisa metoden tydliggör även behovet av samarbete med annan expertis och med aktörer som berörs av åtgärden, samt när de bör involveras.

Den metod vi föreslår visar även att resultatet av analysen inte nödvändigtvis svarar på alla frågor som behöver besvaras inför investeringsbeslut. Exempelvis kan kostnads-nyttoanalyser inte svara på frågan om vem som har ansvar för att åtgärder genomförs – även om analysen kan tydliggöra vilka vinnarna och förlorarna av en åtgärd är (om en fördelningsanalys inkluderas). Kostnads-nyttoanalyser fångar heller inte upp andra faktorer som kan vara viktiga för att fatta beslut kring klimatanpassningsåtgärder – exempelvis kan det finnas konflikter mellan olika samhällsmål, aktörer eller intressen som bör vägas in i besluten. En kostnads-nyttoanalys tar i regel heller inte hänsyn till budgetrestriktioner eller budgetprioriteringar som beslutsfattaren behöver ta hänsyn till. Resultatet av analysen utgör därmed ett värdefullt beslutsunderlag, men bör likväl vägas ihop med fler underlag för att landa rätt i beslutsfattande.

Analysen bör ledas av kunniga på kostnads-nyttoanalys

Vår kartläggning visar att de kostnads-nyttoanalyser som gjorts oftast görs av konsulter på uppdrag av kommuner/länsstyrelser – som själva saknar kompetensen och/eller tillgängliga resurser. Dock, oavsett vilka utförarna av kostnads-nyttoanalysen är kan de använda den stegvisa metoden som en checklista för att säkerställa att analysen täcker in samtliga väsentliga delar. De fördjupningar vi beskriver i bilaga 1 kan även hjälpa utförare som är vana att göra kostnads-nyttoanalyser – men kanske inte har erfarenhet av klimatanpassningsåtgärder.

Exempelvärdena och värderingsmetoderna kan bidra till att fler konsekvenser räknas med i nettonuvärdet

Huruvida en åtgärd bedöms som samhällsekonomiskt lönsam eller inte avgörs i en kostnads-nyttoanalys av det beräknade nettonuvärdet av utredningsalternativet, vilket i sin tur påverkas av vilka konsekvenser som har kunnat monetariserats. Monetär värdering är enklare i de fall det finns marknadspriser på de nyttor och kostnader som uppstår. Men många nyttor och kostnader (exv. kopplat till konsekvenser på miljö och hälsa) har inga marknadspriser. Det finns till exempel ingen marknad för färre dagar med stress och oro. Vår kartläggning visar att många befintliga studier inte monetariserat flertalet konsekvenser som är förknippade med en viss åtgärd.

Ofta hade de inte heller beskrivit konsekvensen kvalitativt, vilket borde vara ett minimumkrav så att de inte försvinner helt från beslutsunderlaget.

De exempelvärden vi tagit fram i samband med detta uppdrag kan därför med fördel användas för att monetarisera fler konsekvenser. Även om exempelvärden kan tillföra en viss osäkerhet i analysen (då de inte är platsspecifika), bedömer vi att uteslutandet av viktiga konsekvenser i beräkningen av nettonuvärdet bidrar till en än större osäkerhet kring slutsatserna. Ramboll anser därför att ju fler konsekvenser som kan monetariseras desto bättre, eftersom det beräknade nettonuvärdet då blir mer heltäckande. När de exempel på värdering som vi tagit fram används rekommenderar vi att en känslighetsanalys (steg 9) görs för att undersöka i vilken utsträckning de påverkar resultatet i analysen.

Scenarioanalys och känslighetsanalys underlättar att dra slutsatser om lönsamhet och ta beslut om åtgärder även under stor osäkerhet om framtiden

Att ta beslut om stora investeringar när framtiden är osäker kan upplevas som utmanande och svårt att motivera. Exempelvis går det inte att veta med säkerhet om eller när en klimathändelse faktiskt kommer inträffa. Men genom att inkludera olika scenarier över klimatförändringens utveckling i kostnads-nyttoanalysen, visar resultaten under vilka förutsättningar en åtgärd är lönsam. Möjligtvis är investeringen samhällsekonomiskt lönsam oavsett scenario, och då finns goda argument för att motivera åtgärder även under stor osäkerhet. Osäkerheter kring andra parametrar i analysen, exempelvis diskonteringsränta, tidshorisont och exempelvärden, kan hanteras på samma sätt i en känslighetsanalys.

Oavsett hur stora osäkerheterna är rekommenderar vi att kostnads-nyttoanalyser görs. Detta eftersom kostnads-nyttoanalyser bidrar till mer kunskap jämfört med om ingen analys görs – och därmed ett mer informerat beslutsfattande avseende klimatanpassningsåtgärder.

5 Referenser

- Björilin, A., Wedin, A., & Danielsson, P. (2017). *Kustmöte 2017: Trelleborg Kustnära boende 2050 - Dokumentation från mötet och sammanställning av gruppdiskussioner, 13 - 14 september*. Statens Geotekniska Institut.
- Brouwer, R., & Sheremet, O. (2017). *The economic value of river restoration*. Water resources and economics.
- Cooper, B. B. (2019). Willingness to Pay to Avoid Water Restrictions in Australia Under a Changing Climate. *Environmental and Resource Economics volume 72*, 823–847.
- European Climate and Health Observatory. (2022). *Climate change impacts on mental health in Europe - An overview of evidence*. Hämtat från https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/observatory/evidence/health-effects/mental-health-effects/european_climate_health_observatory_mental-health_evidence_review_2022.pdf
- Fallsvik, J., Svahn, V., Falemo, S., & Lundström, K. (2010). *Kostnadsnyttoanalys för förebyggande åtgärder mot skred och ras till följd av förändrat klimat*. SGI.
- Finansministeriet. (2021). *Dokumentationsnotat - den samfundsökonomiske diskonteringsrente*.
- Grahn, T., Nyberg, L., & Blumenthal, B. (2014). *Analys av översvämningsskador - En kunskapsöversikt*. Centrum för klimat och säkerhet Karlstads Universitet.
- Hammitt, J. (2000). Valuing Mortality Risk: Theory and Practice. *Environ. Sci. Technol*, 1396-1400.
- Hammitt, J. (2007). Valuing Changes in Mortality Risk: Lives Saved Versus Life Years Saved. *Review of Environmental Economics and Policy*, s. 228–240.
- Håkansson, C. (2009). Costs and benefits of improving wild salmon passage in a regulated river. *Journal of Environmental Planning and Management*, 345-363.
- International Labour Office. (2019). *Working on a warmer planet: The impact of heat stress on labour productivity and decent work*.
- International working group on Administrative Burdens. (2004). *The Standard Cost Model - A framework for defining and quantifying administrative*

- burdens for businesses*. Hämtat från <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/64157/4374310/11-STANDARD-COST-MODEL-DK-SE-NO-BE-UK-NL-2004-EN-1.pdf/e703a6d8-42b8-48c8-bdd9-572ab4484dd3>
- Jackson, L. L., & Rosenberg, H. R. (2010). Preventing heat-related illness among agricultural workers. *Journal of Agromedicine*, 200-215.
- Jaldell, H., & Svensson, M. (2013). *Time Preferences for Life-Saving Policies: Evidence from a Choice Experiment*. Mimeo, Karlstads universitet.
- Jordbruksverket. (2019). *Långsiktiga effekter av torkan 2018*.
- Jordbruksverket. (2021). *Värdering av jordbruksmark i planprocessen*. Hämtat från <https://jordbruksverket.se/download/18.4137e45617d4ac03597d469b/1637920970680/Slutredovisning-mmr-projekt-vardering-jordbruksmark-tga.pdf>
- Jordbruksverket. (den 11 08 2022). *Skördeprognos för spannmål och oljeväxter 2022*. Hämtat från Jordbruksverket: <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-08-11-skordeprognos-for-spannmal-och-oljevaxter-2022> den 01 02 2023
- Kalmar kommun. (den 21 oktober 2021). *Tidigare protokoll vatten- och miljönämnden*. Hämtat från Kalmar kommun: <https://kalmar.se/download/18.7154314117d25fa27ae343/1637236392856/03-kalmar-kommuns-klimatanpassningsplan.PDF> den 25 oktober 2022
- Kataria, M. (2009). Willingness to pay for environmental improvements in hydropower regulated rivers. *Energy Economics*, 69-76.
- Kinell, G., & Hasselström, L. (2009). *Monetära schablonvärden för miljöförändringar*. Naturvårdsverket.
- Kjellström, T., Lemake, B., & Lee, J. (2019). Workplace heat: an increasing threat to occupational health and productivity. *American Journal of Industrial Medicine*, 1076-1078.
- Kosenius, A.-K., & Ollikainen, M. (2013). Valuation of environmental and societal trade-offs of renewable energy sources. *Energy Policy*, 1148-1156.
- Kriström, B., & Bonta Bergman, M. (2014). *Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt – en vägledning*. Naturvårdsverkets rapport 6628.

- Lindberg, J., Blomqvist, N., Jansson, R., & Västerdal, M. (2020). *Översvämningsanpassat byggande - Entreprenörshandledning för översvämningsanpassning inom bygg- och anläggningsbranschen*. SBUF.
- Lundh, C., Ibold, K., & Bjurström, G. (2021). *Klimatanpassning - Urval av tillämpling lagstiftning till stöd för myndigheter och kommuner*. Advokatfirman Delphi.
- Matschke Ekholm, H., Nilsson, Å., & Isaks, F. (2021). *Klimatanpassning 2021 - Så långt har Sveriges kommuner kommit*. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Matschke Ekholm, H., Nilsson, Å., & Isaksson Lantto, F. (2021). *Klimatanpassning 2021 - Så långt har Sveriges kommuner kommit*. Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Miljöministeriet. (2020). *BEK nr 2276 af 29/12/2020*. Hämtat från Retsinformation: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/2276>
- Miljöstyrelsen. (Mars 2022). *Vejledning om fastsættelse af serviceniveau for tag- og overfladevand efter den samfundsøkonomiske metode i serviceniveaubekendtgørelsen*.
- Morabito, M., Messeri, A., Crisci, A., Bao, J., Ma, R., Orlandini, S., . . . Kjellstrom, T. (2020). Heat-related productivity loss: benefits derived by working in the shade or work-time shifting. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 507-525.
- MSB. (2021). *Långsamma kontinuerliga risker från klimatförändringar i Sverige 2050*.
- Nationella expertrådet för klimatanpassning. (Februari 2022). *Bilaga 4 Ordlista och förkortningar*. Hämtat från https://klimatanpassningsradet.se/polopoly_fs/1.186428!/Bilaga%20%20Ordlista%20och%20f%C3%B6rkortningar.pdf
- Nationella expertrådet för klimatanpassning. (2022). *Första rapporten*. Hämtat från https://klimatanpassningsradet.se/polopoly_fs/1.180289!/Rapport%20fr%C3%A5n%20Nationella%20expertr%C3%A5det%20f%C3%B6r%20Klimatanpassning%202022.pdf den 15 12 2022
- Naturvårdsverket. (2009). *Värderingsdatabas - ValueBaseSWE*.
- Naturvårdsverket. (2015). *Guide för värdering av ekosystemtjänster. Rapport 6690*.

- Nilsson, A. M., Ternell, A., Elmqvist, B., & Stigson, P. (2018). *Business model for blue green compensation to reduce risks for urban flooding*. Climate KIC.
- Noring, M. (2014). *Valuing ecosystem services-linking ecology and policy*. Stockholm: Akademisk avhandling, Kungliga Tekniska Högskolan.
- Olofsson, S., & Hjalte, F. (2019). *Beräkning av produktionsbortfall*. MSB.
- Ramboll. (2020). *Möjligheter att tillämpa samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljörelaterade hälsoeffekter*. Folkhälsomyndigheten.
- Read, K., Karras, M., Sörensen, J., & Cedergren, A. (2016). Kostnads-nyttotoanalys av införandet av hållbar dagvattenhantering som riskreducerande åtgärd mot översvämning: med fokus på monetär värdering av ekosystemtjänster. *Vatten - Journal of Water Management and research*, 159-168.
- Riksantikvarieämbetet. (2010). *Ekonomisk värdering av kulturmiljön - Resultat från värderingsstudier av kulturresevat i Småland*.
- Riksantikvarieämbetet. (2021). *Metodhandledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys - Kulturmiljön i miljömålsarbetet*.
- Rosén, L., Bodin-Sköld, H., & Andréasson, M. (2017). *Kostnads-nyttotoanalys av översvämningståtgärder i centrala Söderhamn*.
- SGI, S. g. (2009). *Hållbar utveckling av kusten längs*.
- Skogsstyrelsen. (den 3 maj 2022). *Naturvårdsavtal*. Hämtat från <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/skydda-skog/naturvardsavtal/>
- SMHI. (den 16 juni 2022). *Hur kan klimatanpassning finansieras i kommuner?* Hämtat från <https://www.klimatanpassning.se/>
- <https://www.klimatanpassning.se/klimatanpassa/underlag-for-klimatanpassning/finansiering/hur-kan-klimatanpassning-finansieras-i-kommuner-1.126972>
- SMHI. (den 9 12 2022). *Översvämningar*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/oversvamningar/oversvamningar-1.5949>
- SMHI. (den 16 02 2023). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från SMHI: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom>
- Stern, N. (2006). *The Economics of Climate Change - the Stern Review*.

- Strandberg, G. (2020). *Säkert och osäkert i klimatscenerierna. MSB1677*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).
- Street, S. I., Bjarke, M., & Lövstedt, C. (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*.
- Svensson, M. (2012). *Ekonomisk värdering av hälsorisker idag och i framtiden*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Sveriges Riksdag. (mars 2018). Nationell strategi för klimatanpassning. *Regeringens proposition 2017/18:163*.
- Sweco Environment AB. (2015). *Kostnads-nyttoanalys av översvämningsåtgärder i Haparanda*. Länsstyrelsen Norrbotten.
- Söderqvist, T., Barregård, L., Johansson, N., Molnár, P., Nordäng, S., Staaf, H., . . . Wallström, J. (2017). *Effektkedjor och skadekostnader som underlag för revidering av ASEK-värden för luftföroreningar*. Trafikverket.
- Söderqvist, T., Nordzell, H., Hasselström, L., Wallentin, E., Franzén, F., Ivarsson, M., & Soutukorva, Å. (2017). *Samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av miljöåtgärder i vattendrag*. Energiforsk rapport 2017:428.
- Tapsuwan, S. (2007). Household willingness to pay to avoid drought water restrictions: A case study of Perth, Western Australia. *Accepted Conference Paper Submitted to the 36th Australian Conference of Economists*.
- Tillväxtverket. (2023). *Ekonomiska effekter av nya regler - så beräknar du företagets kostnader*.
- Trafikverket. (2020). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0, Kapitel 9 Trafiksäkerhet och olyckskostnader*. Hämtat från https://bransch.trafikverket.se/contentassets/4b1c1005597d47bda386d81dd3444b24/asek-2021/09_trafiksakerhet_a7.pdf
- Trafikverket. (2020). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0. Version 2020-12-01*.
- Tröltzsch, J., Rouillard, J., Tarpey, J., Lago, M., Watkiss, P., & Hunt, A. (2016). *The economics of climate change adaptation: Insights into economic assessment methods*. ECONADAPT Deliverable 01.2.
- Vattenmyndigheterna. (2019). *Nytan med bättre vatten*.

- Viscusi, K. (2009). Valuing risks of death from terrorism and natural disasters. *Journal of Risk and Uncertainty*, 191-213.
- Wilson, C. A.-V. (2021). Willingness to pay to ensure a continuous water supply with minimum restrictions. *Empirical Economics volume 61*, 1519–1537.
- WSP. (2010). *Trafikanter värdering av tid – Den nationella tidsvärdesstudien 2007/08*. WSP Analys & Strategi rapport 2010:11.
- Åström, C., Bjelkmar, P., & Forsberg, B. (2019). Ovanligt många dödsfall i Sverige sommaren 2018. *Läkartidningen*.

Bilaga 1: Fördjupning av vår föreslagna metod

Innehållsförteckning Bilaga 1

Inledning	41
Fördjupning av steg 3: beskriv referensalternativet	42
Fördjupning av steg 5: identifiera konsekvenser	45
Fördjupning av steg 6: värdera konsekvenser	49
Fördjupning av steg 7: beräkna nettonuvärde	75

Inledning

I denna bilaga presenterar vi fördjupningar till den stegvisa metod vi presenterat i kapitel 3. Fördjupningarna gäller steg 3 (beskriv referensalternativet), steg 5 (identifiera konsekvenser), steg 6 (värdera konsekvenser) samt 7 (beräkna nettonuvärdet). Bilagan riktar sig främst till utövare av kostnads-nyttoanalyser eller till beställare av kostnads-nyttoanalyser som kan använda rapporten som ett stöd i kommunikation med genomförare.

Fördjupning av steg 3: beskriv referensalternativet

Fundera noga på tidshorizonten för analysen eftersom det kan påverka utfallet i beräkningen av nettonuvärdet

För kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder rekommenderar vi generellt att använda långa tidshorisonter. Ett argument för detta är att åtgärderna kan innebära stora kostnader nu, men att sannolikheten för att drabbas av klimatrelaterade skador ökar med tiden. Om tidshorizonten är för kort finns alltså potentiella nyttor längre fram i tiden som inte inkluderas i resultatet, vilket kan få åtgärden att framstå som mindre lönsam än den egentligen är. Vilken tidshorizont som är lämplig kan dock påverkas av den faktiska situationen vad gäller klimatriskerna. Ett område kanske redan idag drabbas av t.ex. översvämningar årligen. Då kan en kortare tidshorizont vara användbar, eftersom det minskar osäkerheterna i analysen och vilka antaganden man behöver göra om förändringar långt fram i tiden. De tidigare studier som vi identifierat har använt sig av tidslängder mellan 25 och 100 år.

