
Svenskt Vatten

UTVECKLING

Rapport

Nr 2021-8

WISER – ett verktyg för beslutsstöd inom dricksvattensektorn

Karin Sjöstrand

Andreas Lindhe

Lars Rosén

Svenskt Vatten

UTVECKLING

Svenskt Vatten Utveckling (SVU) är kommunernas eget FoU-program om kommunal VA-teknik. Programmet finansieras i sin helhet av kommunerna. Programmet lägger tonvikten på tillämpad forskning och utveckling inom det kommunala VA-området.

Författarna är ensamt ansvariga för rapportens innehåll, varför detta ej kan åberopas såsom representerande Svenskt Vattens ståndpunkt.

Svenskt Vatten Utveckling

Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 167 14 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se

RAPPORTENS TITEL	WISER – ett verktyg för beslutsstöd inom dricksvattensektorn
TITLE OF THE REPORT	WISER – Water Investments for Sustainability Enhancement and Reliability
FÖRFATTARE	Karin Sjöstrand, RISE, Andreas Lindhe och Lars Rosén, Chalmers tekniska högskola
RAPPORTNUMMER	2021-8
ANTAL SIDOR	54
SAMMANDRAG	Hur ska beslutsfattare kunna avgöra om en åtgärd för dricksvattenförsörjning är mer eller mindre hållbar än en annan åtgärd med tanke på tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska effekter? Projektet har utvecklat beslutsstödsverktyget WISER som kan ge strukturerad och transparent vägledning vid åtgärdsprioritering och beslut. Syftet är att identifiera de mest ändamålsenliga, resurseffektiva och hållbara lösningarna.
SUMMARY	The project has developed an Excel-based decision support tool for the Swedish drinking water sector to provide guidance and support on alternative measures. The tool WISER is based on the decision support method multi-criteria decision analysis to enable a structured and transparent evaluation of measures' technical, social, environmental and economic effects. The tool aims to facilitate the identification of the most suitable, resource-efficient and sustainable water supply choices.
SÖKORD	Beslutsstödsverktyg, hållbarhetsanalys, multikriterieanalys, dricksvatten, vattenförsörjning
KEYWORDS	Decision support tool, sustainability assessment, multi criteria decision analysis, drinking water, water supply
MÅLGRUPPER	Beslutsfattare, projektledare, utredare, konsulter med flera hos vattenproducenter och vattenleverantörer
RAPPORT	Finns att hämta hem som pdf från Vattenbokhandeln. https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/
UTGIVNINGÅR	2021
UTGIVARE	© Svenskt Vatten AB
REFERENS	Sjöstrand K., Lindhe A. och Rosén, L. (2021). WISER – ett verktyg för beslutsstöd inom dricksvattensektorn. SVU-rapport 2021-8. Stockholm, Svenskt Vatten.

Om projektet

PROJEKTNUMMER	18-126
PROJEKTETS NAMN	Vägledning för val och prioritering av mellankommunala vattenförsörjningsåtgärder
PROJEKTETS FINANSIERING	Svenskt Vatten Utveckling

Förord

Inom dricksvattensektorn fattas regelbundet beslut som rör verksamhetens möjligheter att tillgodose samhället med en trygg och säker dricksvattenförsörjning. Det kan handla om allt från stora strategiska investeringsbeslut för att trygga en framtida råvattentillgång till mindre förändringar i beredning och distribution. Dessa beslut bör idealt vägledas av bra underlag för att skapa förståelse för vilka avvägningar som krävs och vilka konsekvenser som följer av att välja en alternativ åtgärd framför en annan. För att möjliggöra en strukturerad och transparent utvärdering av alternativa åtgärder samt för att ge vägledning och stöd för prioritering och beslut, används med fördel olika former av beslutsstödsmetoder. Inom ramen för detta projekt har ett beslutsstödsverktyg tagits fram för utvärdering och jämförelse av åtgärder inom den svenska dricksvattensektorn.

Projektet har utgått från den beslutsstödsmodell som författarna utvecklade inom det Formas-finansierade projektet Beslutsstöd för hållbar regional vattenförsörjning (ReWarDS) mellan 2015 och 2019. Målet med det föreliggande projektet har varit att vidareutveckla samt tillgängliggöra modellen för direkt tillämpning i den svenska VA-sektorn. Detta har primärt utförts genom utveckling av ett Excelbaserat verktyg, samt framtagande av vägledning och underlag för att underlätta användande av verktyget. Huvudleveransen från projektet är fritt tillgängligt via www.dricks.chalmers.se, där verktyget kan laddas ned och där en vägledning för användningen av verktyget finns att tillgå. Denna rapport sammanställer de teoretiska grunderna för verktyget, men för detaljerad information kring användningen av verktyget hänvisas till webbplatsen.

Vi vill tacka samtliga personer som bidragit till utvecklingen av beslutsstödsmodellen och det Excel-baserade verktyget: tjänstemän och politiker från kommunerna Ale, Alingsås, Göteborg, Härryda, Kungsbacka, Kungälv, Lerum, Lilla Edet, Mölndal, Partille, Stenungsund, Tjörn, Trollhättan och Öckerö, samt representanter från Norrvatten, Gästrikre Vatten, Göteborgsregionen, LRF, Trafikverket, Sjöfartsverket, VTI/Mistra InfraMaint, Swedavia, Fiskevattenägarna, Vattenfall, Mjörns FVO, Göta älvs vattenvårdsförbund, Länsstyrelsen Västra Götaland, Sveriges Geologiska Undersökning, Havs- och Vattenmyndigheten, Sweco, Artesia, Anthesis Enveco, RISE Research Institutes of Sweden och Chalmers tekniska högskola.

Karin Sjöstrand, Andreas Lindhe och Lars Rosén

Innehåll

Förord	2
Sammanfattning	4
Summary	5
1 Inledning	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Syfte och mål	6
1.3 Projektorganisation	7
1.4 Projektets leveranser	8
2 Beslutsprocessen	9
2.1 Beslutsprocessens struktur	9
2.2 Skapa en ram för beslutet	9
2.3 Identifiering av mål och kriterier	10
2.4 Identifiering av åtgärder	11
2.5 Analys av åtgärder	11
2.6 Granskning och överläggning	12
3 WISER	13
3.1 Övergripande beskrivning av WISER	13
3.2 Använda WISER	14
3.3 Val av beslutskriterier	15
3.4 Poängsättning	18
3.5 Expertbedömningar och osäkerheter	20
3.6 Viktning av kriterier och dimensioner	21
3.7 Sammanvägning av viktning och poäng	23
3.8 Osäkerhets- och känslighetsanalys	25
3.9 Visualisering av resultat	27
4 Reflektion och framtida arbete	33
4.1 WISER och hållbarhetsbegreppet	33
4.2 Multikriterieanalys	34
4.3 Fortsatt arbete	34
Referenser	36
Bilaga A Poängsättning av tekniska kriterier	38
Bilaga B Poängsättning av sociala kriterier	42
Bilaga C Poängsättning av miljömässiga kriterier	48
Bilaga D Ekonomisk analys	54

Sammanfattning

**Hur ska beslutsfattare kunna avgöra om en åtgärd för dricks-
vattenförsörjning är mer eller mindre hållbar än en annan åtgärd
med tanke på tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska
effekter? Projektet har utvecklat beslutsstödsverktyget
WISER som kan ge strukturerad och transparent vägledning vid
åtgärdsprioritering och beslut. Syftet är att identifiera de mest
ändamålsenliga, resurseffektiva och hållbara lösningarna.**

WISER (Water Investments for Sustainability Enhancement and Reliability) är ett Excelbaserat verktyg som kan användas för att jämföra och rangordna alternativa dricks-
vattenåtgärder. Det bygger på multikriterieanalys (MKA), en metod som ofta används
för att lösa komplexa beslutsproblem där man måste ta hänsyn till många och kanske
motsägelsefulla aspekter. I MKA går det att integrera kvantitativ och kvalitativ infor-
mation om olika åtgärders effekter.

WISER ger stöd för beslut om hållbara dricksvattenlösningar och ger kommuner,
regioner och andra behovsägare underlag för att bland annat fatta beslut om lösningar
som leder till ökad leveranssäkerhet och förbättrad vattenkvalitet, två områden som
”behöver åtgärdas” enligt resultaten från Svenskt Vattens hållbarhetsindex 2019.
Beslutsfattare inom dricksvattensektorn fattar regelbundet både stora och små beslut
som rör möjligheterna att ge samhället trygg och säker dricksvattenförsörjning. Det
kan handla om allt från stora strategiska investeringsbeslut för att trygga den framtida
råvattentillgången till mindre förändringar i beredning och distribution.

Vilka blir konsekvenserna av att välja en åtgärd framför en annan? WISER förväntas
vara till nytta för beslutsfattare som behöver jämföra olika åtgärdsalternativ. I verktyget
finns en lista på tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska bedömningskriterier att
välja mellan. När man har valt kriterier poängsätts de olika åtgärderna utifrån hur de pre-
sterar för varje kriterium. De valda kriterierna viktas sedan för att spegla deras relativa
betydelse för beslutet. Därefter väger man samman viktning och poäng. Poängsättningen
är en objektiv del av analysen, medan viktningen avspeglar de värderingar som finns och
hur viktiga olika aspekter anses vara i förhållande till de mål som har satts upp. Efter
sammanvägningen av viktning och poäng kan man se vilken åtgärd som är mest rimlig
ekonomiskt eller bäst ur teknisk, social eller miljömässig synvinkel.

WISER ger struktur åt en komplicerad utvärderingsprocess som minskar risken att
viktiga aspekter förbises. WISER ger också ett transparent beslutstöd genom att alla
bedömningar av hur åtgärdsalternativen presterar och hur betydelsefulla olika krite-
rier anses vara måste motiveras och redovisas öppet. I rapporten finns en diskussion
om hållbarhetsbegreppet. WISER har lagt till den tekniska dimensionen utöver social,
ekonomisk och miljömässig hållbarhet. Verktyget kan användas för att avgöra om olika
åtgärder leder till svag eller stark hållbarhet, det vill säga om det går att kompensera en
svag prestation i en hållbarhetsdimension genom en stark prestation i en av de andra
dimensionerna – som synsättet är i svag hållbarhet.

WISER går att ladda ner via webbplatsen www.dricks.chalmers.se. Projektet har
genomförts av personer från RISE, Chalmers, Anthesis Enveco/Holmboe & Skarp AB,
Göteborg Kretslopp och Vatten, Göteborgsregionen och Artesia Grundvattenkonsult
AB. I referens- och testgrupperna har personer deltagit från ett antal kommuner, myn-
digheter och VA-organisationer.

Summary

Decision-makers in the drinking water sector regularly make decisions that aim to improve their operations in order to provide the society with a safe and secure drinking water supply. These decisions can be both small and large and can, for example, aim to address challenges related to ageing infrastructure, urbanization, chemical and microbiological health hazards, and other climate, socio-economic and demographic changes. Ideally, these decisions should be guided by relevant decision support to create an understanding of what trade-offs are required and what consequences follow from choosing one alternative measure over another.

This project has developed an Excel-based decision support tool for the Swedish drinking water sector to provide guidance and support when prioritizing and choosing between alternative measures. The tool WISER (Water Investments for Sustainability Enhancement and Reliability) is based on the well-established decision support method multi-criteria decision analysis to enable a structured evaluation of measures' technical, social, environmental, and economic effects. The tool aims to facilitate the identification of the most suitable, resource-efficient, and sustainable water supply choices.

WISER is expected to be useful for both project managers and decision-makers who need to evaluate and compare different decision alternatives from e.g. a sustainability perspective. WISER provides support for the identification of appropriate decision criteria, for how these criteria should be assessed, and how these assessments should be weighed together into an overall assessment of the decision alternatives. WISER will also provide a structure for the complex evaluation processes, and hence reduce the risk of important aspects being overlooked. In addition, WISER will provide transparency to the decision-making process as all assessments must be motivated and openly shown, thereby increasing the potential for well-founded and viable decisions.

WISER will provide municipalities, regions, and other relevant parties with a decision basis on sustainable drinking water solutions that, among other things, can lead to improved drinking water quality and reduced risk for delivery failure. These are areas which, according to Svenskt Vatten's Sustainability Index 2019, need to be addressed and which are also identified in the research and innovation agenda for the Swedish water sector (Vattenvisionen) as some of the largest drinking water challenges in Sweden.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Det allmänna dricksvattnet är Sveriges mest kritiska försörjningssystem (SOU 2016:32). Det används som livsmedel av 85% av befolkningen och det är en förutsättning för såväl verksamheters produktion som för samhället i stort. Det är därmed av största vikt att hela kedjan från vattentäkt till vattenanvändare säkerställs för att trygga en långsiktigt hållbar tillgång till dricksvatten av hög och säker kvalitet samt i tillräcklig mängd. Beslutsfattare inom dricksvattensektorn fattar regelbundet såväl stora som små beslut som rör verksamhetens möjligheter att tillgodose samhället med en trygg och säker dricksvattenförsörjning. Det kan exempelvis handla om åtgärder för att hantera och förebygga risker samt tillvarata möjligheter kopplade till klimatförändringar, befolknings- och samhällsförändringar, åldrad infrastruktur och varierande naturgivna förutsättningar. Dessa beslut bör idealt vägledas av bra beslutsunderlag för att skapa förståelse för vilka avvägningar som krävs och vilka konsekvenser som följer av att välja en alternativ åtgärd framför en annan.

Inom ramen för detta projekt har ett Excel-baserat beslutsstödsverktyg, WISER (Water Investments for Sustainability Enhancement and Reliability), tagits fram för den svenska dricksvattensektorn för att ge vägledning och stöd vid åtgärdsprioritering och beslut. WISER bygger på den vedertagna beslutsstödsmetoden multikriterieanalys för att möjliggöra en strukturerad och transparent utvärdering av åtgärders tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska effekter. Verktöget syftar till att kunna identifiera de mest ändamålsenliga, resurseffektiva och hållbara lösningarna. När verktöget tillämpas kan användaren välja om en hållbarhetsanalys ska göras, där hänsyn tas till såväl tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska effekter, eller om en mer avgränsad analys ska göras där enbart vissa effekter ska beaktas.

Grunderna för WISER utvecklades inom ramen för det Formas-finansierade forskningsprojektet ReWarDS mellan 2015 och 2019 (Sjöstrand m. fl., 2018; Sjöstrand m. fl., 2019), i vilket en beslutsstödsmodell utvecklades för stöd till strategiska beslut vid val av vattenförsörjningsalternativ. Intressenter från olika delar av samhället deltog i utvecklingsarbetet inom ReWarDS, och som en del av utvecklingen utvärderades fem regionala vattenförsörjningsalternativ för Göteborgsregionens tretton kommuner. Beslutsstödsmodellen har nu vidareutvecklats inom ramen för detta projekt och andra tillämpningar och projekt inom bland annat DRICKS. Genom framtagandet av en vägledning och ett användarvänligt verktyg tillgängliggörs beslutsstödet för direkt tillämpning inom den svenska dricksvattensektorn. Verktöget WISER tillhandahålls i nedladdningsbar version via DRICKS webbplats (www.dricks.chalmers.se) tillsammans med information och underlag som underlättar användandet av verktöget.

1.2 Syfte och mål

Projektets övergripande syfte var att vidareutveckla och tillgängliggöra ett verktyg för beslutsstöd för den svenska dricksvattensektorn där utvärdering och jämförelse av alternativa åtgärder baseras på deras tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska effekter.

Specifika mål med arbetet var att:

- Tillhandahålla ett Excel-baserat verktyg (WISER) för analys och jämförelse av dricksvattenåtgärder.
- Tillhandahålla en vägledning för de steg som ingår i användningen av WISER.