Som nämns i beskrivningen i steg 3 är det beräkningsmässigt enklaste tillvägagångssättet att låta åtgärdens tekniska livslängd bestämma tidshorizonten för analysen. Om tidshorizonten bestäms på annat sätt än baserat på åtgärdens tekniska livslängd, exempelvis baserat på klimatriskens förväntade effekter, finns vissa saker att tänka på i beräkningarna, bl.a.:

- Är den bestämda tidshorizonten längre än den tekniska livslängden för åtgärden bör man inkludera reinvesteringar i analysen. Detta så att planerade åtgärder faktiskt avhjälper klimatriskerna under hela perioden som analyseras. Exempelvis, om en åtgärd har en livslängd på 50 år och man vill göra analysen över 100-års sikt, behöver det läggas till en ny investeringskostnad vid 50 år i kalkylen. I vissa fall räcker det möjligtvis med större upprustningar, så att denna kostnad blir mindre än den initiala investeringen.
- Är den bestämda tidshorizonten å andra sidan kortare än den tekniska livslängden, kan det finnas ett "skrotvärde" (dvs. en nytta som uppstår efter analysens tidshorizont) som är viktigt att belysa i tillägg till nettonuvärdet.¹⁶

Scenarioanalyser är fördelaktiga i analyser med långa tidsperioder

Eftersom det i regel är så pass långa tidshorisonter som blir aktuella vid utförandet av kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder kan det vara svårt att säga exakt hur samhällsutvecklingen kommer se ut. Det kan därför vara fördelaktigt att i referensalternativet beskriva olika möjliga alternativa utvecklingar – scenarier – för den tidsperiod som analysen avser.

¹⁶ I FRAM-KLIV rapporten (Söderqvist, o.a., 2017) finns en längre fördjupning kring val av tidshorizont för analysen och hur man hanterar olika utmaningar i beräkningarna beroende på val av tidshorizont.

I de kartlagda kostnads-nyttoanalyserna är det vanligt att utgå från scenarier när det kommer till klimatförändringarnas påverkan (till exempel i form av skyfall) under analysens tidshorisont. Men samtidigt kommer andra delar av samhället – bortsett från klimatförändringarnas påverkan – förändras under analysens tidshorisont. Det kan exempelvis handla om hur många människor som bor i området, hur bebyggelsen ser ut i termer av exploaterad mark och antal bostäder, eller hur högt/lågt vattenståndet är.

Vid planering av klimatanpassningsåtgärder är det viktigt att ta hänsyn till hur verksamheter och näringar påverkas av både dagens och framtidens klimat. Att säga exakt hur stor klimatförändringen blir är inte möjligt. Möjligheten att beskriva framtidens klimat begränsas t.ex. av att vi inte kan förutspå framtidens utsläpp av växthusgaser, något som styrs av politiken och samhällsutvecklingen. Inte heller är det möjligt att säga hur klimatförändringen blir på en viss plats vid en viss tidpunkt. Vid bedömning av framtida klimatförändringar, riskvärdering och planering av klimatanpassningsåtgärder bör det framtida klimatet därför analyseras utifrån flera olika utsläppsscenarioer, och flera möjliga utfall utifrån dessa bör beaktas (Strandberg, 2020).

Vi rekommenderar att bygga upp ett huvudscenario och åtminstone två mindre sannolika scenarier som kan klassas som mer extrema åt vardera håll. Att inkludera ett scenario med mer extrema klimatförändringar (såsom RPC8,5) ger möjlighet att ta höjd för ett "worst case"-scenario. SMHI:s klimatscenariotjänst¹⁷ ger information om temperatur, nederbörd och havsnivåer under olika tidsperioder beroende på klimatscenarioscenario.

I utgångspunkt används huvudscenariot i grundanalysen medan de lägre respektive högre scenarierna används i känslighetsanalysen, men andra upplägg är såklart också möjliga. Inom respektive klimatscenario bedöms sedan sannolikheten för att en klimathändelse (till exempel en skogsbrand, värmebölja, torka eller översvämning) av en viss omfattning inträffar, vilket i sin tur ger oss ett klimatriskscenario (vi återkommer till detta i fördjupningen till steg 6). Det är exempelvis mindre troligt att extrema klimathändelser inträffar, och mer troligt att lindriga händelser inträffar under en viss tidsperiod. Exempelvis kan sannolikheten för små skogsbränder jämfört med sannolikheten för stora skogsbränder vara större. I scenariot med mer extrema klimatförändringar kommer dock sannolikheten att en händelse av en viss storlek inträffar vara högre än sannolikheten för samma händelse i huvudscenariot.

Klimatscenarierna ska dessutom helst byggas ihop med scenarier om samhällets utveckling. Tillgängligheten för långtgående prognoser gällande befolkning, byggande och ekonomi på regionnivå varierar, men det finns

¹⁷ Se länk: <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom> (hämtad 2023-02-15)

generellt underlag för tidsperioder på ungefär 10 år¹⁸ och det är eventuellt möjligt att extrapolera på ännu längre sikt utifrån de prognoser som finns. Ibland kan kommuner ha framtidsvisioner för en lång tidshorisont som kan vara till hjälp för att skapa scenarier för samhällsutvecklingen i kommunen.

De olika scenarierna ger ett värdefullt verktyg till känslighetsanalysen i steg 9. När en scenarioanalys inkluderas ger det möjligheten att undersöka om en specifik klimatanpassningsåtgärd är samhällsekonomiskt lönsam för ett spektrum av potentiella framtida scenarier eller om resultatet är känsligt för variation i antaganden. Känslighetsanalysen kommer visa hur nettovärdet, dvs. åtgärdens lönsamhet, påverkas beroende på vilket scenario som används avseende exempelvis demografi eller klimatförändring.

¹⁸ Exempelvis publicerar Boverket, statistiska centralbyrån (SCB) och Riksbanken prognoser för en eller flera av de variabler som nämns.

Fördjupning av steg 5: identifiera konsekvenser

Fyra typer av konsekvenser förknippade med klimatanpassningsåtgärder

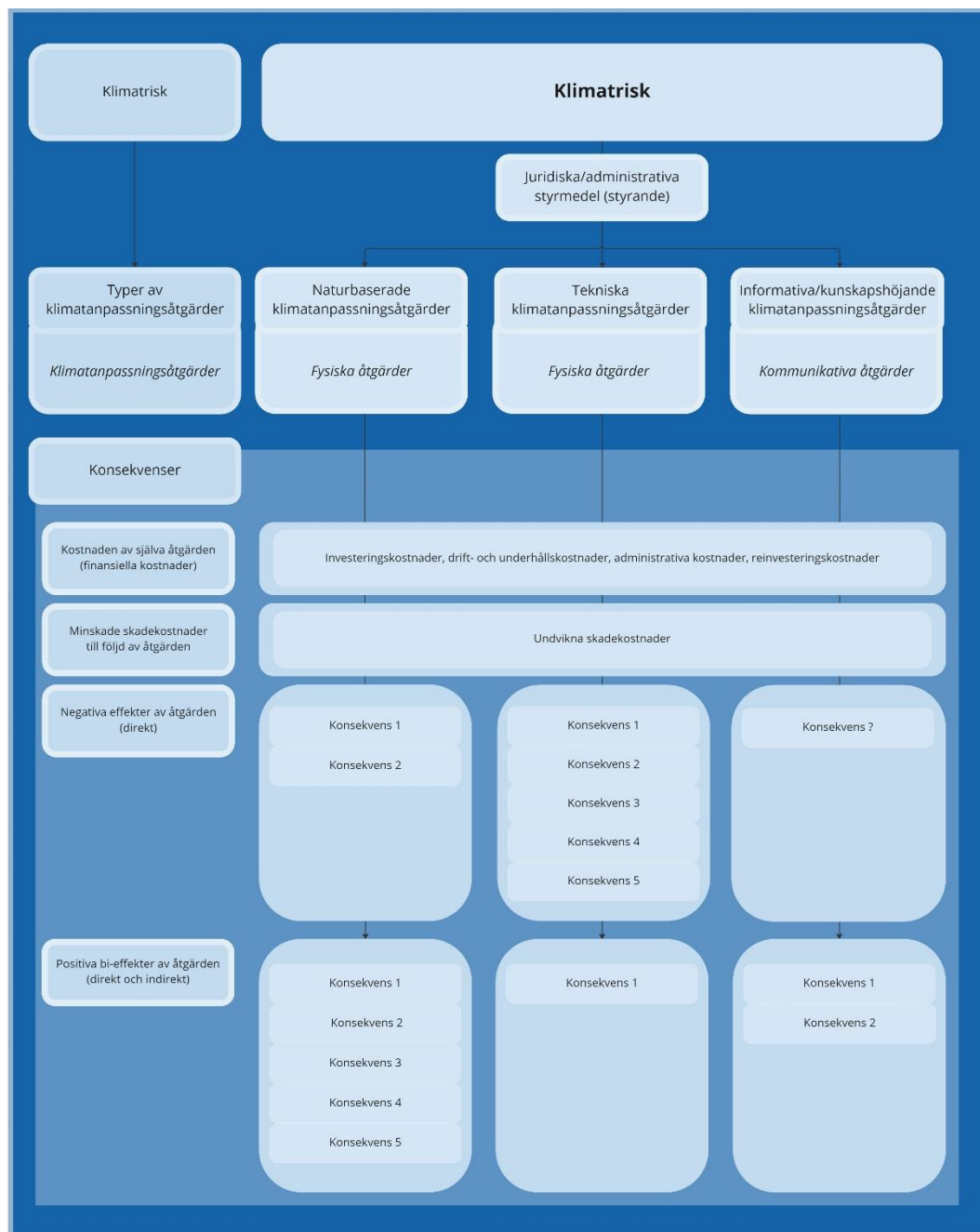
Figur 6 ger en schematisk illustration av det logiska flödet från en viss klimatrisk till olika typer av klimatanpassningsåtgärder vilka syftar till att minimera negativ påverkan av en eller flera klimatrisker.

Alla klimatanpassningsåtgärder har konsekvenser. Två tematiskt gemensamma konsekvenser för alla klimatanpassningsåtgärder är kostnaden för själva åtgärden, som investeringskostnader och underhållskostnader, och undvikna eller minskade skadekostnader till följd av åtgärden. Oavsett form av åtgärd ska införandet i teorin leda till att skadan av den identifierade klimatrisker kan undvikas. Det kan dock vara svårt att påvisa vilken effekt kommunikativa åtgärder har.

Införandet av åtgärder kan dock även innebära negativa och positiva följd effekter. Dels negativa effekter av själva åtgärden utöver investeringskostnaden, dels positiva bieffekter som en åtgärd kan innebära utöver den undvikna skadekostnaden.

Som illustreras av frågetecknet efter den negativa effekten under den informativa/kunskapshöjande klimatanpassningsåtgärden i Figur 6 är det inte alltid som det finns ytterligare konsekvenser att ta hänsyn till.

Figur 6 Konsekvenser av klimatanpassningsåtgärder för att avhjälpa negativa effekter av en klimatrisk



För att illustrera hur det som beskrivs ovan kan se ut givet en särskild klimatrisk och särskilda klimatanpassningsåtgärder använder vi oss av ett exempel. Syftet med exemplet är att visa vilka konsekvenser som kan vara aktuella att inkludera i en kostnads-nyttoanalys och hur olika typer av konsekvenser fördelar sig i de fyra olika grupperna.

I samråd med sekretariatet för det Nationella expertrådet för klimatanpassning har vi utgått från en av de klimatrisker som uppmärksammats i den nationella

strategin för klimatanpassning¹⁹ – brist i vattenförsörjningen för enskilda, jordbruk och industri – för att illustrera sambandet mellan klimatrisker, klimatanpassningsåtgärder och olika konsekvenser. För att exemplet ska vara tydligt har vi valt att begränsa klimatriskerna till *brist i vattenförsörjningen för jordbruk*. Notera att exemplet är illustrativt och att det kan finnas effekter som inte inkluderas eller som inkluderas trots att de är marginella.

Klimatriskerna *brist i vattenförsörjningen för jordbruk* kan ge upphov till ett behov av att investera i olika klimatanpassningsåtgärder. Exempelvis, för att minimera de negativa effekterna av klimatriskerna, kan en kommun välja att investera i:

- återställning av sjöar, vattendrag och våtmarker, som är en naturbaserad klimatanpassningsåtgärd
- reglerbara dämmen, som är en teknisk klimatanpassningsåtgärd
- en informationskampanj för att informera om effektivare och snålare vattenanvändning, som är en informativ/kunskapshöjande klimatanpassningsåtgärd.

Implementeringen av varje åtgärd innebär en kostnad (se *Kostnaden av själva åtgärden (finansiella kostnader)* i Figur 6) liksom en undviken skada (se *Minskade skadekostnader till följd av åtgärden* i Figur 6). Kostnaden består i exempelvis investeringskostnader och underhållskostnader. Minskade skadekostnader till följd av åtgärden kan exempelvis omfatta undvikna kostnader för reparation av skadad infrastruktur eller att personer inte drabbas av stress och oro, sjukdom, eller förlorar tid på grund av omvägar.

De olika klimatanpassningsåtgärderna leder till negativa effekter i sig själva (se *Negativa effekter av åtgärden (direkt)* i Figur 6). Den naturbaserade klimatanpassningsåtgärden *återställning av sjöar, vattendrag och våtmarker* kan exempelvis leda till bortfall av mark för skogsproduktion och jordbruk, ökade metangasutsläpp som sker när torrlagd mark väts, och ökad risk för översvämning vilket kan leda till minskat värde på bostäder.

Den tekniska klimatanpassningsåtgärden *reglerbara dämmen* har också potentiella negativa effekter. Ett reglerbart dämma kan leda till förlorade naturvärden. Det kan leda till problem med erosion och ha inverkan på näringar som inte gynnas av en styrd och förändrad vattennivå. Ett hindrat vattenflöde kan också leda till minskad konnektivitet vilket exempelvis innebär att vattenlevande djur som fiskar och ålar inte kan förflytta sig mellan olika vattenmassor vilket påverkar den miljömässiga hållbarheten negativt.

¹⁹ Regeringens proposition 2017/18:163 Nationell strategi för klimatanpassning

Den informativa/kunskapshöjande klimatanpassningsåtgärden *en informationskampanj för att informera om effektivare och snålare vattenanvändning*, kan innebära olägenheter för allmänheten om de uppmanas att begränsa sin vattenanvändning för till exempel trädgårdsbevattning, eller för lantbrukare som behöver investera i effektivare bevattningssystem.

De olika klimatanpassningsåtgärderna leder också till positiva effekter utöver den undvikna skadan (se *Positiva bieffekter av åtgärden* i Figur 6). Den naturbaserade klimatanpassningsåtgärden som här innebär att återställa sjöar, vattendrag och våtmarker kan leda till ökade naturvärden, mer naturlig vattenrening, en ökad kolbindning, en ökad tillgång till grönområden och rekreation, en minskad risk för översvämningar (med färre försäkringsärenden som följd), samt ett ökat värde på bostäder i närområdet.

De positiva bieffekterna för reglerbara dämmen är att det kan innebära förbättrade möjligheter för bad och båtliv, eller frigöra mark som kan användas för lantbruk, ge nya ytor att omvandla till bostäder, eller innebära minskad risk för översvämning. De positiva bieffekterna för informationskampanjen är exempelvis förväntade minskade kostnader för vatten för hushåll och lantbrukare.

Som även nämnt i kapitel 1 utvecklades ett Excel-baserat verktyg för kostnadsnyttoanalys inom forskningsprojektet FRAM-KLIV (Söderqvist, o.a., 2017). Verktöget kan vara till hjälp för att identifiera och beskriva konsekvenser.²⁰

Identifiering av konsekvenser givet att en skada kopplat till en klimatrisk inträffar

I fördjupningen till steg 3 introducerade vi klimatriskscenarier, och att bedöma sannolikheten för att en klimatrelaterad händelse, till exempel en skogsbrand eller översvämning, av en viss storlek inträffar. I detta steg ska konsekvenserna, dvs. skadan, av en sådan klimatrelaterad händelse identifieras. Detta innebär i praktiken att man behöver kvantifiera exempelvis hur stor areal jordbruksmark eller hur många byggnader av olika slag som förväntas påverkas av branden/översvämningen beroende på utbredningen. Även påverkan på människors hälsa ska kvantifieras om skador och/eller dödsfall förväntas uppstå som en följd av händelsen. Beroende på klimathändelse kan det också finnas ytterligare konsekvenser som behöver inkluderas i kvantifieringen av skadan än de som nämns ovan. Denna skada är alltså vad som händer i referensalternativet om ingen åtgärd vidtas. Det är av denna anledning som vi pratar om *undviken* skadekostnad som en positiv konsekvens av att genomföra klimatanpassningsåtgärder.

²⁰ Det Excelbaserade verktöget är fritt att ladda ner från Energiforsk hemsida, se: <https://energiforsk.se/program/kraft-och-liv-i-vatten/verktog-for-lonsamhetsbedomning-cba/> (hämtad 2023-02-15)

Fördjupning av steg 6: värdera konsekvenser

Värderingen av undviken skadekostnad behöver hantera osäkerheten kring klimatförändringarnas utveckling

Den huvudsakliga nyttan med en klimatanpassningsåtgärd är att den skada som skulle uppstå om ingen åtgärd vidtas kan undvikas. För att uppskatta denna nytta behöver vi förstå hur stor risken faktiskt är att en skada inträffar. Utan åtgärder förväntar vi oss att det uppstår skador av olika omfattning med olika stor sannolikhet. Det är mindre troligt att extrema klimathändelser inträffar, och mer troligt att lindriga händelser inträffar mer frekvent (Sweco Environment AB, 2015). För att beräkna den totala riskens faktiska storlek krävs därmed en summering över alla möjliga utfall för området eller platsen. Ett förenklat sätt att bedöma den faktiska risken i praktiken är att beräkna risken för några få möjliga utfall och utifrån detta göra en uppskattning.

En klimatrisk innebär i detta sammanhang en sammanvägning av sannolikheten för att klimatrelaterade skador inträffar (steg 3) och storleken på dess negativa konsekvenser (steg 5) ifall de skulle inträffa. Konsekvenserna uttrycks först kvantitativt (antal skadade byggnader, personer etc.), medan slutmålet är att skadorna värderas ekonomiskt vilket kan göras exempelvis med hjälp av data från tidigare klimathändelser eller schabloner från försäkringsbolag. Det går då att tala om en riskkostnad, som också kan benämnas *den förväntade skadekostnaden* (se en längre förklaring till värdering med skadekostnadsmetoden under *Beskrivning av värderingsmetoder* nedan). Riskkostnaden R kan definieras som (Sweco Environment AB, 2015):

$$R = P_f \times C_f$$

där P_f är sannolikheten för att klimatriskerna inträffar och C_f är skadekostnaderna till följd av händelsen, i kronor.

Den generella formeln för att uppskatta den faktiska risken baserat på n klimatrisk-scenarier, där i är scenario 1 till n , kan beskrivas som (Sweco Environment AB, 2015):

$$R_{tot} = P_{f1}C_{f1} + \sum_{i=2}^n P_{fi}(C_{fi} - C_{f(i-1)})$$

Det finns ett verktyg där denna ekvation utnyttjas för att beräkna den uppskattade riskkostnaden i din kostnads-nyttoanalys. Det Excel-baserade verktyget *Kostnadsnyttoanalys (CBA) förenklad* nås via SMHI:s hemsida.²¹ Detta förenklade verktyg kan användas för att monetarisera just nyttan av att den förväntade skadan undviks, men är inte tillräcklig för att göra en fullständig analys enligt den metod som vi föreslår i denna rapport.

²¹ Se: <https://www.smhi.se/lathund-for-klimatanpassning/prioritera/hjalpmedel/varderingsmetoder-1.129491> (hämtad 2023-02-15)

Platsspecifika värderingsstudier för att värdera konsekvenser utan marknadsvärde kan utföras med flera olika värderingsmetoder

För att samhällsekonomiskt värdera konsekvenser som saknar ett marknadsvärde i monetära termer finns två huvudsakliga tillvägagångssätt: platsspecifika värderingsstudier eller värdeöverföring. Allra helst bör man göra en platsspecifik värderingsstudie, med passande metod. Vilken metod som är passande beror på konsekvens och sammanhang, och det finns en rad olika värderingsmetoder tillgängliga, se Tabell 3.

Tabell 3 Sammanställning av olika monetära värderingsmetoder som finns tillgängliga för ekonomisk värdering av icke-marknadprissatta varor.

Värderingsmetod	Värderingsansats
Marknadspriser	Värdering baserad på faktiskt marknadsvärde
Skadekostnadsmetoden	Värdering baserad på kostnaden av den negativa konsekvens som kan undvikas
Produktionsfunktionsmetoden	Värdet som insatsvara i produktionen av en marknadsvara
Resekostnadsmetoden	Implicit betalningsvilja baserad på individers beteende på en verklig marknad (revealed preference methods)
Fastighetsvärdemetoden	
Scenariovärderingsmetoden	Uppgiven betalningsvilja för ett scenario genom enkäter eller intervjuer (stated preference methods)
Valexperiment	
Åtgärds-kostnader	Värdering baserat på kostnaden av skydda, eller ersätta förlorade, varor och tjänster

Källa: Egen bearbetning av TEEB (2010)

Endast scenariovärderingsmetoden och valexperiment kan fånga det som kallas för icke-användarvärden. Icke-användarvärdena kan indelas i altruistiska värden (vetskapen om att andra får en nytta), existensvärden (vad man är villig att betala för att något ska finnas kvar, t.ex. hotade växt- och djurarter, kulturarv eller god vattenkvalitet i havet) och arvsvärden (värdet av vetskapen om att framtida generationer får en nytta). Scenariometoderna är därför särskilt lämpliga för att värdera natur- och kulturvärden. Om förekomsten av en ovanlig art skulle värderas med hjälp av t.ex. resekostnadsmetoden baseras värderingen enbart på betalningsviljan hos besökarna till området där arten finns. Men det kan mycket väl tänkas att även icke-besökare värdesätter artens existens även om de själva inte har tänkt sig att någonsin komma i närkontakt med den. Klassiska exempel på detta är djur som människan värdesätter men som kan vara farliga för människan såsom vargar, gorillor eller pandabjörnar.

Finns det anledning att tro att dessa icke-användarvärden är relativt stora är därför scenariometoder väl lämpade att använda för värdering.

Beskrivning av värderingsmetoder och hur de kan användas på klimatanpassningsområdet

Marknadspriser

I vissa fall finns möjlighet att använda faktiska marknadspriser för att värdera positiva eller negativa konsekvenser som uppstår som en direkt eller indirekt följd av klimatanpassningsåtgärden. Det kan till exempel vara fallet om en åtgärd minskar behovet av att reglera inomhustemperatur med hjälp av luftkonditionering. Detta i sin tur innebär att hushållet eller verksamheten kan minska sin elförbrukning. De sparar då in på sin elkostnad vilket betyder att nyttan kan värderas med hjälp av elpriset per kilowattimme.

Skadekostnadsmetoden

Skadekostnader är kostnader till följd av negativa konsekvenser som skulle uppstå om en åtgärd inte genomförs. I detta sammanhang är metoden särskilt lämplig för att värdera att skador till följd av klimatriskerna kan undvikas. Skadekostnaderna omfattar samtliga negativa konsekvenser som identifieras, såväl direkta som indirekta. Exempelvis innebär klimatanpassningsåtgärder för att hantera översvämningar både att skador på byggnader och vägar undviks, men också att personer inte drabbas av oro och stress eller förlorar tid för att ta omvägar. Dessa undvikna kostnader kan då användas för att värdera en nytta med åtgärden.

Produktionsfunktionsmetoden

Det finns flera naturvärden och ekosystemtjänster som är kollektiva varor, det vill säga varor som är fria för alla att konsumera. Dessa "gratisvaror" kan utgöra en insatsfaktor i produktionen av en marknadsvara, exempelvis rörelseenergin i strömmande vatten som driver en vattenkvarn. Genom att ta fram en produktionsfunktion med alla insatsvaror som behövs för att producera marknadsvaran går det att beräkna vilket värde den kollektiva varan tillför. Det beräknade värdet av det strömmande vattnet kan då användas för att värdera konsekvensen av en åtgärd som exempelvis innebär att vattnets väg eller hastighet förbi kvarnen påverkas.

Resekostnadsmetoden

Med reskostnadsmetoden går det att värdera de rekreativsmöjligheter som naturen erbjuder. Betalningsviljan för att besöka ett rekreativsområde kan skattas om det finns tillräckligt mycket data över hur mycket pengar och tid folk lägger på att ta sig till området. Att studera rekreativsvärdet av ett visst område, exempelvis en nationalpark, var den ursprungliga användningen av reskostnadsmetoden. Mer moderna tillämpningar av metoden går ut på att undersöka hur olika egenskaper hos ett rekreativsområde påverkar

efterfrågan på rekreation. Det kan exempelvis röra sig om att vattenkvaliteten vid en badstrand, eller artrikedomen i en skog, spelar roll för hur många som besöker området.

Fastighetsvärdesmetoden

Miljö- och hälsotvåfaktoror kan påverka priset på fastigheter. En bostad beläget vid vattnet eller ett grönområde kan ha ett annat marknadspris än en identisk bostad i en annan del av bostadsområdet, även om husen och omgivningarna i alla andra avseenden är identiska. Om data om bostädernas pris, egenskaper och omgivning, inklusive avstånd till vatten/grönområde, finns tillgängliga, kan ett indirekt marknadspris skattas med hjälp av fastighetsvärdesmetoden. Den här metoden kan i princip användas för att värdera många olika konsekvenser, men i allmänhet krävs ett stort datamaterial som i detalj beskriver fastigheternas olika egenskaper. De här egenskaperna måste därtill vara kända för säljare och köpare för att de ska kunna ge utslag på fastighetsmarknaden. Denna metod skulle kunna lämpa sig för att värdera en vackrare stadsbild, eller tillgång till svala och bullerfria grönområden, som en följd av naturbaserade lösningar i urbana miljöer.

Scenariovärderingsmetoden

Scenariovärderingsmetoden är en metod som med hjälp av intervjuer eller enkäter går ut på att beskriva en miljöförändring i form av ett scenario. Med hjälp av intervjuer eller enkäter för ett slumpmässigt urval av personer ställs frågor om individernas betalningsvilja för ett förverkligande av miljöförbättringen. Ibland tillfrågas personer i stället om sina kompensationskrav för att acceptera en miljöförsämring. Man kan säga att metoden går ut på att skapa en hypotetisk marknadssituation. En stor fördel med metoden är att det scenario som används i studien kan beskrivas exakt utifrån de förutsättningar som råder för den klimatanpassningsåtgärd som analyseras, vilket gör det möjligt att värdera konsekvenser som det inte finns någon annan lämplig metod för att värdera. En nackdel dock är att, även om metoden framstår som enkel, är det en hel vetenskap att utforma enkätfrågorna på ett sätt som gör tillförlitligheten i betalningsviljeuppskattningen acceptabel. Det krävs därmed särskild kompetens för att utforma en sådan studie.

Valexperiment

Valexperiment är en närbesläktad scenariometod som baserar sig på hur individer eller frågepaneler (där grupper av individer gemensamt får diskutera sig fram) väljer mellan olika situationer som skiljer sig åt med avseende på bland annat miljö kvalitet. Respondenterna ställs inför olika "paket" av nivå på åtgärds kostnader och egenskaper i miljön som förändras i olika omfattning beroende på åtgärd. Valen ger möjlighet att härleda en betalningsvilja för var och en av miljöförbättringarna.

Åtgärdskostnader

Denna metod går ut på att uppskatta kostnaden för att vida åtgärder som skyddar, eller ersätter förlorade, varor och tjänster och låta denna kostnad bestämma värdet av varan/tjänsten. I ett kostnads-nyttoperspektiv är detta uppenbart problematiskt, eftersom en analys som genomförs med denna metod alltid skulle gå jämnt ut, dvs. kostnaden är lika med nyttan. Vi vet dessutom inte med säkerhet att människor faktiskt har en betalningsvilja för att åtgärden genomförs, eller hur stor den är. Denna metod rekommenderas därför inte i normalfallet i detta sammanhang, men varje regel kommer med ett undantag, se mer under avsnittet om *Exemplvärden för kulturarv*.

Värdeöverföring är ett alternativ när det saknas tid eller resurser

Om det saknas tid och resurser för att genomföra nya värderingsstudier, kan det bli nödvändigt att återanvända resultatet från tidigare studier som gjorts på andra platser. Vid värdeöverföring används resultaten från en eller flera tidigare genomförda värderingsstudie/-r för att värdera en liknande miljöförändring på den plats där analysen ska genomföras (policyområdet). Studieområdet/-na och policyområdet bör vara så lika varandra så möjligt (Söderqvist, o.a., 2017).

Förutom ett uppskattat värde på betalningsviljan för en miljöförbättring, redovisar publicerade värderingsstudier ofta även en **efterfrågefunktion** som förklarar hur betalningsviljan varierar med olika faktorer, exempelvis inkomst, utbildningsnivå och ålder. Om man har genomsnittsvärden för dessa faktorer även för policyområdet, där studiens resultat ska tillämpas, kan man uppdatera värdet från den tidigare studien så att värdet bättre motsvarar demografien på den nya platsen. I princip kan man också, när det finns flera tidigare studier att tillgå för samma typ av miljöförbättring, utveckla s.k. **metaanalysfunktioner** där betalningsviljan tillåts bero på miljöförbättringens storlek, inkomst- och utbildningsnivåerna i de olika enskilda studierna, och kanske även andra faktorer.

All värdeöverföring innebär ett stort mått av osäkerhet i de överförda värdena. Den ökade precision som i teorin kan uppnås med mer sofistikerade metoder, såsom funktioner, kommer normalt i praktiken att uppvägas av att dessa metoder också tillför ökad osäkerhet när fler faktorer ska inkluderas i överföringen. Det kan därför vara mer praktiskt att hålla sig till enklaste modellen för värdeöverföring, **punktvärdeestimat**. Det innebär i princip att samma värde används rakt av, efter att det har räknats upp från det år studien genomfördes, dvs. pris- och inkomstkorrigerats, för att ta hänsyn till att reala pris- och inkomstnivåer normalt stiger över tid. Gäller det värdeöverföring från en utländsk värderingsstudie ska det förutom ovanstående först också korrigeras för köpstyrka mellan ursprungslandet och Sverige. När det finns flera tidigare värderingsstudier som studerat ungefär samma typ av

miljöförbättringar är det fördelaktigt att använda genomsnittet av punktestimaten från dessa studier, korrigerade för pris- och inkomst.²²

En ytterligare form av värdeöverföring är att utnyttja så kallade **schablonvärden**, eller standardiserade värden, för en viss typ av miljöförändring. Dessa är praktiska att använda, men innebär förstås också låg precision för det specifika fallet. De svenska miljömålsmyndigheterna har tagit fram en gemensam prisdatabas med schabloner på samhällsekonomiska värden av miljöförändringar och miljörelaterade hälsoeffekter²³, med syfte att användas i kostnads-nyttoanalyser. Förutom denna prisdatabas finns också sammanställningar av schabloner i ValueBaseSWE (Naturvårdsverket, 2009) respektive Ecovalue (Noring, 2014) framtagna av svenska forskare, samt en del internationella tjänster såsom Ecosystem Services Valuation Database²⁴ (ESVD). Dessa databaser underhålls inte regelbundet, utan uppdateringar sker när forskningsmedel finns tillgängliga. Värdena uttrycks ofta i ett prisbasår, vilket innebär att de behöver indexjusteras.

Oavsett värderingsmetod är det viktigt att osäkerheten i de uppskattade kostnaderna och nyttorna beskrivs. Stora osäkerheter kan då belysas i känslighetsanalysen.

Beskrivning av exempel på värdering för några vanliga konsekvenser

En del i vårt uppdrag har varit att presentera exempelvärden och/eller värderingsmetoder för några vanligt förekommande, men sällan monetariserade, konsekvenser (se kapitel 3.6). Nedan presenterar vi dessa exempelvärden och/eller värderingsmetoder som kan användas för att monetarisera de utvalda konsekvenserna. Dessa kan förknippas med flera klimatrisker och därmed även flera klimatanpassningsåtgärder.

Tabell 4 Sammanfattning av framtagna exempel på värdering av utvalda konsekvenser

Konsekvenser	Exempelvärden och/eller värderingsmetoder
Undvikna administrativa kostnader	<ul style="list-style-type: none"> Tillväxtverkets beräkningsformel för administrativa kostnader. Rekommenderat schablonbelopp för myndigheter: 1,84 The Standard Cost Model
Olägenheter och besvär för hushåll	<ul style="list-style-type: none"> Värdering i termer av förlorad tid - Trafikverket presenterar värdet per persontimme (ASEK)

²² Grundtanken bakom att korrigeras för dessa saker är att med en högre inkomst finns ett större budgetutrymme att vilja betala för t.ex. miljöförbättringar. Det kan dock uppfattas som stötande att på detta sätt anta att höginkomsttagare har en högre betalningsvilja än låginkomsttagare. Det är därför en bedömningsfråga om man vill göra denna typ av justering i praktiken.