1.3 Projektorganisation

Grunderna för WISER baseras, som ovan nämnts, på en beslutsstödsmodell som utvecklades inom det Formas-finansierade projektet ReWarDS, inom vilket flertalet i projektgruppen var involverade. Under utvecklingen av beslutsstödsmodellen involverades ett stort antal intressenter. Bland annat baserades modellen på inspel från Göteborgsregionens tretton kommuner samt representanter från länsstyrelse, Havs- och Vattenmyndigheten, Sveriges Geologiska Undersökning, politiker, konsulter, sjöfart, fiske, industri, transportsektor, vattenkraft och jordbruk.

Under vidareutvecklingen av modellen samt vid utveckling och test av det Excel-baserade verktyget, inom ramen för detta projekt, har följande personer och organisationer varit delaktiga.

1.3.1 Projektgrupp

- Lars Rosén, Chalmers tekniska högskola, projektledare
- Karin Sjöstrand, RISE Research Institutes of Sweden
- Andreas Lindhe, Chalmers tekniska högskola
- Tore Söderqvist, Anthesis Enveco AB och Holmboe & Skarp AB
- Erik Kärrman, RISE Research Institutes of Sweden
- Lena Blom, Göteborg Kretslopp och Vatten
- Joanna Friberg, Göteborgsregionen
- Per-Olof Johansson, Artesia

1.3.2 Referensgrupp

För input kring utvecklingen av beslutsstödsmodellen (som ligger till grund för verktyget) har representanter från följande organisationer varit delaktiga:

- Göteborgsregionen
- Göteborg Kretslopp och Vatten
- Mölndals stad
- Kungälv kommun
- Gästrike Vatten
- Norrvatten
- Sveriges Geologiska Undersökning
- Havs- och Vattenmyndigheten

1.3.3 Testgrupp

För input kring utvecklingen av Excel-verktyget har Göteborgsregionens VA-nätverk, bestående av representanter från följande organisationer, varit delaktiga:

- Göteborgs Stad
- Kungsbacka kommun
- Kungälv kommun
- Lilla Edets kommun
- Mölndals stad
- Stenungsunds kommun
- Tjörns kommun
- Göteborgsregionen

1.4 Projektets leveranser

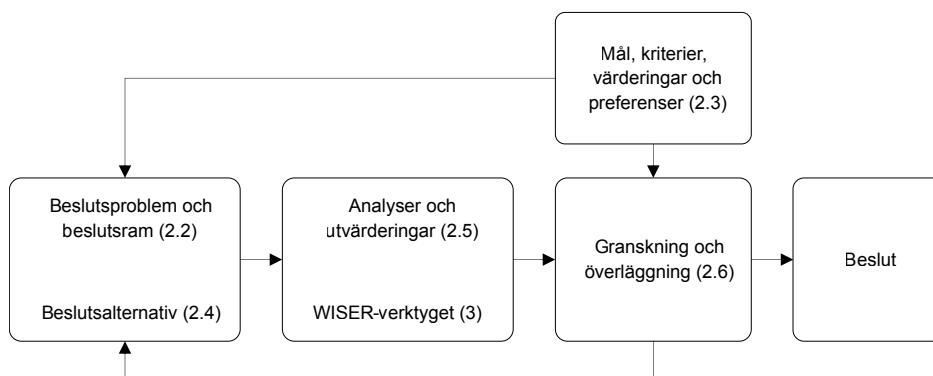
Den huvudsakliga leveransen från projektet är det Excel-baserade verktyget WISER som är nedladdningsbart från DRICKS webbplats (www.dricks.chalmers.se) där också en vägledning för användningen av verktyget finns tillgänglig. Denna rapport sammanställer de teoretiska grunderna för WISER samt syftar till kunskapsspridning om fördelar av att använda beslutsstödsmetoder vid val och prioritering av åtgärder.

2 Beslutsprocessen

Detta kapitel ger en översikt över de steg som ofta ingår i en beslutsprocess. Kapitlet sätter WISER i ett sammanhang och beskriver vilka steg som verktyget kan hjälpa till med. Beskrivningarna i kapitlet är inspirerade av Aven och Kørte (2003), Aven (2012), DCLG (2009), Keeney (1994), OECD (2018) och Parnell m. fl. (2013).

2.1 Beslutsprocessens struktur

Målet med beslutsfattande är att fatta bra beslut. Men hur kan vi skapa förutsättningar för ett bra beslut? Ett sätt är att använda en strukturerad process med beslutsanalys för att skapa beslutsstöd, följt av beslutsfattarens granskning och överläggning, vilket leder fram till välinformerade och transparenta beslut. Figur 2.1 illustrerar en sådan generell struktur för beslutsprocessen. De ingående stegen i beslutsprocessen beskrivs övergripande i texten nedan tillsammans med information om vilka delar som WISER kan hjälpa till med.



Figur 2.1

Generell struktur för beslutsprocessen anpassad efter Aven (2012), med de rapportavsnitt som beskriver beslutsprocessens olika steg inom parentes.

2.2 Skapa en ram för beslutet

Nästan varje beslutsprocess börjar med ett steg som fokuserar på att beskriva beslutsproblemet eller beslutsmöjligheten samt på att ta fram en ram för beslutet. Ramen bör bland annat tydliggöra varför ett beslut måste fattas. Även om detta kan verka uppenbart i de flesta situationer kan en noggrann beskrivning av problemet/möjligheten samt syftet med beslutet förenkla identifieringen av åtgärdsalternativ. Ramen bör också klargöra vilka konsekvenser som är viktiga för beslutet och specificera vilka aspekter som ska ligga till grund för att jämföra åtgärdsalternativ. Här kan det till exempel framgå om det är de mest kostnadseffektiva, de mest samhällsekonomiskt lönsamma eller de mest hållbara åtgärderna man letar efter. Vidare bör ramen ange när beslutet måste fattas, vem som ska vara med och fatta beslutet, samt vilka valmöjligheter som ligger inom ramen för beslutet och vilka som ligger utanför. Här bör man även beskriva om valmöjligheten att inte göra något är en del av beslutet. En beslutsram ska dock inte ses som något statiskt. Ny information eller nya insikter om beslutsproblemet kan bidra till att ramen måste omprövas och ändras under beslutsprocessens gång.

2.3 Identifiering av mål och kriterier

Nästa steg är att identifiera de mål som beslutsfattarna vill uppnå med beslutet. Målen används som grund för att utvärdera och jämföra de alternativa åtgärderna. Det är god praxis att definiera målen innan uppsättningen av åtgärdsalternativ bestäms. Om åtgärdsalternativen bestäms först finns det risk för att man missar viktiga mål, och därmed missar möjligheten att skapa en bredare och mer omfattande uppsättning av åtgärdsalternativ som har potential att skapa större värden. Även om målen är grundläggande för bra beslutsfattande kan de vara svåra att identifiera. För att utveckla en fullständig lista över mål för ett viktigt beslut kan man med fördel ta hjälp av en bred och multidisciplinär grupp av beslutsfattare, intressenter och ämnesexperter.

Nedan sammanställs tio kategorier av frågor, anpassade från Keeney (1994), som är framtagna för att hjälpa till vid identifieringen av besluts mål. Frågorna bör dock anpassas till det specifika beslutsproblemet och till de personer som involveras för att besvara frågorna.

1. Strategiska mål. Vilka är dina ultimata eller långsiktiga mål? Vilka är dina grundläggande värderingar? Vad är din strategi för att uppnå dessa mål?
2. En önskelista. Vad vill du ha? Vad värdesätter du? Vad försöker du uppnå? Vad skulle du göra om pengar inte var ett hinder?
3. Åtgärdsalternativ. Vad är ett perfekt åtgärdsalternativ, ett dåligt åtgärdsalternativ och ett rimligt åtgärdsalternativ? Vad är bra och dåligt med respektive åtgärdsalternativ?
4. Problem och brister. Vad är rätt eller fel med nuvarande organisation/nuvarande system? Vad behöver åtgärdas?
5. Konsekvenser. Vad har hänt tidigare som har varit bra eller dåligt? Vad kan inträffa? Vilka potentiella risker finns? Vilka är de bästa respektive värsta konsekvenser som kan inträffa? Vad kan orsaka dem?
6. Mål och hinder. Vilka är dina mål och ambitioner? Vilka begränsningar finns? Finns det några juridiska, organisatoriska, tekniska, sociala eller politiska hinder?
7. Olika perspektiv. Vad skulle andra, liknande organisationer oroa sig för? Vad skulle oroa dig någon gång i framtiden? Vad vill intressenterna? Vad vill kunderna?
8. Generiska grundläggande mål. Vilka mål har du för dina kunder och dina anställda? Vilka tekniska, sociala, miljömässiga eller ekonomiska mål är viktiga?
9. Strukturering av mål. Vilka mål är huvudmål och vilka är medel för att uppnå andra mål? Varför är målet viktigt? Hur kan målet uppnås? Vad menas med målet?
10. Kvantifiera mål. Hur mäter man att målet uppnås? Vilket mål är viktigast?

När målen är bestämda är nästa steg att besluta hur man ska utvärdera och jämföra de alternativa åtgärdernas bidrag för att uppnå målen. Det kräver val av besluts kriterier som representerar väsentliga aspekter av det eller de mål som ska uppfyllas. Det är viktigt att kriterierna väljs och definieras med omsorg. Det måste till exempel vara möjligt att mäta eller bedöma hur bra åtgärdsalternativen presterar med avseende på varje kriterium. Det är även viktigt att se till att alla betydelsefulla och nödvändiga kriterier inkluderas samtidigt som antalet kriterier inte bör vara större än nödvändigt. Kriterierna bör också formuleras så att de undviker dubbelräkning, det vill säga så att effekterna av åtgärderna inte räknas mer än en gång.

För att underlätta identifiering av både mål och besluts kriterier innehåller WISER en framtagna mål- och kriterielista från vilken man kan välja de mål/kriterier som anses viktiga för det enskilda beslutet. Hur detta går till i verktyget beskrivs i avsnitt 3.3. Det finns även möjlighet att lägga till andra kriterier om så skulle behövas. Noggranna överväganden måste då göras så att utvalda och tillagda kriterier inte medför någon dubbelräkning av åtgärdernas effekter.

2.4 Identifiering av åtgärder

Ett beslut kan endast vara så bra som det bästa åtgärdsalternativet i uppsättningen. Att identifiera bra alternativ är därför en väldigt viktig del av beslutsfattandet. I de flesta beslutssituationer är det ganska lätt att identifiera en första uppsättning alternativ. Utmaningen ligger i att försöka identifiera fler och bättre åtgärdsalternativ än den ursprungliga uppsättningen.

Processen att generera en bra uppsättning åtgärdsalternativ består av två faser, en första expansiv fas och en andra reducerande fas. Målet med den expansiva fasen är att generera så många idéer som möjligt som kan leda till kreativa alternativ. Vanligtvis består denna fas av en eller flera brainstorming-sessioner som idealiskt involverar ett brett spektrum av deltagare med olika perspektiv på beslutssituationen. I denna fas bör man våga identifiera galna idéer och ingen idé bör kritiseras.

Målet med den reducerande fasen är att ta det stora antalet idéer som genererats i den expansiva fasen och minska ner det till ett litet antal väl avgränsade alternativ som ska ingå i utvärderingen. Ett sätt att starta denna fas är att strukturera alternativen utifrån hur de kan svara upp mot olika mål som formulerats för beslutsproblemet, till exempel olika tid till färdigställande eller olika processlösningar. Beslutsstödsverktyget WISER kan hjälpa till med denna fas genom att samtliga identifierade idéer analyseras på en enkel och övergripande nivå, varefter endast de bästa alternativen går vidare till en mer detaljerad analys. En styrka med att utföra en enkel övergripande analys av samtliga identifierade åtgärdsalternativ är att man kan identifiera möjligheter till att utveckla alternativen så att de får en bättre måluppfyllelse. På detta sätt kan verktyget och processen bidra till en iterativ process där alternativen blir allt mer hållbara under processens gång.

Under identifieringen av åtgärdsalternativ bör man också fundera på om vissa åtgärder är beroende av varandra och därför bör utvärderas tillsammans eller om de är ömsesidigt uteslutande. Här ska också poängteras att endast åtgärder som kan uppfylla gällande lagar och regler ska gå vidare till analys.

2.5 Analys av åtgärder

När man har landat i ett hanterbart antal åtgärdsalternativ behöver alternativen utvärderas, analyseras och jämföras med varandra. För att detta ska kunna utföras på ett strukturerat och transparent används olika typer av beslutsstödsmetoder. Multikriterieanalys, kostnads-nyttanalys, kostnadseffektivitetsanalys och riskanalys är exempel på sådana metoder som kan ge input till beslutsfattare i komplexa och svåra beslutssituationer (Beria m. fl., 2012; OECD, 2018; Sjöstrand, 2020). Beslutsstödsmetoder syftar generellt till att belysa konsekvenserna av att välja ett alternativ framför ett annat. Vid val av beslutsstödsmetod är det viktigt att vara medveten om att metoderna skiljer sig åt vad gäller omfattning, tillvägagångssätt och vilka slags svar de kan bidra med. Det är därför bra att fundera på vilka svar man behöver för att kunna fatta ett bra beslut. Är det kostnaden som är avgörande och man har ett tydligt mål som ska uppnås kan exempelvis en kostnadseffektivitetsanalys vara rimlig. Om åtgärdsalternativen har effekt på många aktörer i samhället, och dessa samhällsekonomiska effekter behöver tas hänsyn till, kan en kostnads-nyttanalys vara lämplig. Multikriterieanalys är den bredaste analysmetoden som möjliggör inkludering av många olika aspekter, exempelvis ur ett hållbarhetsperspektiv. WISER är baserat på beslutsstödsmetoden multikriterieanalys. Hur analys och jämförelse av åtgärder går till i WISER beskrivs i kapitel 3.

2.6 Granskning och överläggning

Resultaten från beslutsstödsanalyserna ger input till beslutsfattarna kring vilka åtgärder som t.ex. är de ekonomiskt mest fördelaktiga eller de främsta från en miljömässig eller teknisk utgångspunkt, men resultaten bestämmer inte beslutet. Det huvudsakliga målet med beslutsstöd är att vägleda, informera och stötta beslutsfattarna med underlag som återspeglar deras, samt berörda samhällsgruppers, preferenser och överväganden. Beslutsstöden ska alltså inte ersätta beslutsfattarnas granskning och överläggande, utan etiska, juridiska och politiska diskussioner och överväganden behövs för att fatta ett slutgiltigt beslut.

Resultaten från beslutsstödsanalyserna behöver bedömas mot bakgrund av de förutsättningar, antaganden och begränsningar som analyserna är baserade på. Bland annat bör här beaktas vilka åtgärdsalternativ som analyserats; vilka kriterier som analysen baserats på; vilket underlag som legat till grund för analysen (t.ex. expertbedömningar och konsultutredningar); svårigheten att uppskatta kostnader och andra aspekter som ingår i analysen; samt att analysresultaten baseras på en förenkling av världen (det studerade systemet) och inte själva världen/systemet i sig.

Som del av granskningen kan det framgå att ytterligare åtgärdsalternativ behöver övervägas och att analysen därmed behöver göras om. Ofta kan då utfallet från den utförda analysen användas för att skapa bättre åtgärdsalternativ genom att kombinera de fördelaktiga funktionerna från de ursprungliga alternativen.

3 WISER

Detta kapitel beskriver de ingående stegen för att utvärdera åtgärdsalternativ med WISER.