²³ Databasen finns tillgänglig i form av en excel-fil på Naturvårdsverkets hemsida: se: www.naturvardsverket.se/miljoprisdatabas (hämtad 2023-02-15)

²⁴ Se: <https://www.esvd.info/> (hämtad 2023-02-15)

	<ul style="list-style-type: none"> • Restriktioner kring vattenanvändning – betalningsviljestudier • Andra metoder – t.ex. kostnader för att ersätta kranvatten
Förändrad produktivitet	<ul style="list-style-type: none"> • Undvikna kostnad = arbetstagarens dagliga lön x produktivitetsförlust (%) • Produktivitetsförlust definieras som del av den totala arbetstiden som arbetstagaren behövt ta paus, t.ex. pga. värme.
Undvikna sjukdoms- och dödsfall	<ul style="list-style-type: none"> • Trafikverkets schablonvärden för värdet av ett statistiskt liv (VSL). Värderar varje liv som räddas likadant. Ramboll föreslår att dessa värden ska halveras vid monetarisering av undvikna skador och dödsfall till följd av naturolyckor. • Value of statistical life years (VSLY), rekommenderas om det är mer känt vilken del av befolkningen som riskerar att drabbas hårdare. • Ramboll bedömer att det krävs mer forskning kring hur QALY (Quality adjusted life years) och en monetarisering av QALY kan användas som ett kompletterande mått till VSL/VSLY.
Minskade kostnader förknippat med effekter på jordbruk	<ul style="list-style-type: none"> • Beräkna uppskattad förlorad hektarskörd för relevanta grödor, multiplicera sedan den förlorade skörden med grödornas marknadspris omvandlat till svenska kronor
Alternativkostnad mark	<ul style="list-style-type: none"> • Beräkna värdet av jordbruk, skogsbruk eller bostäder med hjälp av marknadsvärden.
Förändrade naturvärden och ekosystemtjänster	<ul style="list-style-type: none"> • Monetarisera nyttan av habitat för djurliv genom värdering av ekosystemtjänster. Exempelvärden presenteras i avsnittet.
Kulturvärden	<ul style="list-style-type: none"> • Värdera kulturarv i monetära termer med hjälp av betalningsviljestudier, särskilt scenariometoder. • Annan användbar betalningsviljestudie är resekostnadsmetoden. • Ramboll rekommenderar att i första hand genomföra ny primärstudie för värdering av det specifika kulturarvet. I andra hand använda åtgärds-kostnadsmetoden.

Undvikna administrativa kostnader efter skador

Många klimatrisker – såsom ras, skred och erosion, översvämningar, brist i vattenförsörjning eller ökad förekomst av skadegörare – kan innebära ett direkt hot mot exempelvis infrastruktur, privat och offentlig egendom, skog och mark, och långdragna störningar för företag och samhällsviktiga aktiviteter.

Klimatriskens förverkligande innebär konsekvenser för samhällets olika aktörer. Myndigheter, kommuner, företag och privatpersoner blir alla påverkade och tvingas vidta åtgärder för att hantera och vidare minimera skadan som uppstår. Exempelvis uppstår administrativa kostnader när företag eller kommuner ägnar tid åt att kommunicera med ett försäkringsbolag efter att en klimatrisk blivit verklighet. Ofta brukar administrativa kostnader förknippas med kostnaden för den tid som läggs ner av en aktör för att hantera skador som uppkommit i samband med en klimatrisk. Men administrativa kostnader kan även bestå av andra typer av kostnader som exempelvis materialinköp eller konsultkostnader (Tillväxtverket, 2023).

De administrativa kostnaderna kommer att inkluderas som en *nytta* i kostnadsnyttoanalysen utifrån klimatanpassningsåtgärdens perspektiv. Det beror på att detta är en typ av kostnad som uppstår ifall en klimatrisk realiserar och med hjälp av en klimatanpassningsåtgärd kan kostnaden undvikas, av den anledningen kallar vi detta för *undvikna* administrativa kostnader.

Nedan beskriver vi två metoder för att värdera de administrativa kostnaderna, dels en metod som utvecklats av Tillväxtverket (2023) och dels den så kallade "Standard Cost Model" (International working group on Administrative Burdens, 2004). Oavsett metod är värdet på den administrativa kostnaden beroende på faktorer som är svåra att förutspå och dessutom varierar de mellan myndigheter och företag. Det är därför viktigt med väldefinierade scenarier för konsekvenser i steg 5.

Tillväxtverkets metod bygger på en beräkningsformel för administrativa kostnader för förändrad tidsåtgång, se nedan. Formeln kan användas för att uppskatta värdet av den undvikna administrativa kostnaden som kan användas i kostnads-nyttoanalysen. (Tillväxtverket, 2023)

$$\begin{aligned} & \text{Förändrad tidsåtgång} \times (\text{lönekostnad} \times \text{schablonbelopp}) \times \text{frekvens} \times \text{population} \\ & = \text{undvikna administrativ kostnad för förändrad tidsåtgång} \end{aligned}$$

Ekvationens olika delar beskrivs nedan.

- **Förändrad tidsåtgång** motsvarar förändringen i tid eller den extra tid som en aktör behöver lägga på administrativa uppgifter till följd av skadan. Det är svårt att uppskatta tidsåtgången och den varierar kraftigt beroende på klimatriskens förväntade omfattning och hur den aktuella organisationen förväntas påverkas. Vi rekommenderar att flera scenarier i form av ett intervall används vid stor osäkerhet. Se nedan hur vi exemplifierar detta.
- **Produkten av lönekostnad och schablonbelopp** summerar till personalkostnaden för den person som hanterar de administrativa uppgifterna. För att beräkna administrativa kostnader för myndigheter rekommenderar Tillväxtverket schablonen 1,84, vilken inkluderar semesterersättning, arbetsgivaravgifter samt en overheadkostnad.

Overheadkostnaden är ett schabloniserat påslag motsvarande 25 procent av den övriga kostnaden, och omfattar exempelvis kostnader för företagsledning, lokaler och försäkringar. Overheadkostnader kan skilja sig mellan myndigheter och privata företag. Tillväxtverket rekommenderar även att använda enskilda myndigheters egna nyckeltal för overheadkostnader. För ett privat företag är overheadkostnaden troligen lägre. Schablonvärdet kan beräknas i följande tre steg:

- (1) : Genomsnittlig lönenivå multipliceras med 12 procent semesterersättning (x 1,12)
- (2) : (1) multipliceras med 31,42 procents arbetsgivaravgifter (x 1,3142) och
- (3) : (2) multipliceras med 25 procents overheadkostnader (x 1,25) eller den uppskattade overheadkostnaden.

- **Frekvens** (i Tillväxtverkets originalekvation) definierar hur ofta händelsen uppstår per år. Frekvensen bör anpassas efter definitionen av referensalternativet som specificerats i steg 3 vilket innebär en avvikelse från Tillväxtverkets originaldefinition. I stället för att definiera frekvens per år rekommenderar vi att frekvens definieras utifrån tidsspannet och antalet uppskattade händelser under perioden enligt definitionen i steg 3.
- **Population** motsvarar hur många aktörer som påverkas av att en klimatrisk förverkligas. Populationen varierar beroende på vad det är för typ av klimatrisk som förverkligas, men går att uppskatta genom att ta hjälp av statistik på antal aktörer inom en viss bransch eller område, exempelvis fastighetsbolag.

Tillväxtverkets metod är möjlig att applicera för att beräkna administrativa kostnader med varierad detaljnivå och för olika avancerade referensalternativ. Om ett referensalternativ består av såväl hundraårsregn som tjuugoårsregn är det enklast att göra en beräkning för respektive regn under perioden. Antaganden om lönekostnader kan exempelvis möjliggöra att flera aktörer kan grupperas, men generellt följer metoden nedan två steg:

1. Estimera hur mycket extra tid som kommer krävas. Detta kan vara svårt att kvantifiera då det beror på vilken typ av risk som förverkligas, samt riskens omfattning. En uppskattning kan göras genom att ta del av statistik eller lärdomar från tidigare händelser och prognoser för identifierade klimatrisker.
2. Identifiera vem/vilka i organisationen som är ansvariga att hantera administrativa uppgifter som följer av förverkligandet av en klimatrisk. Vad kostar dessa personer per timme (ta hjälp av lönekostnad samt schablonbelopp). Utför denna process för respektive risk.

Hypotetiskt räkneexempel

För att exemplifiera ovan föreslagna metod presenterar vi här ett hypotetiskt räkneexempel.

I referensalternativet riskerar en kommun att drabbas av en omfattande översvämning till följd av ett tjugoårsregn. Översvämningen förväntas skada delar av kommunal infrastruktur samt egendom. Försäkringsärenden som rör kommunala fastigheter eller kommunala verksamheter hanteras av kommunens försäkringsbolag eller kommunens självförsäkring. Kontakten med det kommunala försäkringsbolaget hanteras av kommunens risk- och försäkringsavdelning, eller motsvarande enhet. En omfattande översvämning innebär således ökat arbete för kommunens risk-och försäkringsavdelning. Om kommunen hade investerat i en klimatanpassningsåtgärd hade tjugoårsregnet inte orsakat en översvämning och den undvikna administrativa kostnaden behöver därför beräknas för att inkluderas som en nytta i kostnadsnyttoanalysen. Beräkningen sker stegvis enligt nedan:

1. Uppskatta den förändrade tidsåtgången

Vi uppskattar att medarbetarna på risk-och försäkringsavdelningen behöver lägga **25 extra timmar** per person på administrativa uppgifter till följd av skadorna orsakade av en översvämning av den här magnituden.

2. Beräkna personalkostnaden för medarbetarna på risk- och försäkringsavdelningen

Som vi vet från ekvationens definition ovan är personalkostnaderna produkten av lönekostnad och schablonbeloppet. Enligt statistik från SCB var genomsnittslönen för "försäkrings-, risk- och skadereglerare" inom kommunal sektor i Sverige ca 37 000 kronor per månad för en normal 40 timmars arbetsvecka år 2020. Det motsvarar 231,25 kronor per timma. Det är viktigt att notera att det kan finnas avvikelser från denna siffra beroende på var i Sverige personen arbetar, vilken specifik befattning och arbetsuppgifter personen har, samt andra individuella faktorer men det bör vara fullt tillräckligt att använda genomsnittslönen för approximation.

Vi använder det (av Tillväxtverket (2023)) rekommenderade schablonbeloppet för myndigheter på 1,84 för att beräkna den totala personalkostnaden för dem som hanterar de administrativa uppgifterna.

Total personalkostnad per timma: $231,25 \times 1,84 = 425,5 \frac{kr}{h}$

3. Uppskatta frekvensen

Denna information hämtas från referensalternativet. I det här exemplet uppskattar vi att tjugoårsregnet förväntas inträffa fem

gångar under den 100 år långa tidsperioden som analysen antas omfatta. Frekvensen för hela perioden är alltså **fem**.

4. **Uppskatta populationen**

Populationen utgörs i detta exempel av de medarbetare på risk-och försäkringsavdelningen som hanterar det ökade administrativa arbetet. Vi antar att det är **fyra** medarbetare.

5. **Beräkna den undvikna administrativa kostnaden**

Förändrad tidsåtgång x (lönekostnad x schablonbelopp) x frekvens x population
 = undvikna administrativ kostnad för förändrad tidsåtgång

↓

$$25 \times (425,5) \times 5 \times 4 = 212\,750$$

Detta exempel berör endast de administrativa kostnaderna som uppstår för kommunen. För en komplett bild behöver privata aktörer eller andra myndigheter som påverkats av översvämningen också identifieras och beräkningar bör anpassas utifrån dem. Frekvensen kommer vara densamma för kommunen, privata aktörer eller andra myndigheter. Förändrad tidsåtgång, lönekostnad och schablonbelopp samt population kommer skilja sig åt mellan grupper.

Den andra modellen är *The Standard Cost Model*. Modellen används för att mäta administrativa bördor, alltså de kostnader som läggs på företagen kopplade till informationsskyldighet som härrör från statlig reglering (International working group on Administrative Burdens, 2004). Modellen kan dock anpassas för att vara användbar vid värdering av administrativa kostnader som följer av förverkligandet av en klimatrisk. Nedan följer en kort beskrivning av modellen utifrån perspektivet att administration uppstår på grund av klimatrisker.

För att räkna ut en administrativ börda används komponenterna pris och kvantitet.

- Pris består av produkten av taxa och tid. Taxan består i sin tur av interntaxa och externtaxa. Interntaxan är timpriset på den eller de personer i verksamheten som hanterar administrationen. I detta ingår bruttolön, lönekostnader samt material- och omkostnader. Exerntaxan innefattar timpriset för de utanför organisationen som hanterar administrationen. Detta inkluderar exempelvis konsulter och kostnader för revisorer eller juridiska anställda. Variabeln tid innebär den tid (i minuter eller timmar) det tar för myndigheten eller företaget att utföra den administrativa aktiviteten.
- Kvantitet består av antalet företag som omfattas av händelsen och dess frekvens (antalet administrativa aktiviteter som händelsen resulterar i per år). I och med att frekvensen förväntas öka vid förverkligandet av en klimatrisk, är modellen relevant för värdering av de administrativa

kostnader till följd av klimatrelaterade skador som genom klimatanpassningsåtgärder kan undvikas. Rådande klimatförändringar innebär att klimatrisker förväntas förverkligas oftare, vilket drar upp frekvensen, ökar kvantiteten som i sin tur resulterar i en ökad administrativ börda.

De två metoderna är snarlika. Sammantaget rekommenderar vi dock Tillväxtanalys (2023) modell för beräkningar i Sverige eftersom den är enkel att använda, utvecklad i en svensk kontext och uppdateras regelbundet.

För mer information om Tillväxtverkets metod hänvisas till Tillväxtverkets rapport Ekonomiska effekter av nya regler - så beräknar du företagens kostnader från 2023.

För mer information om *The Standard Cost Model* hänvisas till International working group on Administrative Burdens rapport *The Standard Cost Model - A framework for defining and quantifying administrative burdens for businesses* från 2004.

Olägenheter och besvär för hushåll

Om klimathändelser inträffar medför de ofta olägenheter för privatpersoner när deras hem och vardag påverkas. Det kan handla om översvämmade källare som innebär arbete och att vissa funktioner i hemmet inte går att utnyttja eller att bilvägen till arbetet stängs av efter ett ras vilket medför längre restid. De kostnader som detta skulle innebära om klimatanpassningsåtgärder inte vidtas ingår i konsekvensen undvika skadekostnader. Olägenheter för hushåll kan också vara en negativ konsekvens av själva åtgärden, som är fallet om det t.ex. införs restriktioner i användandet av kranvatten (att vattna i trädgården eller fylla poolen för att bada) som ett sätt att kunna hantera en torkperiod.

Den tid som läggs av privatpersoner på saneringsarbete till följd av översvämning och brand eller att transportera sig längre sträckor kan värderas i termer av förlorad fritid. Trafikverket har tagit fram schabloner på värdet av tid, uttryckt i kronor per persontimme, till samhällsekonomiska kalkyler inom transportsektorn (ASEK). Schablonerna baseras på värdet av en timme inbesparad åktid och ska spegla de alternativa aktiviteter som den intjänade restiden kan omsättas i. Schablonerna kan därför också anses lämpliga att användas för att bedöma kostnaden av förlorad fritid. De schabloner som rekommenderas av Trafikverket utgörs av genomsnittliga värderingar för ett stort antal individer och är baserade på den senaste svenska tidsvärdestudien (WSP, 2010).

Värdet per persontimme presenteras i ASEK-rapportens kapitel 7 (Trafikverket, 2020) och summeras i Tabell 5 nedan. Om en klimathändelse på olika sätt skulle innebära förlorad tid, skulle alltså en klimatanpassningsåtgärd innebära en nytta genom att detta kan undvikas. Denna undvika skadekostnad värderas

då genom att multiplicera antalet förlorade timmar (vilket bedöms i steg 5) med värdet per persontimme. Detta värde omfattar dock inte lidande kopplat till exempelvis förlust av egendom och personliga föremål.

Tabell 5 Rekommenderade tidsvärden för förlorad fritid, baserat på värdet av inbesparad restid från ASEK (Trafikverket, 2020). Kr per persontimme i 2017-års penningvärde.

Värdet av inbesparad/förlorad tid	Kronor per persontimme
Privat tid	126
Tjänsteresor	339

När det kommer till restriktioner i användandet av kranvatten finns det en ganska omfattande litteratur av betalningsviljestudier internationellt. Inom västvärlden, dvs. länder med liknande demografiska och ekonomiska förutsättningar som Sverige, är dessa främst genomförda i områden där torka är vanligt förekommande, som Australien eller södra Europa. Värdeöverföring från studier i dessa länder kan vara problematiskt med tanke på de olika förutsättningarna gällande värme och torka jämfört med Sverige. Det är dock inte uteslutet att klimatet i Sverige kommer vara mer likt dessa länder i framtiden. En studie genomförd i Perth, Australien²⁵, fann att hushåll skulle vara villiga att betala 50 procent mer i vatten- och avloppsavgift ifall det vidtogs åtgärder som säkerställer vattentillgången istället för att restriktioner införs. Hushållen skulle också betala 22 procent mer i avgift ifall de fick använda sina vattenspridare tre gånger i veckan (Tapsuwan, 2007). Det pågår också ett svenskt forskningsprojekt på Chalmers tekniska högskola där det genomförs en betalningsviljestudie för att bedöma svenska hushålls värdering av kranvatten utifrån olika scenarier med restriktioner i användandet. Färdiga resultat förväntas under år 2023.²⁶

Värdering av brist på vatten kan också göras utifrån andra värderingsmetoder än betalningsviljestudier. En rapport framtagen av Vattenmyndigheterna diskuterar det samhällsekonomiska värdet av vatten, med exempel på vilka kostnader som uppstått när kranvatten inte räckt till eller inte kunnat användas för att det är förorenat (Vattenmyndigheterna, 2019). Exempelvis, när grundvattnet sinade år 2016 i Mörbylånga på Öland, som haft en tradition av utdikning och markavvattning, lades det 11 Mkr på att transportera vatten i tankbilar från fastlandet under en säsong. Erfarenheter om kostnader från tidigare fall (likt den på Öland) kan användas för att uppskatta en del av

²⁵ För fler studier från Australien, se t.ex. (Cooper, 2019) och (Wilson, 2021)

²⁶ Information och resultat från forskningsprojektet WaterPlan finns på hemsidan <https://www.waterplanproject.org/> (hämtad 2023-02-14)

skadekostnaden kopplat till torka, eller andra klimatrisker, som innebär att hushåll inte har tillgång till tillräckligt med dricksvatten.