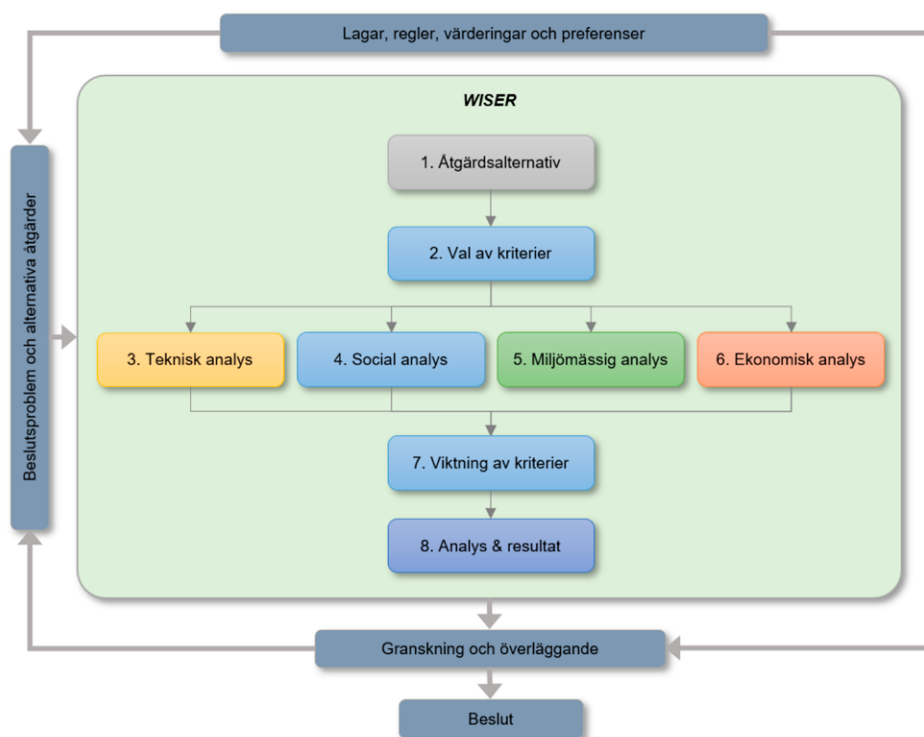
3.1 Övergripande beskrivning av WISER

WISER (Water Investments for Sustainability Enhancement and Reliability) är framtaget för att analysera, jämföra och rangordna alternativa dricksvattenåtgärder i syfte att skapa stöd och vägledning för olika typer av beslut. Fokus vid utvecklingen av verktyget har legat på analys av åtgärder av strategisk karaktär, samt att åtgärderna ska kunna utvärderas med avseende på hållbarhet. Det går dock bra att använda verktyget även för att analysera mer avgränsade åtgärder och för att analysera enbart delar av de tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska effekter som beaktas i en hållbarhetsanalys. Målet med verktyget är att bidra till välinformerade och transparenta åtgärdsprioriteringar och beslut, och att de beslut som fattas ska ta hänsyn till det som anses viktigt för just det specifika beslutsproblemet och den situation, organisation och region man befinner sig i.

En analys med WISER ska kunna svara på om implementeringen av ett åtgärdsalternativ leder till en ökad eller minskad hållbarhet jämfört med ett referensalternativ. Inför en analys behöver därmed ett referensalternativ definieras mot vilket de identifierade åtgärdsalternativen ska jämföras. Som referensalternativ används ofta det nuvarande systemet och dess förväntade förändring över den tidshorisont som analysen utförs över. Men det går även bra att använda ett annat system som referensalternativ, så länge det är tydligt dokumenterat vad åtgärdsalternativen ska jämföras mot. För att underlätta analysen är det dock bra att ha god kännedom om referensalternativet och dess effekter.

WISER bygger på den etablerade beslutsstödsmetoden multikriterieanalys (MKA) som ofta används för att lösa komplexa beslutsproblem där många, eventuellt motsägelsefulla, aspekter måste tas hänsyn till på ett strukturerat sätt. En MKA kan användas för att integrera kvantitativ, semikvantitativ och kvalitativ information om alternativa åtgärders egenskaper och effekter. I en MKA bedöms hur väl alternativa åtgärder uppfyller ett eller flera mål, vilka beskrivs av ett antal beslutskriterier. I WISER finns en lista av tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska kriterier att välja mellan. Det finns även möjlighet att lägga till kriterier som inte finns med i listan. När man har valt vilka kriterier som ska ligga till grund för beslutet poängsätts de alternativa åtgärderna utifrån hur bra de presterar för varje enskilt kriterium. De utvalda kriterierna viktas sedan för att reflektera deras relativa betydelse för beslutet, varpå viktning och poäng vägs samman. Poängsättningen utgör en objektiv del av analysen och ska baseras på åtgärdsalternativens *faktiska effekter i förhållande till ett referensalternativ*. Viktningen avspeglar däremot snarare de värderingar som finns och hur viktiga man anser att olika aspekter är för att uppnå de mål som satts upp. Efter sammanvägningen av viktning och poäng är det möjligt att se vilken åtgärd som är mest ekonomiskt rimlig eller bäst ur en teknisk, social eller miljömässig synvinkel. Resultaten från de olika analyserna kombineras sedan till en sammanvägd bedömning för att avgöra huruvida åtgärderna leder till en ökad eller minskad hållbarhet i förhållande till referensalternativet.

I verktyget är det möjligt att beakta osäkerheter när åtgärdsalternativen utvärderas med avseende på de olika kriterierna. Detta gör det möjligt att analysera osäkerheterna i de sammanvägda resultaten för att se om det påverkar tolkningen och utvärderingen av alternativen. Detta ger också möjlighet att se vad som påverkar osäkerheten i slutresultaten mest och var ytterligare information är mest användbar. De åtta ingående stegen i verktyget visas i Figur 3.1 och beskrivs i avsnitten nedan.



Figur 3.1

Schematisk beskrivning av beslutsprocessen med åtgärdsanalys enligt WISER.

3.2 Använda WISER

WISER laddas ned via DRICKS webbplats (www.dricks.chalmers.se) och körs i Excel. Några viktiga saker att känna till:

- När du sparar Excel-filen måste den sparas som en makroaktiverad Excel-arbetsbok. Detta ska Excel känna av automatiskt men det är bra att känna till att filnamnet ska vara *.xlsm istället för det vanliga *.xlsx.
- Vissa funktioner i verktyget använder makron, varför du behöver tillåta makron i Excel när du använder verktyget och denna fråga kommer upp.
- Bedömningarna i verktyget kan göras med eller utan att ta hänsyn till osäkerheter i bedömningarna. Alla kan genomföra beräkningarna utan osäkerheter. För att kunna genomföra beräkningar som tar hänsyn till osäkerheter i bedömningarna krävs i dagsläget ett insticksprogram till Excel som möjliggör Monte Carlo-simuleringar. WISER använder @Risk (version 8) som säljs av Palisade (<https://www.palisade.com/risk/default.asp>).

När du öppnar WISER kommer du till startsidan av verktyget (Figur 3.2). Härifrån kan du direkt nå de olika stegen i verktyget eller klicka på "Starta analysen" för att komma igång. Första steget i verktyget (Figur 3.3) är att beskriva referensalternativet, de åtgärder som ska analyseras och ytterligare information om analysen. Här kan du även ange hur många åtgärder som ska analyseras (kryssrutorna) samt namnge dem.

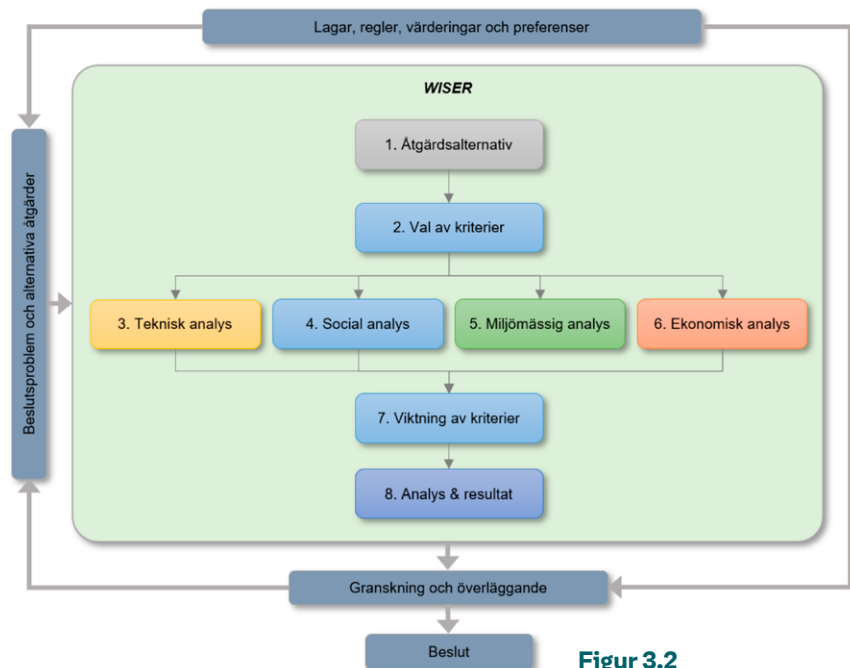
WISER

Välkommen till WISER, ett verktyg för att utvärdera och jämföra vattenförsörjningsåtgärder!

WISER är ett verktyg som är framtaget för att utvärdera och jämföra olika vattenförsörjningsåtgärder med avseende på tekniska, miljömässiga, sociala och ekonomiska konsekvenser. Alternativa åtgärder analyseras över en bestämd tidshorisont för att avgöra huruvida åtgärderna leder till en ökad eller minskad hållbarhet i förhållande till ett referensalternativ. Verktyget är probabilistiskt, vilket innebär att det går att ta hänsyn till osäkerheter i de bedömningar som görs. Målet med verktyget är att bidra till välinformerade och transparenta beslut vid val av åtgärdsalternativ för framtida vattenförsörjning, dvs. ge beslutsstöd.

Illustrationen till höger visar de 8 steg som ingår i verktyget samt hur lagar m.m. påverkar analysen och hur resultatet utgör underlag för granskning och beslut. Starta analysen genom att klicka på startknappen nedan eller ett av de 8 stegen till höger.

Starta analysen



Figur 3.2
Startfönstret i WISER.

1. Beskrivning av alternativ m.m.

Här beskrivs bl.a. syftet med analysen samt referensalternativet och de åtgärdsalternativ som ska analyseras.

Till startsidan Nästa steg

Titel på analys					
Deltagare					
Område/system					
Syfte					
Referensalternativ					
Åtgärdsalternativ	☒ Alternativ 1	☒ Alternativ 2	☐ Alternativ 3	☐ Alternativ 4	☐ Alternativ 5
Namn	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5

Figur 3.3
Steg 1 i WISER, där allmän information om analysen, referensalternativet och de alternativa åtgärderna kan dokumenteras.

3.3 Val av beslutskriterier

Det första steget vid användning av WISER är att välja vilka beslutskriterier som ska ingå i analysen. I WISER är kriterierna uppdelade i de etablerade hållbarhetsdimensionerna social, miljömässig och ekonomisk hållbarhet, med tillägg av en teknisk dimension för att inkludera viktiga aspekter ur vattenförsörjningssynpunkt, såsom leveranssäkerhet och anpassningsförmåga. Vissa förslag på MKA-upplägg inom VA-försörjning förordar även en dimension om hygien och hälsa (Malmqvist m. fl., 2006), men i WISER är dessa aspekter istället inkluderade i den sociala dimensionen.

I verktyget väljer användaren med hjälp av kryssrutor vilka kriterier som ska ingå i analysen (Figur 3.4). Som stöd för kriterievalet finns ett antal förinlagda beslutsriterier att välja mellan (Tabell 3.1). Men det finns även möjlighet att lägga till nya kriterier. Då markeras kryssrutan för ett ytterligare kriterium och denna kan därefter namnges och beskrivas. Noggranna överväganden måste då göras så att utvalda och tillagda kriterier inte medför någon dubbelräkning av åtgärdernas effekter.

2. Val av kriterier
Till startsidan
Bakåt
Nästa steg

Välj de kriterier som ska ingå i analysen och komplettera vid behov med ytterligare kriterier. Nya kriterier får inte överlappa befintliga.

Tekniska kriterier

Kriterium	Beskrivning
☒ Leveranssäkerhet	Systemets förmåga att leverera vatten vid störningar i en eller flera delar av systemet (råvatten, beredning, distribution).
☒ Sabotage	Systemets motståndskraft mot sabotage risk.
☒ Anpassningsförmåga	Förmåga att prestera tillfredsställande under omvärldsförändringar.
☒ Tillstånd	Möjligheten att få nödvändiga tillstånd såsom vattendom.
☒ Rådighet	Rådighet och påverkansmöjlighet kring systemet.
☒ Tid till idrifttagande	Tidplanen för genomförandet i relation till när åtgärden behöver vara i drift för att klara vattenförsörjningen.
☐ Ytterligare kriterium	Lägg till beskrivning
☐ Ytterligare kriterium	Lägg till beskrivning
☐ Ytterligare kriterium	Lägg till beskrivning

Figur 3.4

Steget i WISER-verktyget där man väljer vilka kriterier som ska ingå (här exemplifierat med tekniska kriterier) och lägger till nya vid behov.

Kriterierna ska återspegla åtgärdernas prestanda beträffande måluppfyllelse, vilket innebär att valet av kriterier beror på vilka mål man har satt upp för sitt beslut. Om målen för beslutet enbart är av exempelvis teknisk karaktär, kan alltså samtliga valda beslutsriterier tillhöra den tekniska dimensionen. Antalet kriterier bör hållas lågt samtidigt som de tillsammans ska kunna ge ett så fullständigt underlag som möjligt för ett välinformerat beslut.

Dimension	Mål	Kriterier	Kort beskrivning
Teknisk	Hög tillförlitlighet	Leveranssäkerhet	Systemets förmåga att leverera vatten vid störningar i en eller flera delar av systemet (råvatten, beredning, distribution).
		Sabotage	Systemets motståndskraft mot sabotagerisk
	Flexibilitet	Anpassningsförmåga	Förmåga att prestera tillfredsställande under omvärldsförändringar
	God genomförbarhet	Tillstånd	Möjligheten att få nödvändiga tillstånd såsom vattendom
		Rådighet	Rådighet och påverkansmöjlighet kring systemet
		Tid till idrifttagande	Tidplanen för genomförandet i relation till när åtgärden behöver vara i drift
Social	Högt förtroende	Upplevd trygghet	Effekter på allmänhetens och konsumenternas tillit och förtroende för vattenproducenter och leverantörer
	God dricksvattenrelaterad hälsa	Skydd mot mikrobiologiska hälsorisker	Barriärverkan med hänsyn till råvattenkvaliteten
		Skydd mot kemiska hälsorisker	Barriärverkan med hänsyn till både bakgrundsbelastningen av kemiska ämnen och akuta utsläpp
		Andra dricksvattenparametrar	Lukt, smak och andra kvalitetsaspekter
	God icke-dricksvattenrelaterad hälsa	Icke-dricksvattenrelaterade hälsoeffekter	Icke-dricksvattenrelaterade effekter på människors hälsa, från t.ex. luftföroreningar och buller
		Arbetsmiljö	Förutsättningarna för en god arbetsmiljö baserat på systemlösningen som helhet
	Lokal utveckling	Tillväxtpotential	Utvecklingspotential för näringsliv, bostäder och offentlig sektor
		Rekreationsvärden	Effekter på områden av värde för det rörliga friluftslivet
	Rättvisa	Fördelningseffekter	Effekter med hänsyn till om vissa delar av samhället missgynnas av åtgärden
Miljömässig	Skydd av akvatiska ekosystem	Vattenresursers kvalitet	Effekter på berörda vattenresursers kvalitet (råvattentäkter såväl som andra grund- och ytvattenresurser)
		Vattenresursers kvantitet	Balans mellan tillgång och uttag i yt- och grundvattenresurser, samt andra faktorer som kan påverka berörda vattenresursers kvantitet
	Skydd av terrestra ekosystem	Terrestra ekosystems livsduglighet	Effekter på flora, fauna, livsmiljöer och biologisk mångfald
	Effektiv resursanvändning och begränsad klimatpåverkan i anläggnings- och/eller driftfas	Energianvändning och växthusgasutsläpp	Effekter på energianvändning och växthusgasutsläpp
		Vattenanvändning	Effekter på vattenbehov och vattenanvändning
		Markanvändning	Arealen mark som tas i anspråk
		Materialanvändning	Användning av icke förnybara material
		Kemikalieanvändning	Kemikalieanvändning vid produktion
		Icke-återvinningsbart avfall	Produktion av icke-återvinningsbart avfall
Ekonomisk	Rimlig finansiell situation	Investeringskostnader	Investeringskostnader till följd av åtgärdsimplementering
		Drift- och underhållskostnader	Löpande kostnader till följd av drift och underhåll

Tabell 3.1

Mål och kriterier för utvärdering av dricksvattenåtgärder, indelade i teknisk, social, miljömässig respektive ekonomisk hållbarhetsdimension.