Förändrad produktivitet

Flertalet av de klimatrisker som vi står inför kan innebära förändrade förutsättningar för arbetsproduktiviteten, med andra ord hur mycket varor och tjänster som kan produceras per arbetstimme. Höga temperaturer, förseningar i trafiken, vattenbrist och osäker energitillgång är alla exempel på konsekvenser av klimatrisker som kan påverka produktiviteten. Om dessa kostnader kan undvikas utgör de en del av minskade skadekostnader till följd av åtgärden.

Exempelvis, klimatrisker såsom ras, skred och erosion och översvämningar innebär en stor risk för skador i infrastruktur som ger upphov till trafikstörningar, vilket kan försena eller hindra leveranser och arbetskraft att komma fram till arbetsplatsen. El-och vattenförsörjning kan också påverkas, vilket i sin tur kan begränsa produktiviteten. Klimatrisken kan samtidigt ge upphov till olycksfall där människor inte kan jobba på grund av skada.

Även höga temperaturer gör att produktiviteten minskar, vilket man sett i flertalet studier (Jackson & Rosenberg, 2010; Kjellström, Lemake, & Lee, 2019). Det räcker med att inomhustemperaturen ökar med några grader Celsius för att fokus och produktivitet ska minska. I länder där höga temperaturer är vanligt förekommande har man av denna anledning ibland en paus i arbetet mitt på dagen när temperaturen är som högst, en s.k. siesta. I de nordiska länderna finns inte denna kultur och arbetsdagen fortgår oberoende av temperatur, vilket gör oss känsligare för höga temperaturer. Höga temperaturer kan även leda till olika typer av sjukdomstillstånd, vilket gör att man inte kan arbeta. (International Labour Office, 2019)

Trots att det är väl känt att klimatförändringar påverkar produktiviteten finns det få exempel på studier som monetariserat kostnaden av minskad produktivitet. En studie från 2020 föreslår att kostnaden av minskad produktivitet kopplat till värmeböljor kan bestämmas genom att multiplicera arbetstagarens dagliga lön med produktivitetsförlusten i procent, se ekvationen nedan (Morabito, o.a., 2020).

$$\text{Undviken kostnad} = \text{Arbetstagarens dagliga lön} \times \text{Produktivitetsförlust (\%)}$$

Produktivitetsförlusten är i studien bestämd genom intervju med arbetstagarna, som uppgett hur stor del av arbetstiden de behövt ta paus i arbetet på grund av värmen. Produktivitetsbortfallet hos arbetstagarna uppskattades till 10–30 procent i studien, där de jobbade utomhus under sommarmånaderna i Florence (Italien) med en månadsmedeltemperatur på ungefär 24 grader Celsius. Svenska förhållanden är inte detsamma som beskrivs i studien av Morabito o.a. (2020), men vid värmeböljor kan

temperaturen bli mycket hög även i Sverige. Författarna anser vidare att ekvationen ovan kan appliceras på en grupp människor, till exempel en arbetsplats eller en yrkesgrupp, genom att använda sig av en genomsnittslön.

Enligt en rapport för beräkning av produktionsbortfall på grund av sjukfrånvaro vid olycka från MSB ska genomsnittslöner för helårs- och heltidsanställda personer i åldern 20–64 år från SCB²⁷ användas (Olofsson & Hjalte, 2019). Samma genomsnittslöner kan även användas i detta ändamål.

En exemplifiering för beräkning av den undvikna kostnaden av produktivitetsförlust vid implementerad klimatanpassningsåtgärd för en specifik grupp eller plats kan se ut som följer:

$$\begin{aligned} &\text{Undvikna kostnad per månad} \\ &= \text{Genomsnittlig månadslön enligt SCB} \\ &\times \text{del av arbetstiden som arbetstagare behöver ta paus} \\ &\times \text{antal sysselsatta i gruppen} \end{aligned}$$

Utmaningen med denna metod är att bestämma produktivitetsförlusten i procent (del av arbetstiden som arbetstagare behöver ta paus). Baserat på resultatet i studien av Morabito o.a., kan en produktivitetsförlust på 10 procent antas (underkant av studiens resultat på grund av lägre medeltemperatur i Sverige). Det bör dock poängteras att detta är ett grovt antagande som bygger på att arbetstagaren tar pauser när de upplever minskad koncentration eller andra besvär av hetta och att dessa pauser motsvarar 10 procent av arbetstiden (6 minuter per timme). För mer standardiserade värden gällande produktivitetsförlust behövs fler studier på värmens påverkan på arbetsmönster i svenska förhållanden (både gällande temperatur och arbetskultur).

Värdet av ett statistiskt liv värderar undvikna sjukdoms- och dödsfall

Många av de klimatrisker som listas i den nationella strategin kan kopplas till en ökad risk för sjukdom och dödsfall hos individer. Exempelvis orsakar översvämningar varje år flera dödsfall internationellt – men i Sverige har dödsfall i samband med översvämningar hittills varit mycket sällsynta (SMHI, 2022). Även höga temperaturer har en betydande inverkan på människors hälsa – där främst effekterna på dödlighet är studerade. Exempelvis visar en studie att drygt 600 personer kan ha dött till följd av värmeböljan i Sverige sommaren 2018 (Åström, Bjelkmar, & Forsberg, 2019). Att klimatrisker innebär en ökad risk för sjukdoms- och dödsfall innebär att kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder som syftar till att förhindra exempelvis extrema temperaturer bör innehålla en kvantifiering (hur många undvikna sjukdoms- samt dödsfall förväntas av åtgärden) samt en monetarisering av dessa. Denna

²⁷ SCB inkomstfördelningsundersökningen: <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/utbildning-jobb-och-pengar/inkomster-for-personer/>

konsekvens hör till kategorin undviken skadekostnad, som en följd av klimatanpassningsåtgärder som vidtas för att minska konsekvenser förknippat med en viss klimatrisk.

För att monetarisera undvikna sjukdoms- eller dödsfall används ofta så kallade värdet av ett statistiskt liv (VSL). Värdet av ett statistiskt liv (VSL) kan beskrivas som den summa som en population tillsammans är beredda att betala för att eliminera en risk som dödar en slumpmässigt vald individ ett år (Hammit, 2000). Syftet med VSL är alltså inte att värdera en specifik människas liv.

Viktigt att poängtera är att VSL värderar varje liv som räddas likadant. Detta kan vara att föredra i kostnads-nyttoanalyser där det är okänt vilka i en befolkning som riskerar att dö till följd av en klimathändelse. Men om det i stället är mer känt vilken del av befolkningen som riskerar att drabbas hårdare (exempelvis äldre) kan ett alternativt mått - value of statistical life years (VSLY) - vara att föredra. Medan VSL värderar varje liv som räddas likadant, värderar VSLY liven som räddas i proportion till hur länge de förlängs (Hammit, 2007).

Trafikverket har tagit fram schablonvärden för VSL (se Tabell 6 nedan).²⁸ Trots att Trafikverkets värdering av VSL är avsedd för användning i trafiksektorn har detta värde kommit att betraktas som ett officiellt vedertaget värde för VSL i Sverige även inom andra områden (Grahn, Nyberg, & Blumenthal, 2014). I vår kartläggning har endast en studie inkluderat en uppskattning av VSL och då har Trafikverkets schablonvärden använts.

Men att låna VSL från ett riskområde till ett annat kan leda till felaktiga beräkningar. Exempelvis visar en studie av (Viscusi, 2009) att VSL kan bero av vilken typ av risk en individ är utsatt för. Viscusis studie tittade på risken av att omkomma i terrorattacker och naturkatastrofer, jämfört med risken att omkomma i trafikolyckor. Studien visar att ett förhindrat dödsfall till följd av en naturkatastrof värderas hälften så mycket som att förhindra ett dödsfall i en terrorattack eller en trafikolycka. En liknande studie har genomförts i Sverige av (Jaldell & Svensson, 2013). Studien jämför värdet av en minskad risk att dö i bränder, fallolyckor, trafikolyckor och naturolyckor. Studien visar att risken att dö i naturolyckor värderas till mellan 40 procent och 55 procent av värdet för minskad risk att dö i samband med en trafikolycka. Detta stödjer därmed Viscusis resultat.²⁹

Tills ett specifikt VSL-mått tas fram i Sverige kopplat till risken att dö eller skadas av olika naturolyckor bedömer Ramboll att Trafikverkets framtagna värden för VSL kan användas i kostnads-nyttoanalyser kopplat till

²⁸ VSLY kan beräknas med hjälp av VSL genom att dividera schablonvärdet med antal levnadsår (förslagsvis den förväntade livslängden för män respektive kvinnor) gånger det antal år som populationen i fråga uppskattas ha kvar att leva.

²⁹ Vi har inte hittat några svenska betalningsviljestudier som uppskattar VSL kopplat till klimatrisker.

klimateanpassningsåtgärder – men att dessa värden bör halveras (baserat på studierna som nämns ovan), se Tabell 6. Trafikverket definierar kategorierna enligt följande (Trafikverket, 2020):

- Allvarligt skadad: den som i samband med en vägtrafikolycka fått en skada som ger minst 1 procent permanent medicinsk invaliditet.
- Mycket allvarligt skadad: den som i samband med en vägtrafikolycka fått en skada som ger minst 10 procent permanent medicinsk invaliditet
- Allvarligt skadade exklusive mycket allvarligt skadade: den som i samband med en vägtrafikolycka fått en skada som ger minst 1 procent men mindre än 10 procent permanent medicinsk invaliditet
- Ej allvarligt skadad: den som i samband med en vägtrafikolycka inte fått en skada som ger permanent medicinsk invaliditet (mindre än 1 procent invaliditet).

Tabell 6 Trafikverkets värdering av personskador, miljoner kr, 2017 års prisnivå, samt exempelvärde för klimatrisker

Skadetypp ³⁰	VSL kopplat till trafikolyckor	Exempelvärde för klimatrisker
Dödsfall	44,02	22,01
Allvarligt skadad	12,93	6,47
Mycket allvarligt skadad	13,26	6,63
Allvarligt skadad, exklusive mycket allvarligt skadad	11,52	5,76
Ej allvarligt skadad	4,56	2,28

Källa: Trafikverket (2020) samt Rambolls beräkningar

Ramboll bedömer att Trafikverkets nedjusterade mått är särskilt användbart när det kommer till monetarisering av undvikna dödsfall. Dock kan det vara svårare att applicera skadekategorierna på olika skador förknippade med klimatrisker (såsom brännskador eller värmeslag). Därför krävs en viss bedömning från utföraren av kostnads-nyttoanalysen. Ramboll föreslår sedan att utföraren utför en känslighetsanalys (steg 9) där olika värden testas.

Ett kompletterande mått för att uppskatta skador och sjukdomar kan vara så kallade kvalitetsjusterade levnadsår (quality adjusted life years – QALY). Livskvaliteten ligger mellan 0 och 1, där 1 motsvarar full hälsa och 0 motsvarar

³⁰ För en närmare definition av skadetyperna se (Trafikverket, 2020)

död. En person som lever tio år med full hälsa har motsvarande 10 QALY, medan en person som lever tio år med 60 procent livskvalitetsvikt har 6 QALY ($0,6 \cdot 10 = 6$). QALYs möjliggör att olika interventioner kan jämföras oavsett om de ökar livslängden eller förbättrar livskvaliteten. Traditionellt har måttet främst använts för att mäta hur väl olika medicinska behandlingar förlänger och/eller förbättrar patienters liv.

QALYs används ofta som ett kvantitativt mått – utan att monetariseras. Men det finns olika betalningsviljestudier som har studerat värdet av en QALY. En kartläggning av betalningsviljestudier kopplat till värdet av en QALY visar en betalningsvilja per QALY i ett spann mellan 500 000 och två miljoner kronor (Svensson, 2012).

Ramboll bedömer att det krävs mer forskning kring hur QALYs (och en monetarisering av QALYs) kan användas som ett kompletterande mått till VSL/VSLY för att värdera undvikna skade- och sjukdomskostnader kopplat till klimatanpassningsåtgärder. Exempelvis skulle QALYs kunna fånga upp en minskad oro som kan uppstå kopplat till klimatanpassningsåtgärder (European Climate and Health Observatory, 2022) – något som inte fångas om en kostnads-nyttoanalys endast använder VSL/VSLY.³¹

Viktigt att komma ihåg är att VSL och en eventuell monetarisering av QALYs endast beräknar det monetära värdet av minskade sjukdoms- och dödsfall *per se*. Detta uttrycks ofta som betalningsviljan för att minska risken för sjukdoms- och dödsfall. Andra kostnader förknippade med sjukdoms- och dödsfall är produktionsbortfall samt direkta vårdkostnader. Även dessa bör tas med för att monetärt uppskatta den totala ekonomiska konsekvensen kopplat till hälsoutfall.³²

Minskade kostnader förknippat med effekter på jordbruk

Jordbruket påverkas kraftigt av klimatförändringarna och de risker som kommer med dem. Extremväder som torka och skyfall har en direkt påverkan på jordbrukets verksamhet och kan få stora ekonomiska konsekvenser. Under den extremt torra och varma sommaren 2018 drabbades jordbruket av kostnader på mellan 6 och 10 miljarder kronor (Jordbruksverket, 2019). På kort och längre sikt påverkas jordbruket även av en varmare genomsnittstemperatur genom fler förväntade skadeinsektsangrepp (MSB, 2021). Genom att arbeta med klimatanpassning för ett motståndskraftigt jordbruk kan negativa konsekvenser begränsas.

Det är viktigt att inkludera nyttan för jordbruket i en kostnads-nyttoanalys, dvs. kostnaderna som kan undvikas om en klimatanpassningsåtgärd implementeras.

³¹ Ytterligare ett mått som används inom litteraturen är så kallade funktionsjusterade levnadsår (disability adjusted life-years – DALYs). För en närmare diskussion kring DALYs och QALYs som mått, se exempelvis Ramboll (2020).

³² För en diskussion kring detta se exempelvis (Söderqvist, o.a., 2017)

Det finns olika sätt att värdera konsekvensen. En förenklande faktor, jämfört med till exempel värdet av ett statistiskt liv som beskrivs ovan, är att de flesta kostnader som är förknippade med effekter på jordbruk har ett marknadsvärde. Det betyder att de tillgångar som riskerar att förstöras handlas på marknaden och därför har ett marknadspris som kan användas i värderingen.

Vilka kostnader som jordbruket kan drabbas av till följd av en förverkligad klimatrisk beror på klimatrisk. Nedan antar vi att klimatrisk innebär förlust av skörd, vilket kan bero på torka eller skyfall. Skadan skulle kunna undvikas eller begränsas med hjälp av tekniska klimatanpassningsåtgärder som bevattningssystem eller dränering, eller med hjälp av naturbaserade klimatanpassningsåtgärder som vattenhållningslösningar eller dämmen. Det är också möjligt att anpassa jordbruket genom att exempelvis odla andra grödor eller odlingsmetoder.

Värderingen inleds med en bedömning av vilken detaljnivå som är lämplig. Om analysen gäller ett mindre område är det lämpligt att vara mer detaljerad men om den gäller ett större område kan det vara mer kostnadseffektivt att ha ett mer generellt tillvägagångssätt. Efter att detaljnivån är beslutad finns ett antal parametrar att definiera för att värdera värdet av den förlorade skörden. Dessa kommer bero på detaljnivån. I Tabell 7 listas relevanta parametrar. Notera att vissa delar i tabellen hör hemma i steg 5 ovan (identifiera konsekvenser) men för att hålla samman avsnittet om värdering av jordbruksmark har vi valt att även inkludera dessa.

Tabell 7 Parametrar och metod för att värdera minskade kostnader förknippat med effekter på jordbruk

Parameter	Tillvägagångssätt värdering
Mängden hektar som påverkas (del av steg 5)	Påverkas av klimatriskerna och de scenarier som analysen omfattar. Det kan vara lämpligt att variera påverkad hektar i en känslighetsanalys om mängden hektar som förväntas beröras är osäker.
Grödor (del av steg 5)	Olika grödor är olika motståndskraftiga, har olika hektarskörd ³³ och olika marknadspriser. Därför är det viktigt att ta hänsyn till vilka grödor som odlas på den påverkade hektaren. Om analysen är övergripande och på en låg detaljnivå kan det vara möjligt att använda ett medelvärde, men om analysen är mer detaljerad är det lämpligt att identifiera grödorna och deras respektive hektar. Det är också viktigt att identifiera om grödan exempelvis odlas ekologiskt eftersom det är stora prisskillnader.
Hektarskörd (del av steg 5)	Eftersom marknadspriset anges per kilo behövs en uppskattning av hur många kilo skörd av en viss gröda som ett hektar motsvarar.
Marknadspris (steg 6)	Priset för olika grödor sätts på marknaden och värderingen är därför relativt okomplicerad. För spannmål är det exempelvis lämpligt att använda priset som sätts i terminshandeln på Euronextbörsen som proxy efter omvandling till svenska kronor. Det finns naturligtvis lokala faktorer som påverkar det lokala spannmålspriset och dessa kan tas hänsyn till, men terminspriset utgör en bra proxy som är enkel att använda och lättillgänglig. ³⁴

³³ Hektarskörd betyder kilo skörd per hektar. Se exempelvis (Jordbruksverket, 2022).