3.4 Poängsättning

När kriterierna är valda ska varje åtgärdsalternativs prestanda bedömas med avseende på varje kriterium i relation till ett referensalternativ. Alternativens prestanda kan uppskattas genom expertbedömning, men det kan också finnas tillgänglig information från konsultutredningar forskningsrapporter, vetenskapliga artiklar eller liknande som kan användas för att avgöra hur väl ett åtgärdsalternativ presterar för ett visst kriterium. Ofta bidrar bakgrundsunderlag med information om åtgärdens effekter på en naturlig skala där man använder den ursprungliga enhet som mäter den egenskap som studeras, som till exempel kg/m³ eller m³/år. Men bedömningar kan också finnas på en semi-kvantitativ skala, till exempel genom en klassning från mycket låg till mycket hög prestanda jämfört med ett referensalternativ, eller vara beskrivna kvalitativt i ord. Detta innebär att informationen om hur väl åtgärderna förväntas prestera kan återfinnas på olika typer av prestanda-skalar. För att kunna jämföra kriterier måste de dock bedömas på en gemensam skala. I WISER görs detta genom att all information och bedömningar översätts till en intervallskala med poäng mellan -10 och 10. Negativa poäng betyder att alternativet presterar sämre än referensalternativet och positiva poäng betyder att det presterar bättre än referensalternativet. Värdet 0 betyder att åtgärden presterar lika bra eller dåligt som referensalternativet. Skalans ändpunkter (dvs -10 och 10) definieras som den sämsta respektive bästa möjliga prestanda som en åtgärd teoretiskt skulle kunna uppvisa för det aktuella kriteriet givet ett sådant beslutsproblem som studeras. Varje kriteriums ändpunkter baseras därmed på experters rimlighetsbedömningar och erfarenheter från till exempel tidigare projekt.

Inför poängsättningen finns det ett antal frågeställningar som behöver beaktas. Bland annat behöver man bestämma sig för om åtgärdernas prestanda (d.v.s. poäng) ska motsvara måluppfyllelse vid en viss tidpunkt (t.ex. om 30 år) eller om poängen ska motsvara åtgärdens prestanda över hela tidsperioden. För att få god jämförbarhet mellan åtgärderna bör inramningen beträffande tid och tidshorisont vara densamma för alla åtgärdsalternativ. Förutom att detta är en viktig aspekt som bör dokumenteras och tas hänsyn till vid kommande granskning och överläggning inför beslut, spelar detta också en viktig roll för huruvida implementeringsfasens effekter vägs in i poängsättningen. Om valet faller på att åtgärderna ska utvärderas för en viss framtida tidpunkt, men att några specifika effekter som följer av implementeringen bör tas hänsyn till vid beslutet, finns möjlighet att dela upp dessa kriterier så att det tydligt framgår vilka effekter som uppstår i anläggningsfas respektive driftsfas.

Man behöver också bestämma sig för om osäkerheterna i åtgärdernas prestanda ska beaktas i analysen. För att ta hänsyn till osäkerheter gällande hur väl alternativen kan prestera finns möjlighet i WISER att uppskatta såväl den mest troliga poängen samt min- och max-poäng, se vidare i avsnitt 3.5 för förtydliganden angående osäkerheter samt hur man kan gå tillväga för att bedöma dessa. De uppskattade poängen (mest troliga, samt min- och max-poäng) används för att generera osäkerhetsfördelningar som representerar de ingående osäkerheterna, varpå beräkningarna i analysen utförs med hjälp av Monte Carlo-simuleringar. I dagsläget behövs dock insticksprogrammet @Risk till Excel för att möjliggöra osäkerhetsanalys med Monte Carlo-simuleringar i verktyget, se information om @Risk på www.palisade.com. Om denna funktion inte finns, eller om utvärderingen av åtgärderna görs på en enkel övergripande nivå där en detaljerad osäkerhetsanalys inte behövs eller är för tidsödande, görs ett val så att enbart den mest troliga poängen ska bedömas.

☒ Ta hänsyn till osäkerheter i poängsättningen

I verktyget väljs om osäkerheter ska beaktas eller inte genom en kryssruta (Figur 3.5).

Figur 3.5

Valet om huruvida osäkerheter ska beaktas i verktyget anges med hjälp av en kryssruta.

Alternativ 1		
Alt. 1		
Min	Mest troliga	Max
6	8	10
10		
9		6
8		
7		9
6		
5		
4		1
3		
2	3	4

Poängsättning av alternativen med avseende på de olika kriterierna. Här genomförs analysen med osäkerheter och poängen väljs från en meny.

Som hjälp vid poängsättningen finns stödjande matriser samt exempel på indikatorer för varje kriterium (se bilaga 1–4). Beroende på vilket underlagsmaterial man har att tillgå kan bedömningen (poängsättningen) för respektive utvalt kriterium alltså baseras på en eller flera enskilda indikatorer. Vid tillgång till mycket underlagsmaterial, och information kring många olika indikatorer, görs en samlad bedömning kring åtgärdens prestanda för respektive kriterium. Vid information kring många indikatorer är det dock viktigt att vara försiktig kring eventuella överlappningar och beroenden mellan indikatorerna när man tolkar resultaten och översätter dem till poäng.

19

3.5 Expertbedömningar och osäkerheter

Det är inte alltid lätt att bedöma åtgärders kostnader eller dess övriga effekter. Osäkerheter kring bedömningarna kan exempelvis bero på brist på bra bakgrundsunderlag men det kan också bero på att kostnaden/effekten kan variera på grund av oförutsedda händelser eller på att den exakta utformningen av en åtgärd inte kan definieras i detalj. Det kan då vara bra att känna till att det finns strukturerade arbetssätt för expertbedömningar (O'Hagan m. fl., 2006; Oakley och O'Hagan, 2016) som syftar till att väga samman kunskap, erfarenheter och bakgrundsunderlag för att möjliggöra en så bra uppskattning som möjligt av den specifika effekten (eller parametern) som ska bedömas. Sådana arbetssätt kan med fördel användas vid poängsättningen i WISER. Nedan ges en kort beskrivning av ett sådant arbetssätt anpassat till WISER, baserat på SHELF-metoden av Oakley och O'Hagan (2016).

Första steget inför en expertbedömning av poäng i WISER är att identifiera vilka som bör vara med vid bedömningstillfället (workshopen). Det är viktigt att de experter som medverkar har god kännedom om de åtgärdsalternativ som analyseras samt att de har möjlighet att bidra med kunskap och erfarenheter kring åtgärdernas potentiella effekter i relation till referensalternativet för de utvalda kriterierna. Det är även viktigt att så långt möjligt inkludera experter som kan bistå med olika erfarenheter för att uppnå önskad täckning av effekten. Exempel på experter kan vara konsulter som utfört utredningar kring åtgärderna, VA-tjänstemän som arbetat med att identifiera åtgärdsalternativen, och representanter för berörda samhällsgrupper/miljöeffekter. För att undvika utdragna diskussioner under workshopen bör antalet deltagare hållas nere. Som riktmärke bör inte fler än åtta experter delta vid varje tillfälle. Om det är olika experter som ska poängsätta olika kriterier är det generellt enklare att anordna flera olika workshopar, än att låta samtliga experter vara delaktiga vid bedömningen av alla kriterier. Vilka experter som involveras kan bland annat bero på vilket bakgrundsunderlag man besitter. Finns det mycket bakgrundsmaterial kring en viss effekt kan kanske workshopsdeltagarna göra bedömningen enbart baserat på bakgrundsmaterialet, men finns det ont om material behöver kanske workshopsdeltagarna kompletteras med någon ytterligare expert i frågan. När man har bestämt sig för vilka aktörer som ska vara med vid bedömningarna bör detta dokumenteras och motiveras. I det första steget inför expertbedömning ingår det även att identifiera en facilitator (dvs den person som ska hålla samman diskussionerna) samt en annan person som ska föra anteckningar.

Inför workshopen bör tillgängligt bakgrundsunderlag för de kriterier som ska bedömas sammanställas och skickas ut i förväg till workshopdeltagarna. Bakgrundsunderlaget kan exempelvis utgöras av information från utredningar kopplade till de åtgärder som ska analyseras, men det kan också utgöras av information och erfarenheter från tidigare liknande projekt eller från nationell och internationell litteratur. De experter som ska delta vid workshopen bör ges tillfälle att bidra med information och synpunkter till sammanställningen. Om ny information kommer fram under workshopen bör sammanställningen uppdateras. Sammanställningen syftar till att säkerställa att alla deltagande experter har tillgång till samma underlag inför bedömningarna och att det inte finns några oklarheter kring vilken effekt det är som ska bedömas. Det får heller inte finnas några oklarheter kring vilken tidshorisont som bedömningen ska baseras på.

Själva workshopen syftar sedan till att bedöma hur väl åtgärderna presterar på respektive kriterium, och ansätta en min-, max- och mest trolig poäng för varje åtgärd och kriterium på en skala mellan -10 och 10. Om valet görs att inte inkludera osäkerheter i analysen kan nedanstående arbetssätt ändå följas, men med den skillnaden att det enbart är den mest troliga poängen som bedöms. Varje bedömning utförs i tre steg: en individuell bedömning, en gruppdiskussion och en grupp-baserad bedömning.

Den individuella bedömningen börjar med att varje expert individuellt (och utan diskussion) skriver ner sin uppskattade min- och max-poäng för det specifika kriteriet,

vilket därmed definierar åtgärdens poängintervall. För att komma igång samt för att skapa en gemensam syn på vad ändpunkterna (dvs -10 och 10) betyder, kan det vara bra att börja med att bedöma prestandan av enbart en alternativ åtgärd, för att efter gruppdiskussionen gå tillbaka och bedöma även de andra åtgärderna individuellt. Här ska man komma ihåg att skalans ändpunkter (-10 och 10) definieras som den sämsta respektive bästa möjliga prestanda som en åtgärd teoretiskt skulle kunna uppvisa för det aktuella kriteriet givet ett sådant beslutsproblem som studeras. Varje kriteriums ändpunkter baseras därmed på experternas egna rimlighetsbedömningar och erfarenheter. Vid bedömningen bör experten alltså förhålla sig till vad som kan anses vara den bästa/sämsta prestandan som en teoretisk åtgärd skulle kunna uppvisa. Min- och maxpoäng definieras i sin tur som att det ska anses vara extremt osannolikt att den analyserade åtgärden presterar sämre respektive bättre än ansatt poäng för den tidshorisont som analysen utförs för. Den individuella bedömningen avslutas med att varje expert uppskattar den mest troliga poängen för den tidshorisont som analyseras.

Efter den individuella bedömningen redovisar varje expert sin min-, max och mest troliga poäng, varpå gruppdiskussionen inleds. Diskussionen syftar till att samtliga deltagande ska förstå varje experts resonemang kring sina bedömningar och för att dela med sig av erfarenheter och tolkningar av bakgrundsunderlaget. Under diskussionen bör även respektive experts osäkerhet kring bedömningen tas upp. Det är viktigt att alla experter kommer till tals under diskussionen. Gruppdiskussionen avslutas med att expertgruppen tar fram en gemensam (konsensus-baserad) bedömning av min-, max- och mest troliga poäng för kriteriet. Här behöver inte nödvändigtvis alla vara överens, utan den gemensamma bedömningen ska baseras på de diskussioner som förts, samt de resonemang och de osäkerheter som lyfts. I SHELFL-metoden rekommenderas att den gemensamma grupp-bedömningen ska baseras på vad en oberoende person som lyssnat in på gruppdiskussionen hade gjort för bedömning. Ovanstående förfarande upprepas sedan för varje utvalt kriterium.

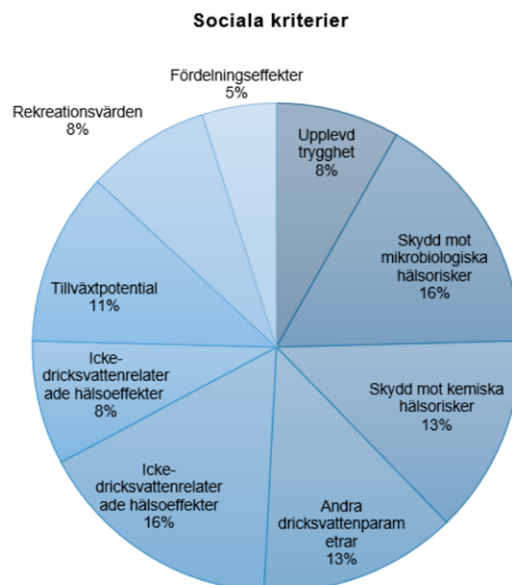
3.6 Viktning av kriterier och dimensioner

När åtgärdsalternativen poängsatts med avseende på de ingående kriterierna behöver kriterierna viktas innan en sammanvägd bedömning av åtgärderna kan erhållas. Syftet med viktningen är att visa den relativa betydelsen av varje kriterium för det specifika beslutsproblemet. Vid viktningen är det därför viktigt att de personer som kan avgöra vad som är betydelsefullt för organisationens beslut är delaktiga. Förslagsvis deltar personer från VA-organisationens ledning vid viktningen.

I WISER viktas kriterierna i förhållande till de andra kriterierna inom samma hållbarhetsdimension. Detta görs i steg 7 (Figur 3.7) genom att man anger en relativ vikt mellan 0 och 10 för varje kriterium, där 10 betyder att kriteriet är väldigt viktigt och 0 betyder att det inte är viktigt och därmed utesluts ur analysen. Dessa vikter räknas sedan automatiskt om till viktningsprocent, och resultatet presenteras både i tabellform och i ett pajdiagram (Figur 3.7) för att ge direkt visuell feedback till viktnings-deltagarna. Diskussioner kring kriteriernas betydelse för beslutsproblemet ligger till grund för viktningen, och vikterna justeras i verktyget tills viktnings-deltagarna är nöjda med fördelningen mellan kriterierna. Man kan sedan gå tillbaka och ändra i vikterna om så skulle behövas, vilket också kan vara lämpligt ur ett känslighetsanalysperspektiv.

När man är nöjd med fördelningen av vikter inom varje dimension går man vidare till viktningen av dimensionerna (Figur 3.8). Även denna viktning görs genom att man anger en relativ vikt mellan 0 och 10, varpå resultaten presenteras som ett pajdiagram men även som ett soldigram (Figur 3.9). Soldigrammet visar hur kriterierna från samtliga dimensioner förhåller sig till varandra. Viktningen av dimensioner justeras tills man är nöjd med den totala fördelningen av vikter mellan kriterierna.

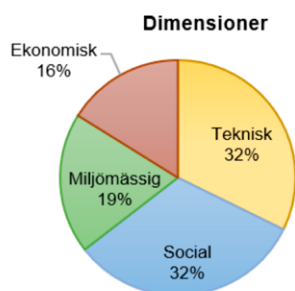
Sociala kriterier	Angiven vikt (0-10)	Vikt (%)
Upplevd trygghet	5	8%
Skydd mot mikrobiologiska hälsorisker	10	16%
Skydd mot kemiska hälsorisker	8	13%
Andra dricksvattenparametrar	3	13%
	4	
	5	
Icke-dricksvattenrelaterade hälsoeff	6	
	7	
Icke-dricksvattenrelaterade hälsoeff	8	16%
	9	8%
	10	
Tillväxtpotential	7	11%
Rekreativvärden	5	8%
Fördelningseffekter	3	5%



Figur 3.7

Steg 7 i verktyget där man först anger viktningen inom respektive hållbarhetsdimension, här exemplifierat med sociala kriterier.

Dimensioner	Angiven vikt (0-10)	Vikt (%)
Teknisk	10	32%
Social	10	32%
Miljömässig	6	19%
Ekonomisk	5	16%



Figur 3.8

Viktningen av dimensionerna som ingår i steg 7.



3.7 Sammanvägning av viktning och poäng

När viktning och poängsättning är utförda kan tekniska, sociala, miljömässiga respektive ekonomiska index (I) beräknas för varje åtgärdsalternativ genom en sammanvägning av vikter och poäng. Denna beräkning görs genom en linjär additiv metod enligt

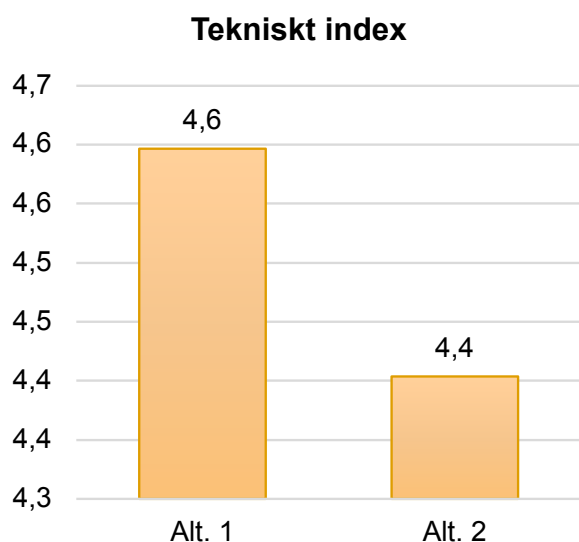
$$I_{d,a} = \sum_{k=1}^K v_k p_{a,k}$$

där a är åtgärdsalternativ, d är dimension, v är vikt och p är poäng för kriterium k inom den specifika dimensionen. Det tekniska, sociala, miljömässiga respektive ekonomiska indexet varierar därmed också mellan -10 och 10, och representerar en försämring eller förbättring av respektive dimension relativt referensalternativet. Åtgärdsalternativen

Figur 3.9

Soldiagram som illustrerar den slutgiltiga viktningen för samtliga ingående kriterier, d.v.s. både dimensionerna (inre delen av diagrammet) och de underliggande kriterierna (yttre delen av diagrammet).

kan därefter rangordnas inom varje dimension (Figur 3.10) för att få en uppfattning av vilken åtgärd som är mest ekonomiskt rimlig och vilken som är bäst från en teknisk, social, och miljömässig utgångspunkt.



Figur 3.10

Exempel som visar tekniskt index för två åtgärdsalternativ. Resultaten visas här som punktvärden, d.v.s. utan osäkerheter.

För att kunna rangordna åtgärderna med avseende på sammanvägd hållbarhet behöver de tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska indexen kombineras, och hänsyn behöver tas till dimensionernas relativa betydelse för beslutsproblemet. Ett sammanvägt index (S) för varje alternativ (a) beräknas också genom linjär additiv metod, genom att summera de viktade tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska indexen enligt

$$S_a = \sum_{d=1}^D V_d I_{d,a}$$

där V_d är den relativa vikten av dimension d , och $I_{d,a}$ är åtgärdsalternativets tekniska, sociala, miljömässiga respektive ekonomiska index.

När resultaten ska analyseras i verktygets steg 8 finns det ett antal val som kan göras (Figur 3.11). Till att börja med väljer man om analysen ska göras med eller utan osäkerhet. Beroende på vad man tidigare valt vid poängsättningen av alternativen (steg 3–6) får man vägledning om vilket val som kan göras. Det går bra att presentera resultaten utan osäkerheter även om man angett osäkerheter vid poängsättningen men det omvända är inte möjligt. Som tidigare nämnts kräver analysen med osäkerheter programvaran @Risk. När man klickar på knappen ”Med osäkerheter” startas automatiskt de simuleringar som behöver göras och när beräkningarna är klara visas resultaten.

I analysstegets meny (Figur 3.11) kan man också välja att dölja vissa alternativ i resultatfigurerna. Om man vill visa dolda figurer väljer man ”Visa alla alternativ”. I WISER är det möjligt att göra två olika typer av känslighetsanalys, och resultaten från dessa når man genom att klicka på knapparna för korrelationsanalys respektive variationsanalys. Känslighetsanalysen beskrivs i avsnitt 3.8 och alla resultat som kan visualiseras i verktyget presenteras i avsnitt 3.9.

8. Analys och resultat

Genomför eller uppdatera beräkningarna genom att välj om resultaten ska presenteras med eller utan osäkerheter:

Du har inte angett osäkerheter i bedömningarna och ska därför välja alternativet "Utan osäkerheter" ovan.

Med osäkerheter

Utan osäkerheter

Dölj alternativ i grafer:

1

2

3

4

5

Visa alla alternativ

Gå till känslighetsanalys (kräver att osäkerheter bedömts):

Korrelationsanalys

Variationsanalys

Till startsidan

Bakåt

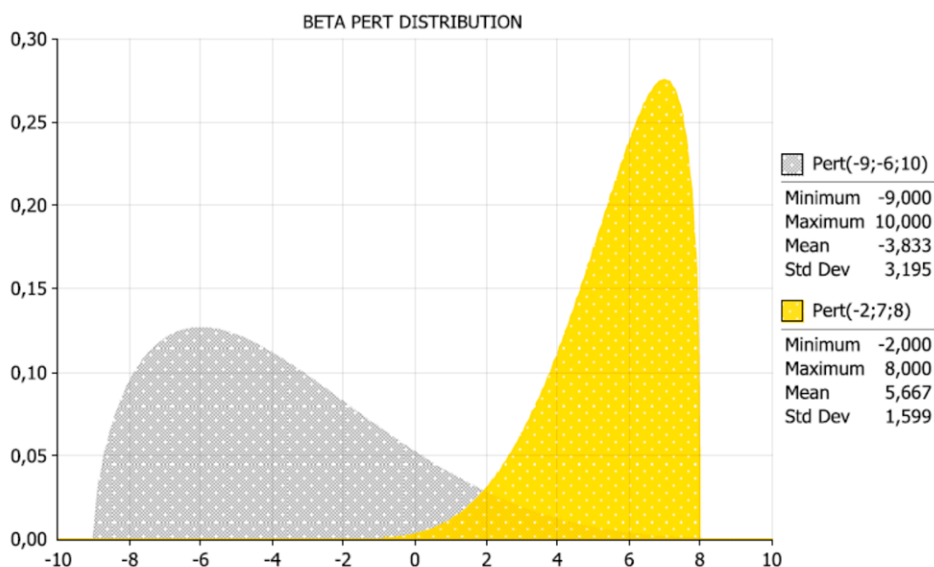
3.8 Osäkerhets- och känslighetsanalys

Om valet görs att osäkerheter i poängsättningen ska inkluderas i analysen används de uppskattade min, max och mest troliga poängen för att generera statistiska fördelningar som representerar osäkerheterna. I WISER används Beta PERT-fördelningen, i vilken den mest troliga poängen ges fyra gånger så stor tyngd som min- och maxpoängen. Användningen av Beta PERT-fördelningen indikerar därmed att den mest troliga poängen är en mer tillförlitlig uppskattning än uppskattningen av min- och maxpoäng, vilket ofta är fallet vid expertbedömningar eftersom vi vanligtvis är bättre på att uppskatta troliga värden än extrema värden (Salling, 2011). Figur 3.12 visar två exempel på Beta PERT-fördelningar med olika skevhet och osäkerhet. I den grå fördelningen uppskattades den mest troliga poängen till -6, medan min- och maxpoängen uppskattades till -9 respektive 10. Det fanns alltså en mycket stor osäkerhet kring åtgärdens prestanda. I den gula fördelningen uppskattades den troliga poängen till 7, medan min- och maxpoäng uppskattades till -2 respektive 8. Osäkerheten kring denna uppskattning var därmed något lägre. Om man är helt säker på en bedömning (även om man har osäkerheter på andra bedömningar) går det att skriva in samma värde i rutorna för min-, mest troliga och maxpoäng (samt på min-, mest troliga och max-annuitet i de ekonomiska kriterierna).

Som nämndes i avsnitt 3.4 görs ett tidigt val i analysen huruvida åtgärdernas prestanda (d.v.s. poäng) ska motsvara måluppfyllelse vid en viss tidpunkt (t.ex. om 30 år) eller om poängen ska motsvara åtgärdens prestanda över hela tidsperioden. Om osäkerheter ska inkluderas i analysen, innebär det att bedömningen av samtliga poäng (min, max, och mest troliga) anpassas till den tidpunkt eller tidshorisont som utvärderas. Det vill säga, om utvärderingen sker över en hel tidshorisont uppskattas åtgärdens mest troliga prestanda (poäng) över hela tidsperioden, och min- och maxpoängen representerar både variationen och osäkerheten kring åtgärdens prestation över hela tidsperioden.

Figur 3.11

Meny och de val som behöver, och kan, göras då resultaten ska presenteras och analyseras.

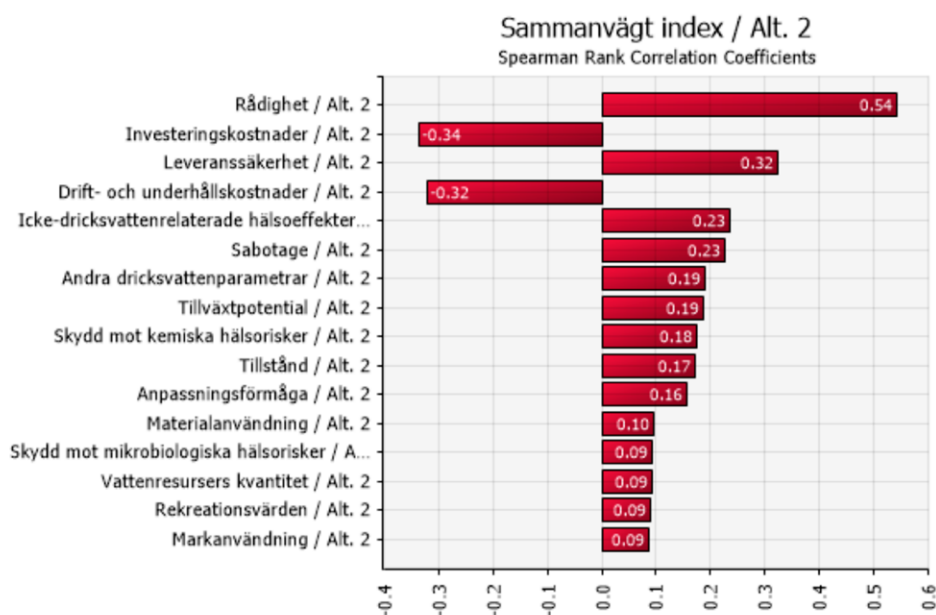


Figur 3.12

Exempel på två Beta PERT-fördelningar med olika skevhet och grader av osäkerhet.

När osäkerheter inkluderas i analysen utförs beräkningar av index mm med hjälp av Monte Carlo-simuleringar. Det innebär att beräkningarna upprepas ett stort antal gånger (1 000-tals eller 10 000-tals gånger) med slumpmässigt utvalda poäng från osäkerhetsfördelningarna för att generera en sannolikhetsfördelning av det förväntade resultatet. I WISER används 5 000 iterationer för att genomföra beräkningarna.

Monte Carlo-simuleringarna ger även information till så kallade globala känslighetsanalyser som beskriver hur osäkerheten i resultatet beror på osäkerheter i olika indata. I en sådan känslighetsanalys varierar samtliga kriterier inom de osäkerhetsintervall som angetts och kriteriernas bidrag till den totala osäkerheten i slutresultatet kan mätas genom exempelvis korrelationsanalys, se exempelvis Bedford och Cooke (2001). Denna information kan till exempel användas för att prioritera vilka parametrar som ska undersökas vidare för att på sätt minska osäkerheterna. I Figur 3.13 presenteras ett exempel där känslighetsanalysen genomförts baserat på så kallad rangkorrelation (Spearman), där korrelationen mellan respektive kriterium och det sammanvägda indexet uttrycks med korrelationskoefficienter mellan -1 och 1. En korrelationskoefficient på 0 betyder att det inte finns någon korrelation och ju närmre 1 (-1) desto starkare korrelation, det vill säga desto större betydelse har det aktuella kriteriet för osäkerheterna i det sammanvägda indexet. Med kriterium avses här den bedömning som gjorts för den aktuella åtgärden med avseende på det specifika kriteriet. Korrelationskoefficientens tecken, det vill säga plus eller minus, visar om en ökning i bedömningen (det angivna poänget) för det aktuella kriteriet ger en ökning eller minskning av det sammanvägda indexet. Som framgår av Figur 3.13 är korrelationskoefficienten positiv för alla kriterier förutom de ekonomiska, eftersom en ökad kostnad påverkar indexet negativt. I exemplet i Figur 3.13 står kriteriet Rådighet för det största bidraget till den totala osäkerheten i slutresultatet, följt av kriterierna Icke-dricksvattenrelaterade hälsoeffekter, Tillväxtpotential, Investeringskostnader, osv. Om det går att samla in mer information och förfinas bedömningen för dessa kriterier skulle osäkerheterna i det sammanvägda indexet kunna reduceras. En mer utförlig beskrivning av känslighetsanalysens resultat presenteras i avsnitt 3.9.



Figur 3.13

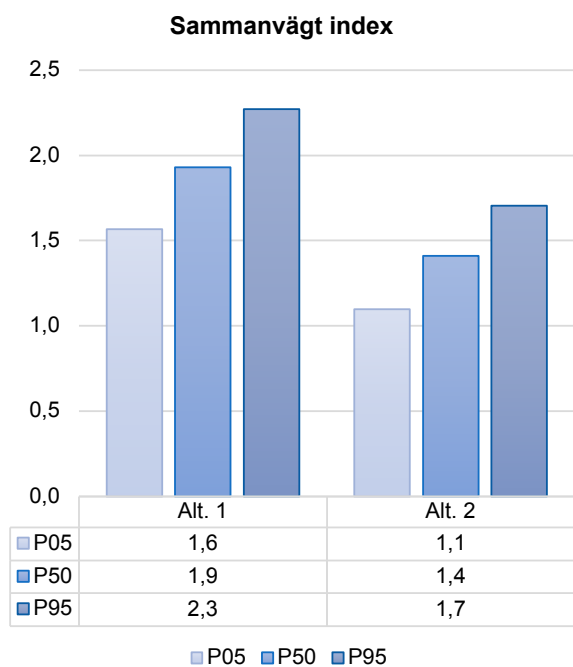
Känslighetsanalys presenterad som rangkorrelationskoefficienten (Spearman) för ett alternativ.