³⁴ Priserna är publikt tillgängliga och publiceras på flera plattformar, exempelvis på Barchart.com: <https://www.barchart.com/futures/quotes/LWK23/futures-prices>. På Barchart.com publiceras även priserna på den amerikanska börsen, Chicago Board of Trade.

Värderingen går till som följer: efter att ha beräknat den uppskattade förlorade hektarskörden för den eller de relevanta grödorna multipliceras detta med grödans eller grödornas marknadspris omvandlat till svenska kronor.

Alternativkostnad mark

Att beräkna alternativkostnaden för mark i en kostnads-nyttoanalys som utreder en klimatanpassningsåtgärd är relevant om åtgärden tar mark i anspråk som annars hade kunnat användas till något annat. Ett exempel är anläggning av dagvattenhantering på en yta som annars hade kunnat användas till bostäder eller jordbruk. Alternativkostnaden motsvarar det mest lönsamma alternativa användningssättet för marken, det vill säga det som man förlorar när man väljer att använda marken för något annat. För att beräkna alternativkostnaden för mark jämför man den förväntade nyttan från det bästa alternativet med den förväntade nyttan från det aktuella användningssättet. Alternativkostnaden för mark kommer in i kostnads-nyttoanalysen som en direkt kostnad. Det är möjligt att tänka sig nyttor relaterade till exempelvis skogsbruk, som exempelvis ekosystemtjänster i form av erosionskydd, men dessa hanteras som ekosystemtjänster och ska inte inkluderas här för att undvika dubbelräkning.

Värdet av mark varierar kraftigt exempelvis beroende på dess geografiska placering och skick. För ett område som är igenväxt eller skadat kan det gå att anta en låg alternativkostnad och att den eventuellt kan utelämnas från kostnads-nyttoanalysen. Ett exempel är våtmark som är svår att bygga på och som inte lämpar sig för odling. Det är kostsamt att använda den till något annat och mer lönsamt att låta den vara eller att återställa den. Klimatanpassningsåtgärder med orörd mark där alternativ användning innebär kostsamma insatser bör generellt ha en låg alternativkostnad.

Mark som är lämpad för bostadsbyggande, odling, infrastruktur eller andra investeringar har troligen en högre alternativkostnad jämfört med marken som beskrivs ovan. Ett första steg för att värdera alternativkostnaden är att identifiera alternativa användningsområden. Om de är flera kan det vara nödvändigt att värdera flera olika alternativ för att identifiera det som har högst värde.

I Tabell 8 listar vi tillvägagångssätt för att värdera olika typer av alternativa användningsområden för mark.

Tabell 8 Tillvägagångssätt för att värdera olika typer av alternativa användningsområden för mark

Användningsområde	Värderingsmetod
Jordbruk	Det finns olika sätt att värdera jordbruksmark. För värdering av förlorad skörd hänvisar vi till avsnittet ovan om <i>Minskade kostnader förknippat med</i>

	<i>effekter på jordbruk – förlorad skörd.</i> Utöver det så ansvarar Jordbruksverket inom ramen för Miljömålsrådet för att ta fram en ny modell för värdering av jordbruksmark. ³⁵ När den nya modellen är färdigutvecklad kommer den kunna stötta utförare av kostnads-nyttoanalyser för att värdera alternativkostnaden om det alternativa användandet är jordbruk.
Skogsbruk	Att värdera skogsbruk är komplext och värdet beror på olika faktorer som exempelvis var i landet man befinner sig. Det finns ett par metoder för att värdera skogsbruk. Ett alternativ är att uppskatta marknadsvärdet. Det är lämpligt om det finns skogsfastigheter i närheten. Metoden kallas för ortsprismetoden och går ut på att prisinformation från närliggande fastigheter samlas in och ligger till grund för värderingen. Ett annat alternativ är att beräkna avkastningsvärdet vilket är mer komplicerat eftersom det kräver en god uppfattning om beståndet prognoser för prisuppgifter för virke och kostnadsuppgifter för skötsel, en modell för att stimulera tillväxt, samt en kalkylränta.
Bostäder	Om det mest lönsamma alternativet är att bruka marken till bostäder är det möjligt att använda marknadsvärdet i liknande eller närliggande områden.

Förändrade naturvärden och ekosystemtjänster

Vid de flesta typer av klimatanpassningsåtgärder påverkas naturen på något sätt. Fysiska åtgärder – både tekniska och naturbaserade – kräver ofta någon form av manipulation av den natur och mark som finns på platsen, vilket kan påverka existerande naturvärden och ekosystemtjänster. Existerande naturvärden kan påverkas negativt, både på kort sikt (vid anläggningsskedet) och på längre sikt. En klimatanpassningsåtgärd kan även påverka naturvärden positivt, vanligast är då att effekten är mer långsiktig och inte kopplad till anläggningsskedet. Även icke-fysiska åtgärder, som kommunikativa åtgärder, kan indirekt påverka naturvärden då det vanligtvis handlar om en

³⁵ Kommuner har fram tills nu använt sig av en tiogradig skala vid gradering av Sveriges jordbruksmark. Denna gradering bygger på ekonomisk avkastning från 1969 vilket inte ger en rättvisande bild över markens produktionsförmåga. (Jordbruksverket, 2021)

informationskampanj som uppmanar till ett förändrat beteende, vilket i sin tur kan få konsekvenser för naturen (till exempel minskad vattning).

Naturvärden är ett brett begrepp som beskriver värdet av allt från en stor skog med tusentals arter av djur, växter, svampar och lavar till värdet av en enda liten ett-årig ört. I områden med höga naturvärden finns inte sällan hotade eller sällsynta arter som är beroende av förutsättningarna i området för sin överlevnad och vars existens är en del av balansen i ekosystemet. Att i ett sådant område implementera en klimatanpassningsåtgärd i form av en teknisk konstruktion kan därmed dels direkt påverka den natur som finns på platsen, men dels också förändra förutsättningarna för arter som finns i det närliggande området.

När vi talar om naturvärden ligger ofta fokus på biologisk mångfald, rödlistade arter och bevarandet av viktiga ekosystem – perspektiv som oftast inte monetariseras i en kostnads-nyttoanalys. Däremot kan vi använda oss av andra perspektiv för att monetarisera nyttan av habitat för djurliv eller nyttan med en specifik fiskart – nämligen genom värdering av ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster är de nyttor naturen ger oss människor i form av exempelvis vattenreglering, luftrening, koldioxidlagring och rekreation. Det finns idag omfattande litteratur gällande värdering av många ekosystemtjänster³⁶ och de är även inkluderade i flertalet av de tidigare kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder som vi kartlagt. Med bakgrund av detta görs ingen vidare diskussion gällande monetarisering av ekosystemtjänster i sin helhet. Dock finns det vissa ekosystemtjänster som inte förekommer lika ofta i den befintliga litteraturen och som kan användas som hjälp för att inkludera naturvärden i en kostnads-nyttoanalys avseende klimatanpassningsåtgärder. Därför finns längre ned i detta avsnitt exempelvärden för utvalda ekosystemtjänster.

Tabell 9 Exempelvärden kopplat till utvalda ekosystemtjänster

Konsekvens	Exempelvärde
Förbättrat habitat för djurliv ³⁷	692kr/år och hushåll (Brouwer & Sheremet, 2017)
Ökad tillgång på fisk som ger ökad fångst	Ädelfisk:135kr/kg fångst per fritidsfiskare Övrig fisk: 30kr/kg fångst per fritidsfiskare (2006 års pengavärde) (Kinell & Hasselström, 2009)

³⁶ Finns tips på litteratur t.ex. här: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/6600/978-91-620-6690-1.pdf>

³⁷ I detta fall genom restaurering av flod

Ökad förekomst av lekande vildlax i svensk älv (från 1000 till 4000 fiskar)	44kr/hushåll ³⁸ engångssumma (2004 års pengavärde) (Håkansson, 2009)
Förbättrade förutsättningar för fågelpopulationen (marginell förbättring)	97kr/år och hushåll (2006 års pengavärde) (Kataria, 2009)
Ökad vegetation och bredare strand (från minskad erosion)	371kr/år och hushåll (2006 års pengavärde) (Kataria, 2009)
Ökad lokal biologisk mångfald	564kr/år och hushåll (2008 års pengavärde) (Kosenius & Ollikainen, 2013)
Minskad lokal biologisk mångfald	830kr/år och hushåll (2008 års pengavärde) (Kosenius & Ollikainen, 2013)

Kulturvärden

Kulturarv utgörs av historiska föremål från olika tidsepoker, såsom fornlämningar, konst eller byggnadsminnen, och av kulturmiljöer där traditionella metoder, levnadssätt och byggnader bevarats.³⁹ Dessa föremål och platser kan skadas till följd av klimatförändringar av plötsliga händelser, som översvämningar, jordskred eller bränder, men också av långsammare förändringar, som havsnivåhöjning och erosion eller högre fuktbelastning orsakat av ett varmare och fuktigare klimat.

Översvämningar, bränder och erosion kan innebära att kulturarv förstörs helt och att unika objekt går förlorade, medan exempelvis ökad fuktbelastning påverkar byggnader, museer och arkiv genom ökad risk för röta, mögel och skadedjursangrepp.

Genom att vidta rätt klimatanpassningsåtgärder kan kulturarv skyddas från vissa klimatrisker – och på så sätt bidra till undvikna skadekostnader. Kulturarv kan också påverkas negativt av att åtgärder genomförs, exempelvis om anläggandet av en våtmark eller en fördämning lägger fornlämningar under vatten eller innebär en förändrad landskapsbild.

³⁸ Inkluderar alla hushåll i landet, inte bara lokalt.

³⁹ En längre beskrivning och definition, samt information om klimatanpassning av kulturarv, finns på Riksantikvarieämbetets hemsida: se <https://www.raa.se/kulturarv/> (hämtad 2023-02-14)

Det lämpligaste sättet att värdera kulturarv i monetära termer är med hjälp av betalningsviljestudier och särskilt scenariometoder (*stated preference methods*), eftersom endast scenariometoder inkluderar icke-användarvärden. När det kommer till just kulturarv utgör icke-användarvärden sannolikt en stor portion av det totala värdet, särskilt för viss typ såsom konst, litteratur eller hållristningar som de flesta människor endast ser på bild men ändå har en betalningsvilja för att de ska bevaras. En annan typ av betalningsviljestudie som kan vara användbar är resekostnadsmetoden, där värdet mäts genom hur mycket pengar och tid besökare av kulturarv är beredda att spendera för att ta sig till platsen (Riksantikvarieämbetet, 2021).

Antalet tidigare platsspecifika värderingsstudier som värderat olika former av kulturarv, kulturmiljöer eller enskilda objekt av kulturhistoriskt intresse är begränsat. Det kan därför vara svårt att tala om schablonvärden, det finns helt enkelt inte tillräckligt mycket underlag för att kunna generalisera värdet av kulturarv i termer av schabloner. I en tidigare svensk studie beställd av Riksantikvarieämbetet används scenariovärderingsmetoden respektive resekostnadsmetoden för att värdera två kulturreseervat i Småland - ett planerat i Högarps by och ett befintligt i Åsens by (Riksantikvarieämbetet, 2010). Resultatet från scenariovärderingsstudien visade att betalningsviljan för att inrätta ett nytt kulturreseervat i Högarps by var ca 520 kronor per person och år (i 2009-års prisnivå) bland vuxna boendes i Vetlanda och Hultsfreds kommuner. Det ekonomiska värdet av det befintliga kulturreseervatet i Åsens by, som är välkänt och välbesökt, beräknades genom en resekostnadsstudie till 3,6 miljoner kr/år (i 2009-års prisnivå). Det är troligt att det finns likheter mellan Högarps by eller Åsens by och andra kulturreseervat som gör att de skattade ekonomiska värdena skulle kunna användas för värdering av något annat kulturreseervat med hjälp av värdeöverföring. Detta skulle dock endast täcka in just värdering av kulturreseervat och inte allt som inryms inom termen kulturarv.

En annan utmaning med att värdera kulturarv i termer av schabloner är att det många gånger handlar om unika objekt⁴⁰, vilket gör att värdeöverföring från andra studier kanske inte är lämpligt.

Om det finns kulturarv som man bedömer att det är viktigt att bevara inom ett område som hotas av klimatförändringar rekommenderar Ramboll, baserat på ovanstående, att i första hand genomföra en ny primärstudie för att värdera det specifika kulturarvet i fråga. Scenariovärderingsmetoden är då att föredra.

Om det bedöms att det inte finns tid eller resurser för en sådan platsspecifik värderingsstudie rekommenderar vi i andra hand att använda

⁴⁰ Att de är unika gör det samtidigt möjligt att argumentera för att vissa objekt är ovärderliga. Denna typ av argumentation är dock svårnavigerad inom ramen för en kostnads-nyttoanalys. Om ett objekt är ovärderligt skulle det ur ett samhällsekonomiskt perspektiv vara motiverat att spendera en oändlig mängd pengar på att skydda objektet. Detta vet vi inte är genomförbart i verkligheten eftersom det finns en budgetrestriktion att förhålla sig till.

åtgärdskostnadsmetoden. Som vi beskriver i avsnittet om olika värderingsmetoder bör denna metod normalt inte användas i detta sammanhang, men att värdering av kulturarv kan vara ett undantag. Detta givet att skydd av kulturarv är en positiv bieffekt av klimatanpassningsåtgärden. Om bevarandevärdet av kulturarvet anses vara så pass högt att ett skydd hade varit motiverat oavsett, kan man se det som att man slipper vidta skyddsåtgärder specifikt för kulturarvet om man istället genomför klimatanpassningsåtgärden. Åtgärdskostnaden för ett skydd av kulturarvet är då en alternativkostnad som kan tas upp som en nytta av klimatanpassningsåtgärden. Skyddsåtgärden kommer variera beroende på sammanhang, och behöver bedömas från fall till fall. Det går därför inte heller ta fram schabloner på åtgärdskostnader för skydd av kulturarv. När man vet den hypotetiska åtgärdens utformning går det dock att använda schablonvärden för exempelvis maskinarbete, material och arbetstid för att uppskatta kostnaden.

Fördjupning av steg 7: beräkna nettonuvärde

Nuvärdesberäkning krävs då kostnader och nyttor infaller vid olika tidpunkterna; ekvationer för nettonuvärde och annuitetsvärde

Genom att beräkna ett nuvärde kan värdet av nyttor respektive kostnader som uppstår vid olika tidpunkter under åtgärdens gång jämföras på ett enhetligt sätt. Nettot av nuvärdesberäknade kostnader och nyttor ger åtgärdens samhällsekonomiska lönsamhet. Nettonuvärdet (*NNV*), beräknas med hjälp av denna ekvation:

$$NNV = \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+r_t)^{t-1}} (N_t - K_t)$$

Ekvationen är utformad utifrån att nyttor och kostnader antas infalla i början av respektive år. Ekvationen visar att *NNV* till följd av en åtgärd *i* är lika med nuvärdessumman av nyttor (*N*) minus kostnader (*K*) för alla människor som påverkas av konsekvenser från projektets start (tidpunkten 1) och under så lång tid som påverkan förekommer, dvs. ända till tidpunkten *T*. Jämförelser av nyttor och kostnader vid olika tidpunkter sker med hjälp av r_t , som är den samhällsekonomiska diskonteringsräntan vid tidpunkten *t*. Tiden räknas i termer av år. Om $NNV_i > 0$ är projekt *i* samhällsekonomiskt lönsamt.

Annuitetsmetoden, även benämnd årskostnadsmetoden, används för att ange hur lönsam en investering är utslaget på investeringens livstid. Det erhållna värdet, annuiteten, har enheten kronor per år. Metoden är lämplig om investeringsalternativ med olika lång ekonomisk livslängd ska jämföras, eftersom det är resultat per år som erhålls.

Om nettonuvärdet redan är beräknat, kan detta enkelt fördelas över åtgärdens tekniska livslängd. Annuiteten (*A*) beräknas då genom att nettonuvärdet (*NNV*) multipliceras med annuitetsfaktorn (*f*) som tas fram enligt nedan.

- **r** = kalkylränta
- **f** = annuitetsfaktor
- **A** = annuitet
- **NNV** = nettonuvärde
- **T** = ekonomisk livslängd

$$f = \frac{r}{1 - (1+r)^{-T}}$$

$$A = NNV * f$$

Valet av diskonteringsränta kan påverka bedömningen av åtgärdens lönsamhet

Nuvärdet beräknas med hjälp av en samhällsekonomisk diskonteringsränta. Vilken ränta som används kan påverka storleken på nettonuvärdet. Storleken på diskonteringsräntan kan till exempel ge utslag om nyttorna uppstår långt fram i tiden, och kostnaderna uppstår i samband med den initiala investeringen.

Nedanstående handlar om valet av ränta i ett samhällsekonomiskt perspektiv. Det finns flera skäl till att den räntan inte behöver vara samma som kalkylräntan i en finansiell analys. I praktiken är det ofta stora skillnader mellan företags avkastningskrav och den samhällsekonomiska diskonteringsränta som används i en kostnads-nyttoanalys. Utgångspunkten är att den ström av nyttor och kostnader som projektet genererar i framtiden diskonteras till vad den är värd "idag". Ju lägre ränta desto mer värderas kostnader och nyttor som uppstår i framtiden. Ett viktigt motiv för att den samhällsekonomiska räntan ofta är lägre än den finansiella är att värdesätta påverkan på framtida generationer likartat som nuvarande generation.