I de fall osäkerhetsanalys med statistisk simulering inte genomförs kan en enklare form av känslighetsanalys genomföras genom att undersöka hur slutresultatet påverkas vid förändring av ingångsparametrarnas värden. Lämpligen görs då så att poängsättningen varieras med samma poängskillnad, exempelvis 5 poäng, för ett kriterium i taget. Vid varje förändring noteras förändringen i slutresultatet. Härvid erhålls en rangordning av känsligheten hos slutresultatet för variation i kriteriernas poängsättning. Denna så kallade lokala känslighetsanalys är betydligt mera förenklad jämfört med den globala (se ovan) eftersom den endast kan ta hänsyn till osäkerheten hos ett kriterium i taget och inte till hur osäkerheter samverkar.

3.9 Visualisering av resultat

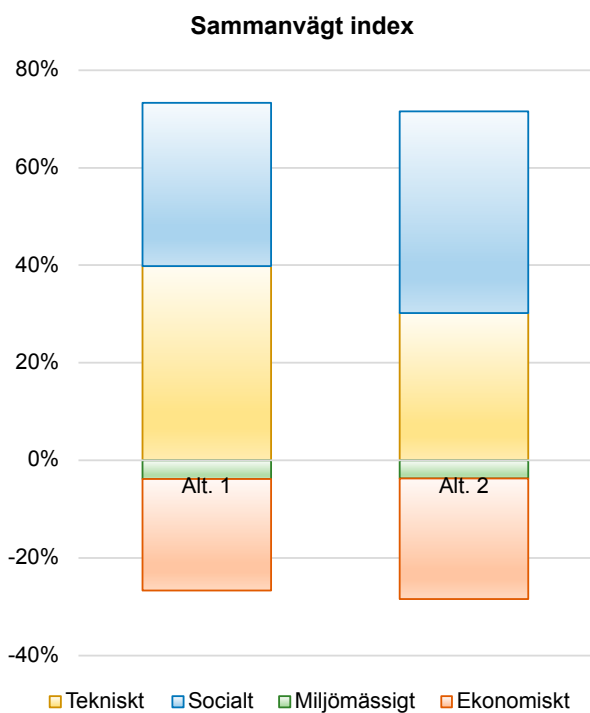
Resultaten redovisas i WISER under steg 8 och presenteras i en rad olika diagram. Här exemplifieras resultaten för två alternativ och med osäkerheter. Om analysen genomförs utan osäkerheter presenteras resultaten på motsvarande sätt men bara med ett värde per alternativ. För att illustrera osäkerheterna presenteras de olika indexen som tre percentiler: 5-, 50- och 95-percentiler (P05, P50, P95). P50 motsvarar medianen, d.v.s. det är lika troligt att indexet är högre som lägre än detta värde. P05 motsvarar det värde som enbart 5% av osäkerhetsfördelningens värden understiger, och på motsvarande sätt överstiger bara 5% av värdena P95. Detta innebär att 90% av osäkerhetsfördelningen ligger mellan P05 och P95.

Som första figur presenteras det sammanvägda indexet för de olika alternativen (Figur 3.14). Detta ger en helhetsbild och baseras således både på poängsättningen med avseende på samtliga kriterier och på viktningen av dem. För att visa vad som bygger upp det sammanvägda indexet presenteras också den procentuella fördelningen mellan de olika dimensionerna, se Figur 3.15.



Figur 3.14

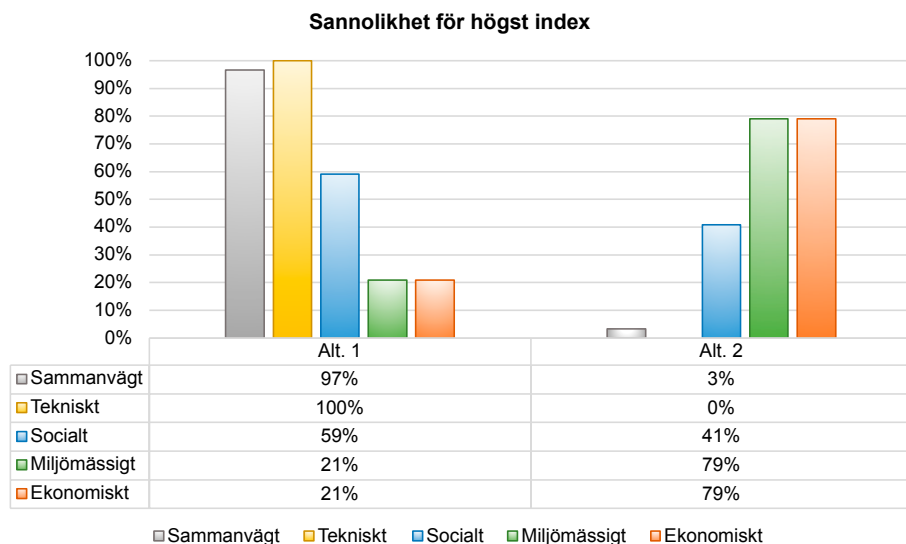
Sammanvägt index för de analyserade alternativen.



Figur 3.15

Illustration av hur de ingående dimensionerna bidrar till det sammanväga indexet (medelvärde) för respektive alternativ.

När analysen genomförs med osäkerheter är det också möjligt att beräkna hur sannolikt det är att de olika alternativen har högst index inom respektive dimension samt sammanvägt för samtliga dimensioner (Figur 3.16).



Figur 3.16

Sannolikheten för att alternativen har högst sammanvägt index samt högst index inom respektive dimension.

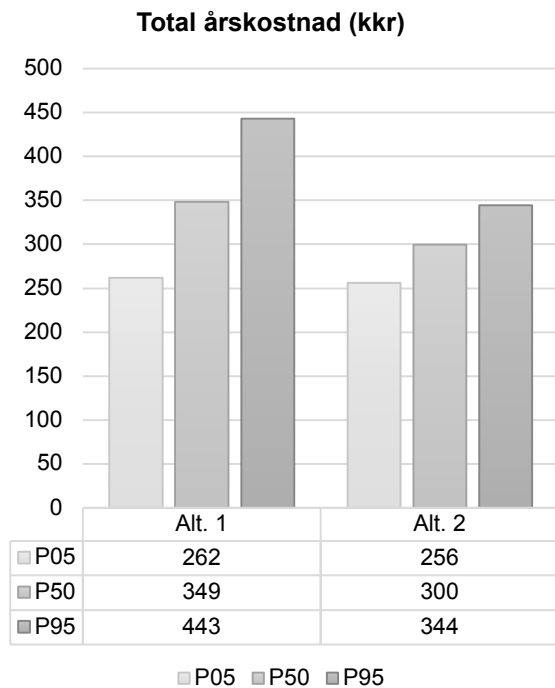
Indexen för de olika dimensionerna presenteras också separat (Figur 3.17). Figuren visar att båda de analyserade alternativen (Alt. 1 och Alt. 2) är mer fördelaktiga än referensalternativet när det gäller tekniska och sociala aspekter (positiva staplar), men mindre fördelaktiga när det kommer till ekonomiska och miljömässiga aspekter (negativa staplar).



Figur 3.17

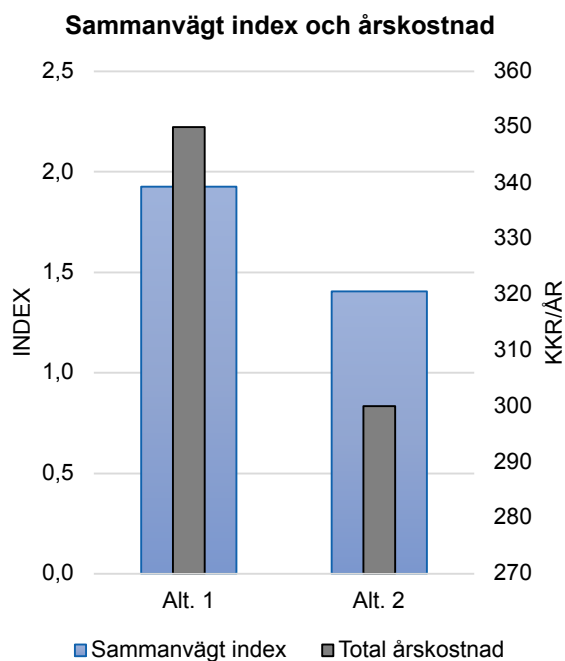
Tekniskt, socialt, miljömässigt respektive ekonomiskt index för analyserade alternativ.

Eftersom de ekonomiska kriterierna bedöms baserat på årskostnaden presenteras den totala årskostnaden även i kkr för de analyserade alternativen (Figur 3.18). I vissa fall kan det vara intressant att jämföra det sammanvägda indexet med kostnaden uttryckt i kkr istället för ett ekonomiskt index. Av denna anledning presenteras det sammanvägda indexet (medelvärde) och årskostnaden (medelvärde) i samma graf (Figur 3.19). När denna graf ska användas bör den ekonomiska dimensionen viktas till 0 i steg 7. Om inte detta görs beaktas ekonomin både i det sammanvägda indexet och i den årskostnad som presenteras.



Figur 3.18

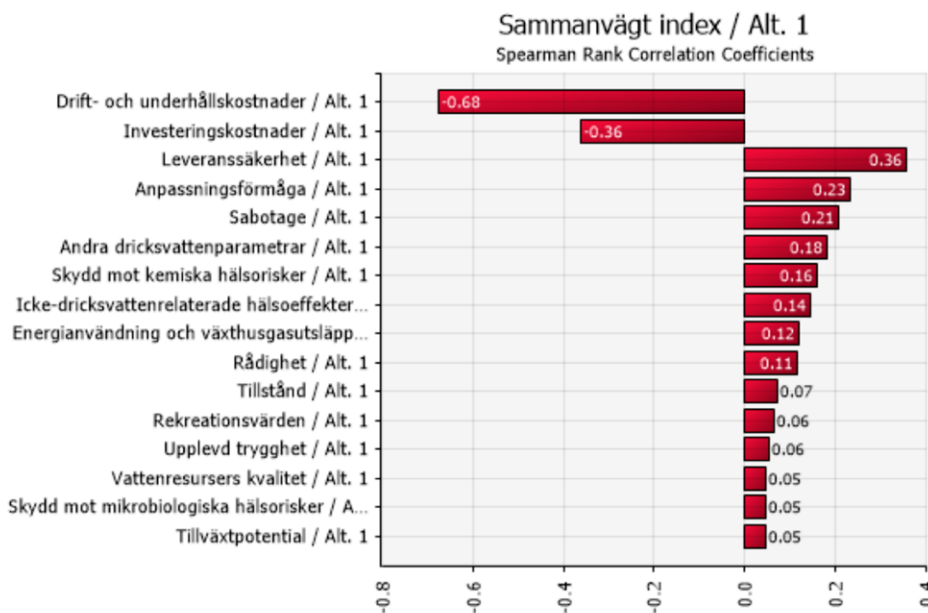
Total årskostnad uttryckt i kkr för de analyserade alternativen.



Figur 3.19

Sammanvägt index (medelvärde) och total årskostnad (medelvärde) för de analyserade alternativen.

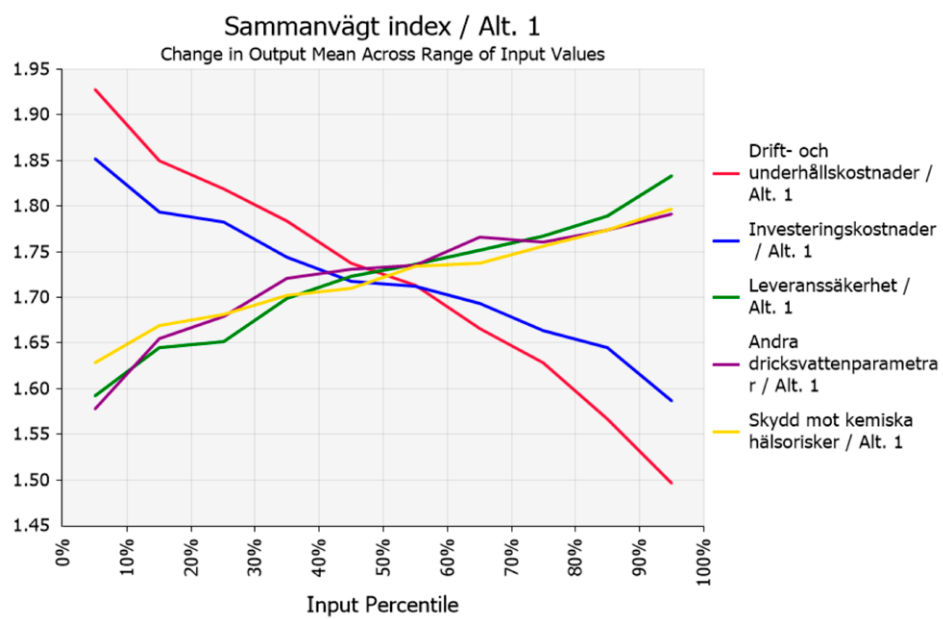
Resultaten från känslighetsanalysen presenteras på två sätt, här benämnda korrelationsanalys och variationsanalys. I korrelationsanalysen presenteras korrelationskoefficienter (Spearman rangkorrelation) för de starkast korrelerade kriterierna till respektive alternativ (Figur 3.20). Resultaten kan användas för att identifiera den eller de kriterier som påverkar osäkerheten i resultatet mest. Detta kan bland annat ge vägledning om vilka aspekter som behöver utredas mer för att kunna skapa säkrare bedömningar och därmed kunna reducera osäkerheten i resultatet. I detta exempel är det kriteriet Drift- och underhållskostnader som bidrar med den största osäkerheten, och därmed bör man om möjligt börja med en noggrannare utredning kring detta kriterium så att beslutet kan bygga på säkrare grund.



Figur 3.20

Korrelationskoefficienter (Spearman rangkorrelation) för de starkast korrelerade kriterierna kopplade till ett alternativs index (här sammanvägt index)

Variationsanalysen innebär att varje poäng för ett alternativ med avseende på varje kriterium varierats mellan dess angivna min- och max-värde. Kriteriebedömningarna varierar en åt gången och effekten på det analyserade indexet registreras. Resultatet presenteras som i Figur 3.21 där man kan se hur stor inverkan som variationer inom det angivna poängintervallet har på resultatet. Rangordningen av alternativen, d.v.s. vilket eller vilka alternativ som har högst index, kan ändras beroende på hur högt eller lågt poäng som ett alternativ får och detta illustreras i variationsanalysen. Resultatgraferna visar hur stor effekten är och ger vägledning om vad som påverkar de slutgiltiga resultaten.



Figur 3.21

Analys av hur indexet (här det sammanvägda indexets medelvärde) påverkas när poängen med avseende på respektive kriterium varierar inom det angivna osäkerhetsintervallet (d.v.s. mellan min och max).

4 Reflektion och framtida arbete

4.1 WISER och hållbarhetsbegreppet

Det finns många olika definitioner och tolkningar av begreppen hållbarhet och hållbar utveckling. Eftersom WISER syftar till att avgöra vilken åtgärd som är den mest hållbara är det bra att känna till att svaret på den frågan kan variera beroende på vilken definition av hållbarhet man utgår från och vilken etisk grund man baserar sina beslut på. Det här avsnittet syftar till att ge en kort beskrivning av hållbarhetsbegreppet och hur det kan tolkas, samt vilka tolkningar som möjliggörs i verktyget.