Det finns huvudsakligen två olika diskonteringsfunktioner, konstant ränta respektive räntetrappa.

- *Konstant ränta.* Traditionellt har en konstant ränta använts i kostnads-nyttoanalyser och idag ligger rekommendationerna för val av ränta i europeiska länder inom ett intervall på ca 3-5 procent.
- *Räntetrappa (Hyperbolisk diskontering).* Detta kan med fördel användas vid långsiktiga projekt (50+ år) för att ta hänsyn till framtida generationer, där kostnaderna främst faller på en generation och nyttan på en annan. I bland annat Danmark rekommenderas en räntetrappa, så att räntan faller över tiden. Den har nyligen uppdaterats och innebär nu att räntan i Danmark sätts till 3,5 procent år 0-35, 2,5 procent år 36-70 och 1,5 procent efter 70 års sikt (Finansministeriet, 2021).

Se Tabell 10 nedan för exempel på diskonteringsräntor hämtat från olika länders manualer avseende kostnads-nyttoanalyser. Tabell 11 visar fler exempel på räntetrappor.

Vi rekommenderar oavsett val av diskonteringsränta i huvudanalysen att en känslighetsanalys görs som visar resultatet med en mycket låg diskonteringsränta på ca 0-2 procent och en högre på ca 6-7 procent. Detta gör det tydligt om valet av ränta påverkar slutsatsen av analysen.

Tabell 10 Exempel på samhällsekonomiska diskonteringsräntor i olika länders kostnads-nytto manualer.

Land	Ränta	Horisont
Frankrike	4,5%	Max 30 år
Tyskland	3%	Ingen gräns
Norge	4%	Max 40 år

UK	3,5%	Max 30 år
----	------	-----------

Källa: Johansson och Kriström (2016) och Finansministeriet (2021)

Tabell 11 Exempel på räntetrappor

UK	År	Finland	År	Norge	År	Danmark	År
3,5%	0-30	2,5%	-2028	4%	0-40	3,5%	0-35
3%	31-75	3,5%	2028-	3%	40-75	2,5%	36-70
2,5%	76-125			2%	>75	1,5%	>70
2%	126-200						
1,5%	201-300						
1%	>300						

Källa: Finansministeriet (2021)

Bilaga 2: Nordisk utblick: Danmark

För att komplettera vår kartläggning av svenska kostnads-nyttostudier kopplat till klimatanpassningsåtgärder har vi tittat på den lagstiftning som finns i Danmark avseende kostnads-nyttoanalyser.⁴¹ Som nämnt ovan täcker lagstiftningen endast klimatanpassningsåtgärder kopplat till översvämningar och lagstiftningen är uppdelad på tre översvämningstyper: kustnära översvämningar (inkluderar erosion och stormfloder), översvämningar från sjöar, bäckar, älvar och floder samt översvämningar på grund av regn (t.ex. avrinning på terräng eller byggnader). Vi sammanfattar lagstiftningen i tabellen nedan.

Tabell 12 Lagkrav kring analys av kostnader och nyttor i förhållande till översvämningar i Danmark⁴²

Information om lagkrav	Kustnära översvämning	Översvämning från sjöar, bäckar, älvar och floder	Översvämning på grund av regn
Finns det lagkrav på analys av kostnader och nyttor?	Inget lagkrav	Inget lagkrav	Det finns en skyldighet enligt lag att göra en kostnads-nyttoanalys för "klimatprojekt" och en kostnadseffektivitetsanalys för "dagligt kapacitetsprojekt - avloppssystem".
Hur ser lagkraven ut?	Vid en kostnads-nyttoanalys gäller inga regler eller begränsningar för vad som ingår i analysen	Vid en kostnads-nyttoanalys gäller inga regler eller begränsningar för vad som ingår i analysen	De enda tillåtna konsekvenserna att beräkna är "undvika skador/kostnader". Detta inkluderar: direkta förluster och skador på byggnader, infrastruktur, åkermark. Även undvikna kostnader för räddningsinsatser, röjning,

⁴¹ Vi har inhämtat information via direktkontakt med ett antal experter inom kostnads-nyttoanalyser kopplat till klimatanpassningsåtgärder i Danmark. Vi har inte gjort någon bredare eller mer djupgående sökning.

⁴² Tabellen baseras på information från Miljöministeriet (2020) samt Miljöstyrelsen (2022).

Information om lagkrav	Kustnära översvämning	Översvämning från sjöar, bäckar, älvar och floder	Översvämning på grund av regn
			<p>förlorade arbetstimmar på grund av trafikstörningar, produktionsbortfall och tillfällig återställning inkluderas.⁴³</p> <p>På kostnadssidan ingår kostnader från "projektering till avveckling". Detta inkluderar implementering, underhåll, drift och avvecklings-kostnader.⁴⁴</p> <p>Diskonteringsräntan som måste användas varierar över tid: 0–35 år = 3,5%; 36–70 år = 2,5%; 70+ år = 1,5%</p>
Vem betalar för klimat-anpassnings-projekt?	Både privata och offentliga aktörer (kommun, region eller nationell regering) kan planera och betala för klimatanpassning projekt.	Kommunerna planerar och betalar för klimatanpassning sprojekt.	Privata och offentliga allmännyttiga företag planerar och betalar för klimatanpassningsprojekt. Ibland får energibolag planeringsstöd av den lokala kommunen. Om projektsyfte och därmed omfattning går utöver klimatanpassning kan kommunen välja att betala för bänkar, gatubelysning mm.

⁴³ Det går därför inte att inkludera andra konsekvenser såsom hälsorelaterade konsekvenser (såsom sjukdom och dödsfall, ökad fysisk aktivitet), ökade/minskade naturvärden, rekreationsvärden eller koldioxidlagring.

⁴⁴ Detta innebär att man exempelvis inte får inkludera den finansiella kostnaden för återinvesteringar eller lånekostnader.

Information om lagkrav	Kustnära översvämning	Översvämning från sjöar, bäckar, älvar och floder	Översvämning på grund av regn
<p>Vilka lösningar presenteras?</p>	<p>Ofta föreslår en aktör en eller två designlösningar. Beroende på naturpåverkan, kostnad, synergier med andra lokala projekt, aktörer som gynnas m.m. fattas ett beslut om finansieringen ska delas mellan de som gynnas av projektet. Därför kan det ofta vara en blandning av offentliga och privata medel som finansierar klimatanpassning såtgärder.</p>	<p>Ofta föreslår kommunen en eller två designlösningar och sedan beroende på naturpåverkan, kostnad, synergier med andra lokala projekt, aktörer som gynnas m.m. beslutas en lösning, som sedan finansieras av kommunen.</p>	<p>Enligt lag behöver bolagen göra flera designlösningar för olika tidshorisonter och alltid jämföra en naturbaserad lösning (exv. grönytor) med en teknisk lösning under jord (exv. installation av rör). Den lösning som har bäst nytto-kostnadskvot måste väljas.</p> <p>På grund av krav på vad kostnads-nyttoanalysen kan innehålla finns det många synergier med andra lokala projekt som är svåra att kombinera. Om det görs ska kommunen betala den delen t.ex. bänkar, ljusstolpar, cykelväg etc.</p>
<p>Vem betalar för underhåll av klimatanpassningsåtgärden?</p>	<p>Underhållskostnader delas av de som gynnas av åtgärden.</p>	<p>Bestäms av den som äger marken i anslutning till vattendraget. Det innebär att det kan vara en blandning av offentliga och privata medel som betalar för underhållet.</p>	<p>Bolagen betalar underhåll.</p>

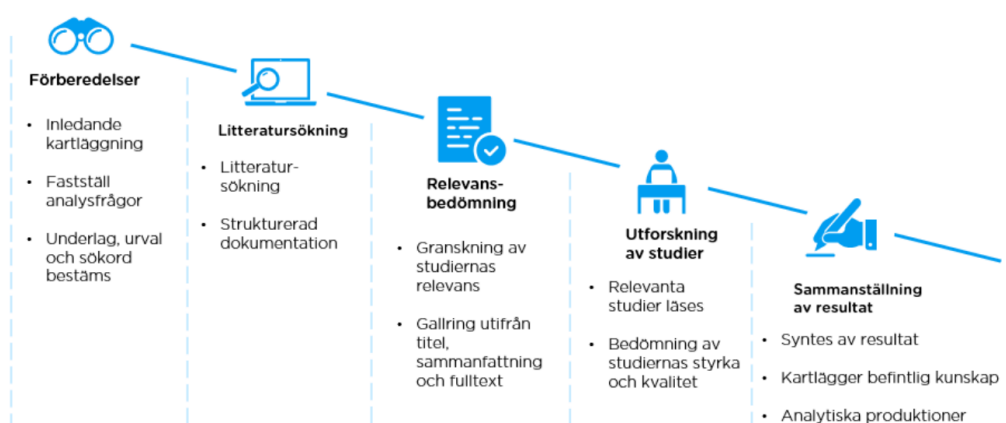
Bilaga 3: Metodbeskrivning kartläggning och analys

I denna bilaga beskriver vi hur vi utfört vår kartläggning av befintliga kostnadsnyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder.

Kartläggningen har genomförts i form av en stegvis process som totalt består av fem steg: 1) förberedelser, 2) litteratursökning, 3) relevansbedömning, 4) utforskning av studier samt 5) sammanställning av resultat. Nedan presenteras dessa steg i text samt i Figur 7.

1. *Förberedelser.* I denna inledningsfas utvecklade vi den dokumentstudieram som användes för att analysera de identifierade studierna. Även metod, sökord och urvalskriterier bestämdes under förberedelserna.
2. *Litteratursökning.* I denna fas påbörjas litteratursökningen och en strukturerad dokumentation av genomgången material påbörjas.
3. *Relevansbedömning.* I denna fas granskas studiernas relevans och en gallring sker utifrån titel, sammanfattning och/eller innehåll. I praktiken skedde detta parallellt med litteratursökningen.
4. *Utforskning av studier.* I denna fas läses de studier som bedömts relevanta mer noggrant igenom och en bedömning av studiernas styrka och kvalitet görs.
5. *Sammanställning av resultat.* En syntes av resultaten från studier och rapporter görs. Sammanställningen kommer göras på ett pedagogiskt och överblickbart sätt där samtliga frågor i analysramen besvaras.

Figur 7 Kartläggningens stegvisa process



I texten nedan beskriver vi urvalet av sökord samt litteratursökningens olika metoder. Sist beskriver vi den dokumentstudieram som ligger till grund för analysen i kapitel 2.

Kartläggningen har genomförts med hjälp av tre metoder

Litteratursökningen är omfattande och har gjorts med hjälp av tre olika metoder:

4. Med hjälp av sökord
5. Genom insamling av studier från medlemmar i det Nationella expertrådet för klimatanpassning och SMHI
6. Genom ett omfattande mailutskick till statliga myndigheter, länsstyrelser, regioner och kommuner och organisationer där dessa ombads inventera och dela med sig av genomförda kostnads-nyttoanalyser av olika klimatanpassningsåtgärder

Samtliga studier som identifierade granskades ytligt i samband med sökningen och om de föreföll relevanta sparades de ner för grundligare granskning. Med hjälp av den här metoden identifierade vi totalt 93 studier varav 18 kostnads-nyttoanalyser avseende klimatanpassningsåtgärder och ytterligare fyra kostnads-nyttoanalyser utan koppling till klimatanpassningsåtgärder.

I Tabell 13 nedan listas de identifierade kostnads-nyttoanalyserna samt huruvida de inkluderats eller inte i kartläggningen. De studier och relevanta dokument som identifierades men som inte är kostnads-nyttoanalyser listas i Tabell 14 nedan.

Nedan beskrivs varje kartläggningsmetod.

Tabell 13 Identifierade kostnads-nyttoanalyser

Studie	Inkluderad/motivering för exkludering
SOU 2006:94 Översvämningshot - Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Väneren	Inkluderad
SGI (2009) Hållbar utveckling av kusten längs Ystad Sandskog	Inkluderad
Sweco (2009) Värdering av åtgärder mot översvämning i Alingsås	Inkluderad
SGI (2010) Kostnadsnyttoanalys för förebyggande åtgärder mot skred och ras till följd av förändrat klimat	Inkluderad
Sweco (2012) Kostnads-nyttoanalys av åtgärder mot översvämningar och markföroreningar i Lindöområdet	Inkluderad
Sweco (2014) Kostnads-nyttoanalys av översvämningsåtgärder i Göteborg – en pilotstudie	Inkluderad
Sweco (2015) Kostnads-nyttoanalys av översvämningsåtgärder i Haparanda	Inkluderad
Sweco (2015) Kostnads-nyttoanalys av översvämningsåtgärder i Mölndalsån	Inkluderad
Kari Ella Read, Marika Karras, Johanna Sörensen, och Alexander Cedergren (2016) Kostnads-nyttoanalys av införandet av hållbar dagvattenhantering som riskreducerande åtgärd mot översvämning – med fokus på monetär värdering av ekosystemtjänster	Inkluderad
Sweco (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	Inkluderad
Anders Falk (2016) Värdet av gröna tak En samhällsekonomisk konsekvensanalys av sedumtak	Inkluderad
Sweco (2017) Kostnads-nyttoanalys av översvämningsåtgärder i centrala Söderhamn	Inkluderad
Petter Berglund (2018) Cost-benefit analysis for sustainable stormwater management - A case study for Masthuggskajen, Göteborg	Inkluderad
Sweco (2018) VA SYD Kostnads-nyttoanalys Malmö avloppstunnel –utredningsfas 2	Inkluderad
Länsstyrelsen Skåne/WSP (2019) Utredning för klimatanpassning - Centrala Helsingborg	Inkluderad
Ramboll (2020) Verktyg för kostnader och nyttor av naturbaserade lösningar - liten bäck	Inkluderad
Ramboll (2020) Verktyg för kostnader och nyttor av naturbaserade lösningar - bostadsområdet	
Sweco (2022) Samhällsekonomisk analys av lokala dagvattenåtgärder	Inkluderad

NVV, Bengt Kriström, Mona Bonta Bergman (2014) Samhällsekonomiska analyser av miljöprojekt: En vägledning	Exkluderad pga analyserar inte klimatanpassningsåtgärder och inkluderar inte beräkningar av klimatpåverkan
Havs och vattenmyndigheten (2019) Samhällsekonomisk konsekvensanalys av förslag till havsplan Östersjön	Exkluderad pga analyserar inte klimatanpassningsåtgärder och inkluderar inte beräkningar av klimatpåverkan
Lisa Björk, Runar Brännlund, Brian Danley, Lars Persson, Jesper Stage, Patrik Söderholm och Staffan Waldo (2020) Samhällsekonomisk analys till stöd för en ekosystembaserad fiskförvaltning	Exkluderad pga analyserar inte klimatanpassningsåtgärder och inkluderar inte beräkningar av klimatpåverkan
Havs och vattenmyndigheten (2022) Bedömningsmetoder för orimliga kostnader	Exkluderad pga analyserar inte klimatanpassningsåtgärder och inkluderar inte beräkningar av klimatpåverkan

Tabell 14 Identifierade studier/rapporter utöver kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder

Studie/rapport	Kort om varför den är relevant
Boverket och Naturvårdsverket (2000) Bioenergi och kretslopp stad/land – en samsyn	Kostnadsuppgifter och kostnadsjämförelser
SOU (2007) Sverige inför klimatförändringarna - hot och möjligheter, SOU 2007:60	Information om kostnader
Naturvårdsverket (2009) Samhällsekonomisk konsekvensanalys av miljöåtgärder	Metod
Linzie Martin (2011) Väneramplitud - Lönsamhet?	Diskuterar resultaten i SOU 2006:94 men innehåller inga nya värderingar
Naturvårdsverket (2011) Ekonomisk värdering med scenariometoder. En vägledning som stöd för genomförande och upphandling	NVV guide för scenariometod
MSB (2012) Konsekvenser av en översvämning i Mälaren	Kostnader kopplat till översvämningar
Köpenhamns kommun & Teknik- och Miljöförvaltning (2012) Cloudburst Management Plan 2012	Lite information om Responsibility and Financing
SGI (2012) Skredrisker i Göta älvdalen i ett förändrat klimat	Kostnader kopplat till skred
Sammanfattning av betänkandet från utredningen M 2013:01 (2013) Synliggöra värdet av ekosystemtjänster Åtgärder för välfärd genom biologisk mångfald och ekosystemtjänster	Relevant för beslutsfattande