Den mest kända definitionen av hållbar utveckling kommer från Brundtland-rapporten där det beskrivs som en utveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov (WCED, 1987). Brundtland-definitionen tar sitt ursprung ur människan och vårt välbefinnande, vilket bottenar i ett antropocentriskt och utilitaristiskt sätt att se på hållbarhet (Imran m. fl., 2014). Enligt antropocentrisk utilitarism bedöms exempelvis en miljömässig försämring (t.ex. en försämrad vattenkvalitet i yt- och grundvattenresurser) med utgångspunkt i hur det påverkar mänskligt välbefinnande. Ekonomisk välfärdsteori, som exempelvis kostnads-nyttoanalyser utgår ifrån, baseras på detta synsätt. Den mest hållbara åtgärden blir då den som maximerar mänskligt välbefinnande. Det finns dock effekter som inte låter sig mätas på den måttstocken, men som ändå kan vara relevanta att inkludera i en hållbarhetsanalys. Här kan exempelvis nämnas finala värden, det vill säga värden som något har för sin egen skull snarare än som ett medel för något annat (såsom finala naturvärden). Utgår man istället från den etiska läran deontologi spelar det ingen roll om åtgärden leder till ett ökat välbefinnande eller ej, utan det viktiga är att man gör det som är moraliskt rätt. Det kan exempelvis vara moraliskt rätt att bevara en naturresurs oavsett om det leder till ett ökat välbefinnande eller ej. Då WISER baseras på beslutsstödsmetoden multikriterieanalys finns möjlighet att ta hänsyn till effekter både på mänskligt välbefinnande och på andra tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska värden.

Begreppet hållbarhet delas ofta upp i ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet vilka ses som oberoende och lika stöttande pelare för konceptet (UN, 2005), och som då de samverkar förväntas leda till en hållbar utveckling. På global nivå återfinns dessa tre pelare (dimensioner) i de 17 globala målen som FNs 193 medlemsländer enades om 2015 (UN General Assembly, 2015). I WISER ansågs det relevant att även inkludera en teknisk dimension, varpå hållbarhetens pelare återfinns i de tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska kriterierna. Det finns dock olika synsätt på hur man ska förhålla sig till förändringar av dessa aspekter och vad som krävs för att kunna hävda en hållbar utveckling. Enligt synsättet för svag hållbarhet, och med referens till WISER, tillåts kompensation mellan tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska effekter. En försämring av en hållbarhetsdimension kan alltså kompenseras genom förbättringar i en av de andra dimensionerna. Enligt svag hållbarhet finns det ingen skillnad på nyttan som tillhandahålls av olika typer av kapital (såsom naturresurser och monetärt kapital). Det viktiga ur ett hållbarhetsperspektiv är att den totala summan av kapital (i detta fall tekniskt, socialt, miljömässigt och ekonomiskt kapital) inte minskar över tiden.

Enligt synsättet för stark hållbarhet anses istället att inget kapital (i detta fall varken tekniskt, socialt, miljömässigt eller ekonomiskt kapital) får försämrats om en hållbar utveckling ska kunna upprätthållas. Både svag och stark hållbarhet har dock brister som gör dem svåra att applicera rakt av. Beroende på hur våra preferenser ser ut och hur värdefulla exempelvis särskilda naturresurser är för oss hamnar vi vanligtvis någonstans på skalan mellan de två ytterligheterna (Hedenus m. fl., 2015).

WISER kan användas för att identifiera om åtgärdsalternativen leder till stark eller svag hållbarhet, det vill säga om det finns en faktisk kompensation mellan hållbarhetsdimensionerna eller ej. Och om kravet för åtgärdsimplementering är stark hållbarhet, kan verktyget användas för att identifiera i vilka avseenden en åtgärd måste förbättras för att uppnå stark hållbarhet. Verktyget kan därmed också användas för att identifiera vilka åtgärder som är diskvalificerade om kravet är stark hållbarhet. WISER tillåter sedan beslutsfattaren att väga de olika dimensionerna (och kriterierna) olika beroende på hans preferenser kring hållbarhet. Det är dock viktigt att vara medveten om att en analys i WISER inte medför en bedömning av absolut hållbarhet, utan om åtgärden leder till ökad eller minskad hållbarhet jämfört med ett referensalternativ.

4.2 Multikriterieanalys

WISER bygger på beslutsstödsmetoden multikriterieanalys. En multikriterieanalys kan dock utföras på många olika sätt, vilket innebär att många val har gjorts under utvecklingen av beslutsstödsmodellen som ligger till grund för verktyget. För den intresserade finns det gott om litteratur som beskriver de olika sätten att utföra en multikriterieanalys på, se exempelvis DCLG (2009), Greco m. fl. (2016) och Munda (2005).

Metoden för multikriterieanalys som används i WISER utgår bland annat från följande val:

- Åtgärdernas prestanda mäts relativt ett referensalternativ.
- Åtgärdernas prestanda mäts på (eller transformeras till) en global poängskala, vilket innebär att skalans ändpunkter för varje kriterium (-10 respektive 10) bestäms utifrån den sämsta respektive bästa prestanda som teoretiskt kan uppkomma för ett beslutsproblem av den typ som studeras.
- Kriterierna (och dimensionerna) viktas baserat på värderarens uppfattning om hur betydelsefullt ett visst kriterium (dimension) är jämfört med övriga kriterier och dimensioner.
- Poäng och vikter kombineras med hjälp av en linjär additiv metod, dvs poäng viktas och summeras till ett sammanvägt index. Detta förfarande innebär att negativa effekter tillåts kompenseras av positiva effekter och att den totala effekten är positiv så länge indexet är positivt. Omvänt gäller att den totala effekten är negativ om indexet är negativt. I de fall kompensation inte kan tillåtas kan inte heller ett sammanvägt index beräknas för alternativ med både positiva och negativa effekter.

Vikterna representerar, såsom ovan beskrivits, den betydelse respektive kriterium anses ha för att uppnå de mål som beslutet har. Vikterna är alltså oberoende av de effekter (prestanda) alternativen förväntas leda till.

4.3 Fortsatt arbete

WISER, som har utvecklats inom ramen för detta SVU-projekt, möjliggör analyser av för- och nackdelar av alternativa vattenförsörjningsåtgärder och en bedömning av om åtgärderna leder till en ökad eller minskad hållbarhet jämfört med ett referensalternativ. När det gäller ekonomisk hållbarhet är WISER avgränsad till finansiella kostnader. En bredare syn på ekonomisk hållbarhet är att även utvärdera olika åtgärdsalternativs samhällsekonomiska lönsamhet med hjälp av kostnads-nyttoanalys. Se t.ex. Sjöstrand et al. (2019) för hur en sådan analys kan tillämpas på dricksvattenfrågor. I en kostnads-nyttoanalys uttrycks åtgärdernas prestanda i termer av samhällsekonomiska konsekvenser, som värderas i kronor så långt det är möjligt. Här finns utmaningar med att

hantera ibland svårvärderade konsekvenser som t.ex. påverkan på ekosystemtjänster (Naturvårdsverket, 2015), men genom analysen i WISER tas viktiga underlag för en kostnads-nyttoanalys fram. En kostnads-nyttoanalys skulle kunna genomföras som en kompletterande analys till WISER, exempelvis för de åtgärdsalternativ som enligt WISER framstår som de mest intressanta. I så fall kompletteras beslutsunderlaget från WISER med ett samhällsekoniskt perspektiv. Det bör noteras att kriterierna i WISER syftar till att täcka in de effekter som leder till samhällsekonomiska konsekvenser, exempelvis hälsoeffekter, men de uttrycks i nuvarande version av WISER inte i monetära termer.

Under projektet har möjligheter till vidareutveckling av verktyget identifierats baserat på aktuella utmaningar och beslutsproblem inom dricksvattensektorn. En sådan utveckling skulle möjliggöra ytterligare tillämpningar och därför är detta arbete planerat som del av kommande projekt. Exempel på möjlig vidareutveckling är: tillämpning av alternativa bedömningsskalor, ytterligare detaljer kring kriterier, möjliggöra osäkerhetsberäkningar utan krav på extra programvara, exempel på tillämpningar av verktyget. Genom att tillgängliggöra verktyget via DRICKS webbplats kan användarna enkelt få tillgång till den senaste versionen av verktyget och vägledningmaterialet.

Referenser

- Aven, T. (2012). *Foundations of Risk Analysis*, 2nd Edition. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Aven, T., & Kørte, J. (2003). On the Use of Risk and Decision Analysis to Support Decision-Making. *Reliability Engineering and System Safety*, 79, 289–299.
- Bedford, T., & Cooke, R. (2001). *Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Beria, P., Maltese, I., & Mariotti, I. (2012). Multicriteria Versus Cost Benefit Analysis: A Comparative Perspective in the Assessment of Sustainable Mobility. *European Transport Research Review*, 4(3), 137–152. doi:10.1007/s12544-012-0074-9
- DCLG. (2009). *Multi-Criteria Analysis: A Manual*. London: Department for Communities and Local Government.
- Greco, S., Ehrgott, M., & Figueira, J. R. (2016). *Multiple Criteria Decision Analysis - State of the Art Surveys*. New York: Springer.
- Hedenus, F., Persson, M., & Sprei, F. (2015). *Sustainable Development - History, Definition & the Role of the Engineer*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola.
- Imran, S., Alam, K., & Beaumont, N. (2014). Reinterpreting the Definition of Sustainable Development for a More Ecocentric Reorientation. *Sustainable Development*, 22(2), 134–144. doi:10.1002/sd.537
- Keeney, R. L. (1994). Creativity in Decision Making with Value-Focused Thinking. *Sloan Management Review*, 35, 33–34.
- Malmqvist, P.-A., Heinicke, G., Kärrman, E., Stenström, T. A., & Svensson, G. (2006). *Strategic Planning of Sustainable Urban Water Management*. London: IWA Publishing.
- Munda, G. (2005). Multiple Criteria Decision Analysis and Sustainable Development. In J. Figueira, S. Greco, & M. Ehrgott (Eds.), *Multi Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (pp. 953–986): Springer: New York, NY, USA.
- Naturvårdsverket. (2015). *Guide För Värdering Av Ekosystemtjänster*. Rapport 6690. Stockholm: Naturvårdsverket.
- O'Hagan, A., Buck, C., E., Daneshkhah, A., Eiser, J., Richard, Garthwaite, P., H., Jenkinson, D., J., Oakley, J. E., & Rakow, T. (2006). *Uncertain Judgements: Eliciting Experts' Probabilities*. West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Oakley, J. E., & O'Hagan, A. (2016). *Shelf: The Sheffield Elicitation Framework* (Version 3.0). Retrieved from <http://tonyohagan.co.uk/shelf>
- OECD. (2018). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use*. Paris: OECD Publishing.
- Parnell, G. S., Bresnick, T., Tani, S. N., & Johnson, E. R. (2013). *Handbook of Decision Analysis*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Incorporated.
- Salling, K., Bang (2011). *Risk Analysis and Monte Carlo Simulation within Transport Appraisal*. Centre for Traffic and Transport, CTT-DTU.
- Sjöstrand, K. (2020). *Decision Support for Sustainable Water Security* (PhD thesis), Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Sjöstrand, K., Lindhe, A., Söderqvist, T., & Rosén, L. (2018). Sustainability Assessments of Regional Water Supply Interventions – Combining Cost-Benefit and Multi-Criteria Decision Analyses. *Journal of Environmental Management*, 225, 313–324. doi:10.1016/j.jenvman.2018.07.077

-
- Sjöstrand, K., Lindhe, A., Söderqvist, T., & Rosén, L. (2019). Cost-Benefit Analysis for Supporting Intermunicipal Decisions on Drinking Water Supply. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 145(12). doi:10.1061/
- SOU 2016:32. En Trygg Dricksvattenförsörjning. Stockholm: Statens Offentliga Utredningar. Elanders Sverige AB.
- UN. (2005). 60/1. 2005 World Summit Outcome New York: The General Assembly
- UN General Assembly. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, a/Res/70/1. Retrieved from <https://www.refworld.org/docid/57b6e3e44.html>
- WCED. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (Brundtland Report). New York: Oxford University Press.

Bilaga A Poängsättning av tekniska kriterier

WISER och det tillhörande vägledningsmaterialet kommer att vidareutvecklas efterhand. För tillgång till de senaste versionerna hänvisas till DRICKS webbplats (www.dricks.chalmers.se).

Leveranssäkerhet

Kriteriet berör förmågan att leverera vatten då oönskade händelser (olika typer av störningar) inträffar i en eller flera delar av systemet (d.v.s. i råvattensystemet, beredning och/eller distribution). Det kan exempelvis handla om systemets redundans, såsom att åtgärden medför en förändring avseende dubbleringen av kritiska komponenter, tillgång till reservvattentäkt eller möjligheten till leverans från andra kommuner. Det kan också handla om förändringar vad gäller nyttjandegrad, eller hur snabbt systemet kan återgå till normaltillstånd efter en händelse, eller om åtgärden bygger på beprövad teknik med hög driftstabilitet. Det kan även handla om kommunöverskridande samarbete om utrustning för nödvatten.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Risk för leveransavbrott (sannolikhet för händelser och omfattningen av konsekvenserna)
- Nyttjandegrad (maxdygnsförbrukning/maxdygnskapacitet)
- Råvattentillgång
- Tillgång till reservvatten (% av behovet, % av leveranszoner)
- Nödvattenförsörjning
- Beredningskapacitet
- Redundans i råvattenförsörjning, beredning och distribution
- Sammankopplingar mellan kommuner
- Återhämtningsförmåga (resiliens) efter t.ex. driftavbrott
- Beprövad teknik
- Antal single point of failure (SPOF) eller andra kritiska systemdelar (dvs svaga punkter i systemet, som om de inte fungerar resulterar i att hela systemet inte fungerar som det ska)

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, leveranssäkerhetsindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt förbättrad leveranssäkerhet
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt förbättrad leveranssäkerhet
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende leveranssäkerhet
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt försämrad leveranssäkerhet
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt försämrad leveranssäkerhet

Sabotage

Kriteriet berör systemets motståndskraft mot sabotage, och i vilken grad åtgärden kan minska risken (sannolikheten och/eller konsekvensen) för detta.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- IT-säkerhet (intrångsskydd som brandväggar, virussydd mm)
- Fysiskt skalskydd (stängsel, larm mm)
- Beredskap för krishantering
- Antalet punkter i systemet där en sabotagehandling skulle göra hela systemet obrukbart (eller få en avsevärt försämrad funktion)

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer för motståndskraft mot sabotage förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt förbättrad motståndskraft mot sabotage
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt förbättrad motståndskraft mot sabotage
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende motståndskraft mot sabotage
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt försämrad motståndskraft mot sabotage
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt försämrad motståndskraft mot sabotage

Anpassningsförmåga

Kriteriet berör systemets förmåga att prestera tillfredsställande under omvärldsförändringar. Det kan exempelvis handla om hur systemet kan anpassas efter yttre faktorer såsom förändringar i befolkningsutveckling, samhällsutveckling och klimat samt framtida lagar och regler. Som exempel kan nämnas möjlighet till utbyggnad av vattenverk och ledningsnät utan att påverka pågående beredning och distribution.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Råvattentillgång och dess variationer
- Lagringskapacitet av råvatten
- Tillgång till alternativa och/eller kompletterande råvattenkällor
- Flexibilitet i beredningsprocesser
- Möjlighet att koppla in fler beredningssteg eller linjer
- Utbyggnads- och ombyggnadsmöjlighet

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer avseende systemets anpassningsförmåga förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt förbättrad förmåga att hantera omvärldsförändringar
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt förbättrad förmåga att hantera omvärldsförändringar
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende förmåga att hantera omvärldsförändringar
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt försämrad förmåga att hantera omvärldsförändringar
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt försämrad förmåga att hantera omvärldsförändringar