Evelina Johansson (2014) Utvärdering av ramverk för värdering av tätortsnära ekosystemtjänster	Sammanställning av värde
IVL (2014) Ekosystemtjänster i svenska skogar	Värdeindikatorer och ekonomiska värderingsmetoder för ekosystemtjänster
Lars-Erik Widarsson, Firma LE Widarsson och NSVA (Nordvästra Skånes Vatten och Avlopp AB (2015) Exempel på dagvattenlösningar - säkerhet vid vatten och exempel på robusta och multifunktionella lösningar	Diskuterar finansiering, PPT från seminarium
IVL (2015) Ekosystemtjänster i miljökonsekvensbeskrivningar och samhällsekonomiska konsekvensanalyser	Metod
Patrik Söderholm, Anna Christiernsson, och Jesper Stage (2015) Samhällsekonomiska analyser i havsmiljö- och vattenförvaltningen: kartläggning, kategorisering och utvecklingsområden	Metod
Sweco (2015) Värdering av ekosystemtjänster kopplat till detaljplan Vist 10:12 och 10:24	Värdering av ekosystemtjänster i beslutsunderlag
CBM Centrum för biologisk mångfald (2016) Ekosystemtjänster - fantastiskt eller förödande för biologisk mångfald? Rapport från Mångfaldskonferensen 2016	Information om konsekvenser av ekosystemtjänster
WSP (2016) Värdering av ekosystemtjänster och samhällsnytta i anknytning till Emån Referensgruppsmöte (PPT)	Värdering av ekosystemtjänster
WSP (2016) Värdering av ekosystemtjänster och samhällsnyttor i och i anslutning till Emån	Samhällsekonomisk värdering av ett antal utvalda prioriterade ekosystemtjänster och andra samhällsnyttor
SGI (2017) Kustmöte 2017 Trelleborg Kustnära boende 2050 Dokumentation från mötet och sammanställning av gruppdiskussioner, 13 14 september	Lyfter ansvarsfrågan
Anthesis Enveco (2017) Bakgrund till de samhällsekonomiska schablonvärden i miljömålsmyndigheternas gemensamma prisdatabas	Bakgrund till exempelvärden
Joel Thölix (2017) HAVSNIVÅHÖJNING I ÖVERSIKSPLANERING En jämförande studie av tre svenska kommuner	Diskuterar utvärdering, ansvar, finansiering hos tre kommuner
SCB (2017) Markräkenskaper för ekosystemtjänster	Bedömning och kvantifiering av ekosystemtjänster
Länsstyrelsen Blekinge län (2017) Kartläggning av Blekingekustens ekosystemtjänster	Värdeuppskattningar
WSP (2017) Jordbruksmarkens värde i Jönköpings kommun	Värdering av ekosystemtjänster

Antonia Nyström Sandman, Ulf Bergström, Ing-Marie Gren, Göran Sundblad, Wondmagegn Tafesse Tirkaso, Sofia A Wikström (2017) VALUES – Värdering av akvatiska livsmiljöers ekosystemtjänster	Värdering av ekosystemtjänster
Livsmedelsverket (2017) Guide för planering av nödvattenförsörjning	Kostnader kopplade till torka och vattenbrist
Malmö Stad (2017) Skyfallsplan för Malmö (antagen)	Kostnader och finansiering
SVU (2017) Beredningsplanering för skyfall	Metod
FRAM-KLIV (2017) 7b.3-I. Metoder för monetär värdering av natur- och kulturmiljöförändringar	Metod
MSB (2017) Vägledning för skyfallskartering Tips för genomförande och exempel på användning	Metod
Kristianstads kommun (2017) Ekosystemtjänster i Kristianstads kommun – en kartläggning	Värdering av ekosystemtjänster, och insikt i hur kommuner ser på ekosystemtjänster
Anthesis (2017) Samhällsekonomisk analys av ekosystemtjänster i Täby	Samhällsekonomisk analys
Naturvårdsverket (2018) En kostnads-nyttoanalys av svenska hanteringsalternativ för tio invasiva främmande arter	Information om kostnader (invasiva arter)
Länsstyrelsen Östergötland (2018) Handlingsplan för grön infrastruktur i Östergötland	Intressant pga verkar sakna ekonomiskt perspektiv
Yvonne Andersson-Sköld, Jenny Klingberg, Bengt Gunnarsson, Sofia Thorsson (2018) Metod för bedömning och värdering av ekosystemtjänster i staden (VEKST)	Intressant pga verkar sakna ekonomiskt perspektiv
Trafikverket (2018) Samhällsekonomisk metod för att beakta transportsystemets påverkan på vatten. En förstudie	Metod
Sweco (2018) Kostnader för att anlägga och förvalta ekosystemtjänster	Kostnadsuppgifter och kostnadsjämförelser
Lisa Andersson (RISE), Anders Larsson (SLU), Annika Malm (RISE), Helene Sörelius (RISE) (2018) Implementering av innovativa systemlösningar för hållbar dagvattenhantering	Rapport från Vinnova-projektet
C/O city (2018) Naturen i staden – tips och råd för fler ekosystemtjänster	Motivering varför ekosystemtjänster bör värderas
IHE (2019) Bränders samhällsekonomiska kostnader - Skattning av kostnader för egendomsskador och personskador för 2019 års bränder	Kostnader kopplat till bränder
Fredrik Carlsson, Mitesh Kataria, Elina Lampi och Peter Martinsson (2019) Kostnader av elavbrott för svenska elkunder	Kostnader kopplat till elavbrott

Ea Baden, Ekologigruppen; Rebecka Nilsson, Ekologigruppen; Jonas Johansson, Höje å vattenråd (2019) Köp av ekosystemtjänster	Lyfter ansvar och finansiering
Brady et al (2019) Roadmap for Valuing Soil Ecosystem Services to Inform Multi-Level Decision-Making in Agriculture	Tar upp marginalvärden av public goods ekosystemtjänster
Jacob Lindberg, Niklas Blomqvist, Robin Jansson, Mårten Västerdal (2020) ÖVERSVÄMNINGSANPASSAT BYGGANDE Entreprenörshandledning för översvämningsanpassning inom bygg- och anläggningsbranschen	Diskuterar utveckling, ansvar, finansiering
Structor (2020) Miljökonsekvensbeskrivning GRANSKNINGSSKEDE Fördjupning av översiktsplan Krokek och Strömsfors Norrköping	Identifiering av konsekvenser och scenarios
Energiforsk (2020) Kostnads-/nyttoanalys för bestämning av dimensionerande flöde för dammanläggningar	Metod
Calluna AB (2020) Ekosystemtjänstanalys för detaljplan Hövdingen 1 m.fl. Ekosystemtjänstbedömning, trädinventering och trädvärdering	Värdering av exempelvis träd
Länsstyrelsen Skåne (2021) RISKHANTERINGSPLAN FÖR MALMÖOMRÅDET 2022-2027	Applicering av resultat från kostnads-nyttoanalys
MISTRA (2021) Klimatanpassning på COP26 och i Sveriges kommuner	Insikter om kostnader
Kalmar Kommun (2021) Utdrag från sammanträde ang. Kalmar kommuns klimatanpassningsplan	Insikter om beslutsfattande och resonemang hos kommun
SMHI (Karin Hjerpe, Therése Sjöberg, Bodil Englund, Anna Jonsson) (2021) Myndigheters arbete med klimatanpassning 2020	Diskuterar myndigheters arbete med klimatanpassning inkl. kostnadsskattning
Göteborgs Stad / Ramboll (2021) GÖTEBORG NÄR DET REGNAR En exempel- och inspirationsbok för god dagvattenhantering	Kostnadsuppskattningar
Naturvårdsverket (2021) Naturbaserade lösningar – ett verktyg för klimatanpassning och andra samhällsutmaningar	Innehåller en del exempelprojekt
Anthesis (2021) Trädgårdsstaden	Värdering av ekosystemtjänster
Länsstyrelsen Skåne (2021) MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING av riskhanteringsplan för Malmöområdet, med Burlöv och Lomma (Samrådsversion)	Insikter om beslutprocess
Alingsås kommun (2021) ÅTGÄRDSPLAN Åtgärder för hantering av dagvatten inom Alingsås kommun	Kostnader och finansiering

Naturskyddsföreningen (2021) Räkna med ekosystemtjänster- Underlag för att integrera miljövärden i den kommunala beslutsprocessen	Metod
Anthesis (2022) EKOSYSTEMTJÄNSTER I SKOGEN, Samhällsekonomisk analys och styrmedelsförslag	Konsekvensbedömning
Boverket (2022) Ekosystemtjänster i den byggda miljön	Om ekosystemtjänster i den byggda miljön
Konj (2022) Monetär värdering av biologisk mångfald. En sammanställning av metoder och erfarenheter	Värdering biologisk mångfald
Göteborgs Stad (Uppgift saknas) Göteborgs Stads åtgärdsplan för god vattenstatus 2022-2027 Remissversion	Beskrivning av underlag i kommunala beslut
Länsstyrelsen i Västra Götalands län (Uppgift saknas) Remissversion av Länsstyrelsens handlingsplan för klimatanpassning för 2021-2024	Insikter om beslutprocess
Länsstyrelsen Gotland (Uppgift saknas) Grön infrastruktur i fysisk planering	Intressant pga verkar sakna ekonomiskt perspektiv
Vattenmyndigheterna (Uppgift saknas) Kartläggning och ansats till ekonomisk värdering av ekosystemtjänster - en fallstudie av ett delavrinningsområde till Ätran	Värdering av ekosystemtjänster
Nacka kommun (Uppgift saknas) Förstudie restaurering av mensättra våtmark	Flera rapporter
CEC Centrum för miljö och klimatvetenskap Lunds universitet (Flera rapporter) Verktyg för att värdera ekosystemtjänster: C-bank	Värde

Ett antal sökord valdes ut och kombinerades på olika sätt

Eftersom den typen av analyser som är relevanta för vårt uppdrag framför allt genomförs av konsultbolag på uppdrag av kommuner valde vi att genomföra sökningen med hjälp av sökord på Google. Vi undersökte möjligheten att använda oss av Google Scholar men då analyserna i regel inte är vetenskapliga publikationer var det inte ett effektivt tillvägagångsätt.

Baserat på vår erfarenhet och en övergripande analys av relevant litteratur (inklusive Expertrådets första rapport och tidigare kostnads-nyttoanalyser som Ramboll gjort inom området) valde vi ut 32 sökord, och delade in dem i två grupper. En grupp med åtgärder och en grupp med nyckelord relaterade till kostnads-nyttoanalyser. Dessa visas i Tabell 15 nedan. Vi genomförde sökningen genom att kombinera ett klimatanpassningsord med ett nyckelord, exempelvis "klimatanpassning" + "åtgärd", "klimatanpassning" + "insats", "klimatanpassning" + "nytta" som illustreras av färgschemat i tabellen. Sökningen pågick framför allt under oktober och november 2022.

Tabell 15 Sökord

Klimatanpassningsåtgärder	Nyckelord
Klimatanpassning	Åtgärd
Naturbaserad lösning	Insats
Översvämningsåtgärder	Nytta
Ekosystemtjänster	Kostnad
Multifunktionella lösningar	KOSTNADS-NYTTOANALYS
Blå-grön-grålösningar	Kostnad- och nyttoanalys
Gröna tak	Samhällsekonomisk konsekvensanalys
Grönområden	Långsiktig nytta
Temperaturkontroll	Långsiktig kostnad
Vallar	Scenarioanalys
Naturlig vattenreglering	Finansiering
Dynamiska solskydd	Aktörer
Gröna fasader	Kostnads-nyttoanalys
Regnbäddar	
Kallt mikroklimat	
Reglerad användning av bottenvåning	
Vattentäta material	
Skogssystem	
Värmebölja	
Ras och skred	

Insamling av studier från det Nationella expertrådet för klimatanpassning och SMHI

Under uppstartsfasen av uppdraget ombads det Nationella expertrådet för klimatanpassning och SMHI att dela relevanta rapporter och studier med konsultteamet. Inga kostnads-nyttanalyser ingick i det material som översändes, däremot fem rapporter som listas i tabellen nedan.

Tabell 16 Studier från det Nationella expertrådet för klimatanpassning och SMHI

Studie
Nationella expertrådet för klimatanpassning (2022) Första rapporten
Boverket (2021) Klimatanpassning - kostnader och finansiering
Klimatanpassningsutredningen (2017) Vem har ansvaret?
Regeringen (2017) Nationell strategi för klimatanpassning
SGI, MSB (2021) Riskområden för ras, skred, erosion och översvämning

Insamling genom mailutskick

Under uppstartsfasen av uppdraget kontaktades ett antal statliga myndigheter och ombads att dela relevanta rapporter och studier med konsultteamet. De statliga myndigheterna och länsstyrelserna listas i tabellen nedan.

Tabell 17 Kontaktade myndigheter och länsstyrelser

Statlig myndighet	Länsstyrelser
Boverket	Västra Götalands län
Kemikalieinspektionen	Blekinge
MSB	Dalarna
Energimyndigheten	Skåne
Post- och telestyrelsen	Stockholm
Riksantikvarieämbetet	Västernorrland
Elsäkerhetsverket	Västmanland
Fortifikationsverket	Gotland
Socialstyrelsen	Örebro
Statens veterinärmedicinska anstalt	
Vinnova	
Strålsäkerhetsmyndigheten	
Transportstyrelsen	
Folkhälsomyndigheten	
MSB	
SGI Statens geotekniska institut	
Jordbruksverket	
SGU Sveriges geologiska undersökning	
Tillväxtanalys	

Havs- och vattenmyndigheten
Naturvårdsverket
Försvarsmakten
Livsmedelsverket
Konjunkturinstitutet
Läkemedelsverket
Tillväxtverket
Trafikverket
Sametinget
Sjöfartsverket
Statens fastighetsverk
Lantmäteriet
Skogsstyrelsen

Vi tog fram en dokumentstudieram för att analysera de kostnads-nyttoanalyser av klimatanpassningsåtgärder som genomförts i Sverige

Som vi nämner ovan utförde vi en yttlig granskning av studiernas relevans i samband med den initiala kartläggningen. I nästa steg granskade vi urvalet mer noggrant med syftet att säkerställa att de identifierade kostnads-nyttoanalyserna var relevanta för vår studie. Resultat av den granskningen presenteras i Tabell 13 ovan. Sist utförde vi en grundlig analys av de inkluderade kostnads-nyttoanalyserna. Analysen genomfördes med stöd av en så kallad dokumentstudieram vilket innebär att samma frågor ställs för varje studie som granskas.

Dokumentstudieramen är framtagen av Ramboll utifrån de frågeställningar som definierats i uppdraget och syftar till att systematisera insamlandet av information och skapa en överblick. Resultatet av analysen presenteras i Kapitel 2. Dokumentstudieramen är strukturerad enligt nedan.

Dokumentstudieramen är strukturerad enligt nedan.

Information om åtgärd och övergripande studieresultat

1. Klimatanpassningsåtgärd – Vilken typ av klimatanpassningsåtgärd hanterar studien?
2. Beskrivning av klimatanpassningsåtgärd – Kort beskrivning av åtgärden och dess syfte
3. Resultat – Vad är studiens slutresultat? Presenteras exempelvis ett samlat nettonuvärde?
4. Osäkerhet – Har studien presenterat ett osäkerhetsintervall? Vad väger de in i osäkerheten?
5. Parametrar – Vilka parametrar kvantifieras i studien och till vilket värde? Exempelvis antal hushåll/företag som påverkas av en åtgärd eller klimatrisk

Finansiering

6. Finansieringsalternativ – Vilka finansieringsalternativ har legat till grund för de åtgärder som studerats?
7. Finansieringens påverkan på resultatet – Har finansieringsalternativet påverkat resultatet?⁴⁵

Scenarios

8. BAU – Har ett business as usual-scenario använts som referensalternativ?

⁴⁵ Hur en åtgärd finansieras ska i regel inte påverka beräkningen av kostnaders eller nyttors storlek. Ett undantag skulle kunna vara om man har tillgång till gratis arbetskraft, men det bör då ändå framgå av åtgärdskostnadsberäkningen.

9. Alternativt scenario – Har ett alternativt tredje (fjärde osv) scenario använts? Om ja, beskriv kort hur det skiljer sig från de andra.

Tidsram och diskonteringsränta

10. Tidshorisont – Hur många år stäcker sig analysen?
11. Diskonteringsränta – Vilken diskonteringsränta används?
12. Val av diskonteringsränta – Diskuteras valet av diskonteringsränta? Om ja, hur resonerar de kring valet av diskonteringsränta?

Geografisk omfattning

13. Lokalt/regionalt/nationellt – Utgår studien från lokal, regional eller nationell nivå?
14. Lokala/regionala variationer – I vilken utsträckning tar studien lokala/regionala variationer i beaktande?
15. Länder – Har olika länders perspektiv lyfts i studien?

Ansvar

16. Ansvarsfrågan – Har ansvarsfrågan hanterats i studien?
17. Hållbarhetsperspektiv – Vilka hållbarhetsperspektiv har tagits i beaktande? (ekonomiska, miljömässiga, sociala)
18. Generationer – Har olika generationers perspektiv lyfts i studien?
19. Grupper i samhället – Har olika gruppers perspektiv lyfts i studien, exempelvis genom en fördelningsanalys?

Konsekvenser

20. Konsekvenser – Vilka konsekvenser identifieras i studien? Nedan frågor besvaras per konsekvens.
21. Direkt/indirekt konsekvens – Är den positiva/negativa konsekvensen direkt eller indirekt?
22. Värdering – Har konsekvensen monetariserats, kvantifierats eller beskrivits semi-kvantitativt (poäng) eller kvalitativt?
23. Metoder, monetarisering – Vilken metod har använts för monetarisering av kostnader och nyttor?
24. Metoder, icke-monetära – Vilka metoder har använts för att värdera icke-monetariserade kostnader och nyttor?
25. Resultat – Vilket resultat har studien presenterat för konsekvensen?
26. Långsiktiga kostnader och nyttor – I vilken utsträckning tar studien hänsyn till långsiktiga kostnader och nyttor?

Övrigt

27. Annan intressant information från studien.