Tillstånd

Kriteriet berör möjligheten att erhålla nödvändiga tillstånd såsom vattendom för implementering av åtgärden. Det kan handla om att projektet är väl förberett och redan har tillgång till nödvändiga tillstånd, eller att det finns stora osäkerheter kring om tillstånd kan fås. Här bör hänsyn tas till om det exempelvis finns områdesskydd eller riksintressen som kan påverka möjligheten att erhålla nödvändiga tillstånd.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på följande indikator:

- Möjlighet (sannolikheten) att erhålla nödvändiga tillstånd

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Det finns redan tillgång till nödvändiga tillstånd, eller tillstånd kan erhållas med stor säkerhet
1 till 5	Nödvändiga tillstånd bör kunna erhållas med säkerhet
0	Det bedöms lika troligt att tillstånd kan erhållas som att det inte kan det
-1 till -5	Osäkerheter råder kring om nödvändiga tillstånd kan erhållas
-6 till -10	Stor osäkerhet råder kring om nödvändiga tillstånd kan erhållas

Rådighet

Kriteriet rådighet avser påverkansmöjligheten kring systemet, d.v.s. i vilken utsträckning man är beroende av andra aktörer för att hantera systemet samt för att realisera åtgärderna. Det kan exempelvis handla om påverkansmöjlighet efter åtgärdens implementering, såsom att åtgärden medför ett ökat beroende av vattenleverans från annan kommun och att påverkansmöjligheten kring systemet därmed minskar. Men det kan också handla om man är beroende av annan kommun eller annan part för att kunna realisera åtgärden, t.ex. om åtgärden medför att ledningar måste dras genom en annan kommun, eller om åtgärden kräver att elleverantören bygger ut sin kapacitet osv.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Rådighet

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt ökad rådighet och påverkansmöjlighet
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt ökad rådighet och påverkansmöjlighet
0	Åtgärden medför en ingen förändring avseende rådighet och påverkansmöjlighet
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt minskad rådighet och påverkansmöjlighet
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt minskad rådighet och påverkansmöjlighet

Tid till idrifttagande

Kriteriet berör tidplanen för genomförandet av åtgärden i relation till när åtgärden behöver vara i drift (dvs i relation till det mål-år som satts upp för beslutet), givet att tillstånd erhålls. Det kan exempelvis handla om att ett åtgärdsalternativ kan vara färdigställt inom 5 år och ett annat inom 10 år, medan mål-året är 15 år. När det gäller osäkerheterna kring tidplanen kan det t.ex. handla om att osäkerheter gällande projektets volym, tid, godkännande och leverans är små, och att utmaningarna på plats (t.ex. förorenad mark och underjordisk infrastruktur) är väl dokumenterade.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på följande indikator:

- År (i relation till mål-år)

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt kortare genomförandetid än uppsatt mål-år
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt kortare genomförandetid än uppsatt mål-år
0	Åtgärden färdigställs på uppsatt mål-år
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt längre genomförandetid än uppsatt mål-år
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt längre genomförandetid än uppsatt mål-år

Bilaga B Poängsättning av sociala kriterier

WISER och det tillhörande vägledningsmaterialet kommer att vidareutvecklas efterhand. För tillgång till de senaste versionerna hänvisas till DRICKS webbplats (www.dricks.chalmers.se).

Upplevd trygghet

Kriteriet berör hur konsumenternas och allmänhetens tillit och förtroende för såväl vattenproducenten som systemet i helhet förväntas förändras till följd av åtgärden. Det handlar om att konsumenterna ska kunna lita på att det kommer vatten ur kranen och att vattnet har en god kvalitet. För att skapa förtroende från konsumenterna krävs en trovärdig och tillitsfull relation som byggts upp genom bland annat god kvalitet av den information som kommuniceras samt en öppen och konsekvent strategi för kommunikation. En förändring inom detta kriterium kan exempelvis bero på att åtgärden medför en negativ medierapportering vilket skapar oro och misstro hos konsumenterna, eller att tidigare kommunicerad strategi inte kan hållas, eller att information kommuniceras olika i olika berörda delar av berört område. Det kan också handla om att åtgärden medför en förändring avseende tillgången till information, eller möjligheten till dialog, öppenhet och delaktighet i planering och beslutsprocesser för konsumenterna och allmänheten. Det kan också handla om att åtgärden medför en förändring avseende möjligheten att kommunicera och hantera kriser, eller att åtgärden medför personalförluster och därmed kompetensförluster.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Kompetens och kompetensförsörjning hos VA-organisationen
- Tillgång till information (vid normala förhållanden och vid kris)
- Kunskapsnivå/medvetenhet/förtroendegrad/kundnöjdhet hos allmänhet
- Integrering av vattenförsörjningsfrågor i övrig samhällsplanering
- Möjligheter till delaktighet i planering och beslutsprocesser
- Acceptans för åtgärden

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer avseende effekter på lokalsamhället förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärd förbättring avseende tillit och förtroende från konsumenterna och allmänheten
1 till 5	Åtgärden medför en måttlig förbättring avseende tillit och förtroende från konsumenterna och allmänheten
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende tillit och förtroende
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig försämring avseende tillit och förtroende från konsumenterna och allmänheten
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd försämring avseende tillit och förtroende från konsumenterna och allmänheten

Skydd mot mikrobiologiska hälsorisker

Kriteriet berör hur den mikrobiologiska dricksvattenssäkerheten förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Det kan exempelvis handla om att åtgärden medför

en förändrad (förbättrad eller försämrad) barriärverkan i vattenverket med hänsyn till patogener, t.ex. genom att antalet barriärer eller dess effektivitet förändras. Det kan också handla om att spridningen av patogener till vattentäkten förändras, eller att verksamheten får en förändrad möjlighet till laborationsverksamhet eller nya rutiner för kommunikation med konsumenter vid hälsorisk. Vid poängsättning bör hänsyn tas både till faktiska förändringar som sker till följd av åtgärden och till en förändrad risk för en positiv/negativ påverkan.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Mikrobiologisk barriärverkan (log-reduktion)
- Sannolikhet för utbrott
- Infektionssannolikhet
- Antal potentiellt drabbade konsumenter
- Råvattenkvalitet avseende mikrobiologi
- Övervaknings- och skyddsmöjlighet

Med hjälp av information kring hur ovanstående indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärd förbättring avseende den mikrobiologiska säkerheten
1 till 5	Åtgärden medför en måttlig förbättring avseende den mikrobiologiska säkerheten
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende den mikrobiologiska säkerheten
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig försämring avseende den mikrobiologiska säkerheten
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd försämring avseende den mikrobiologiska säkerheten

Skydd mot kemiska hälsorisker

Kriteriet berör hur den kemiska dricksvattensäkerheten förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Det kan exempelvis handla om att åtgärden medför en förbättrad/försämrad kemisk barriärverkan med hänsyn till kontinuerlig kemisk belastning och/eller med hänsyn till akuta föroreningsbelastningar. Vid poängsättning bör hänsyn tas både till faktiska förändringar som sker till följd av åtgärden och till en förändrad risk för en positiv/negativ påverkan.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Kemisk barriärverkan (kontinuerlig respektive akut)
- Råvattenkvalitet avseende kemiska parametrar
- Föroreningsrisk
- Övervaknings- och skyddsmöjlighet

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärd förbättring avseende den kemiska säkerheten
1 till 5	Åtgärden medför en måttlig förbättring avseende den kemiska säkerheten
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende den kemiska säkerheten
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig försämring avseende den kemiska säkerheten
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd försämring avseende den kemiska säkerheten

Andra dricksvattenparametrar

Kriteriet berör uppfyllandet av andra dricksvattenparametrar, såsom estetisk kvalitet (lukt och smak) eller andra parametrar som är speciellt viktiga i den aktuella analysen. Det kan exempelvis handla om att åtgärden medför att vattenkvaliteten med avseende på smak och lukt varierar med vattentäktens säsongsvariation.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Lukt
- Smak
- Hårdhet
- Temperatur

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärd förbättring avseende övriga dricksvattenparametrar.
1 till 5	Åtgärden medför en måttlig förbättring avseende övriga dricksvattenparametrar.
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende övriga dricksvattenparametrar.
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig försämring avseende övriga dricksvattenparametrar.
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd försämring avseende övriga dricksvattenparametrar.

Icke-dricksvattenrelaterade hälsoeffekter

Kriteriet berör effekter på människors hälsa till följd av åtgärden, men som inte är kopplade till dricksvattenkvaliteten. Det kan exempelvis handla om hälsoeffekter på grund av utsläpp av luftföroreningar till följd av transporter och entreprenadarbeten, eller bullernivåer under anläggnings- och driftsfas.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Luftkvalitet
- Halter luftföroreningar
- Partiklar
- Lukt
- Bullernivåer

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärd förbättring avseende icke-dricksvattenrelaterade hälsoeffekter
1 till 5	Åtgärden medför en måttlig förbättring avseende icke-dricksvattenrelaterade hälsoeffekter
0	Åtgärden medför en ingen förändring avseende icke-dricksvattenrelaterade hälsoeffekter
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig försämring avseende icke-dricksvattenrelaterade hälsoeffekter
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd försämring avseende icke-dricksvattenrelaterade hälsoeffekter

Arbetsmiljö

Kriteriet berör hur arbetsmiljö och säkerhet vid anläggningsskede, drift och underhåll påverkas av åtgärden. Det kan exempelvis handla om förändringar baserat på produktionsanläggningens utformning och systemlösningen som helhet vad gäller exponering för giftiga ämnen eller förväntat antal och/eller allvarlighetsgrad av incidenter/olyckor.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Förväntat antal incidenter
- Allvarlighetsgrad av konsekvenser
- Arbetsmiljörisker
- Antal timmar ensamarbete

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt förbättrad arbetsmiljö
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt förbättrad arbetsmiljö
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende arbetsmiljön
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt försämrade arbetsmiljö
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt försämrade arbetsmiljö

Tillväxtpotential

Kriteriet berör utvecklings-/tillväxtpotential för näringsliv, bostäder och offentlig sektor till följd av åtgärdens implementering. Det kan exempelvis handla om att åtgärden bidrar till den lokala utvecklingen genom ökade möjligheter till sysselsättning, högre anslutningsgrad till kommunalt vatten och avlopp, ökade möjligheter för nyetablering av företag, eller ökade möjligheter till nybyggnation.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Antal skapade arbetstillfällen
- Antal nyetableringar
- Antal nybyggnadsmöjligheter
- Anslutningsgrad
- Andel lokala varor/tjänster som nyttjas
- Ökning av bruttoregionalprodukten
- Ökning i skattekraft

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer avseende effekter på lokalsamhället förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Effekter på lokalsamhället förbättras avsevärt till följd av åtgärdens implementering
1 till 5	Effekter på lokalsamhället förbättras till följd av åtgärdens implementering
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende lokalsamhället
-1 till -5	Effekter på lokalsamhället försämras till följd av åtgärdens implementering
-6 till -10	Effekter på lokalsamhället försämras avsevärt till följd av åtgärdens implementering

Rekreativvärden

Kriteriet berör effekter på rekreativvärden och det rörliga friluftslivet. Det kan exempelvis handla om effekter på områden av stort värde för det rörliga friluftslivet eller restriktioner i vattenskyddsföreskrifter såsom förbud mot motorbåtstrafik på en sjö.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Antal badplatser
- Antal eller areal friluftsområden
- Möjligheter/restriktioner kring
 - Vattensporter (dykning, snorkling, segling, surfing, kanot, vattenskoter, motorbåt)
 - Fritidsfiske
 - Fågelskådning
 - Estetiska upplevelser (vacker utsikt)
 - Fritidsaktiviteter

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför avsevärt ökade rekreativmöjligheter
1 till 5	Åtgärden medför måttligt ökade rekreativmöjligheter
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende rekreativmöjligheter
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig försämring avseende rekreativmöjligheter
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd försämring avseende rekreativmöjligheter

Fördelningseffekter

Kriteriet berör effekter med hänsyn till om vissa delar av samhället missgynnas av åtgärden. Det kan exempelvis handla om rättvisa mellan konkurrerande intressen om mark- och vattenanvändning, och mellan stad och landsbygd, fastboende och fritidsboende, nutida och framtida generationer, stora och små kommuner, samt mellan eller inom olika kommuner vad gäller t.ex. tillgång till råvattenresurser, vattenkvalitet, planeringsunderlag och kvalificerad personal. Det kan också handla om kostnader för industri och lantbruk på grund av förändrade restriktioner kring yrkesmässig verksamhet och andra önskade effekter på verksamhetsutövare/markägare/delar av samhället.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Andel av VA-kollektivet/samhället med minskad tillgång till nyttor
- Motstående/konkurrerande intressen (t.ex. begränsningar för industri, lantbruk eller kommunal vattenförsörjning pga konkurrens kring samma vattenresurs)
- Restriktioner för yrkesmässig verksamhet (t.ex. användning av växtskyddsmedel)
- Antal (alt. kostnader för) påverkade markägare/verksamheter/verksamhetsutövare

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför mycket positiva konsekvenser för minst en del av samhället medan ingen del påverkas negativt av åtgärden
1 till 5	Åtgärden medför positiva konsekvenser för minst en del av samhället medan ingen del påverkas negativt av åtgärden
0	Åtgärden medför ingen förändring relativt referensalternativet
-1 till -5	Åtgärden medför negativa konsekvenser för minst en del av samhället
-6 till -10	Åtgärden medför mycket negativa konsekvenser för minst en del av samhället

Bilaga C Poängsättning av miljömässiga kriterier

WISER och det tillhörande vägledningmaterialet kommer att vidareutvecklas efterhand. För tillgång till de senaste versionerna hänvisas till DRICKS webbplats (www.dricks.chalmers.se).

Vattenresursers kvalitet

Kriteriet berör hur vattenkvaliteten i berörda vattenresurser (råvattentäkter såväl som övriga yt- och grundvattenresurser) förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Hur det akvatiska systemet påverkas av åtgärden baseras på förändringar i vattnets fysikaliska och kemiska egenskaper såsom halter av näringsämnen och pH-värde samt förändringar i den akvatiska ekologin. Det kan exempelvis handla om att åtgärden medför inrättande av ändamålsenliga vattenskyddsföreskrifter, vilka skyddar vattenresursen från eventuella föroreningar. Det kan också handla om nyttjandet av en ny råvattentäkt, som enbart pga nyttjandet för kommunalt dricksvatten får ett utökat skydd i planerings- och tillståndsärenden. Och det kan handla om påverkan på grundvattnets kvalitet till följd av infiltration av ytvatten som innehar en annan kvalitet, eller till följd av förändrade grundvattennivåer i samband med infiltrationen. Vid poängsättning bör hänsyn tas både till faktiska förändringar som sker till följd av åtgärden, såsom en ökad/minskad mängd oönskade ämnen som släpps till vattenresursen, och till en förändrad risk för en positiv/negativ påverkan på vattenresursens kvalitet.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Mängd oönskade ämnen som släpps ut i vattenresursen
- Mikrobiella, kemiska och fysiska kvalitetsparametrar i vattenresursen
- Antal inrättade/upphävda vattenskyddsområden
- Risk med avseende på kemisk och ekologisk status

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, kvalitetsindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Kvaliteten i berörda vattenresurser förbättras avsevärt till följd av åtgärdens implementering.
1 till 5	Kvaliteten i berörda vattenresurser förbättras till följd av åtgärdens implementering.
0	Kvaliteten i berörda vattenresurser förändras inte till följd av åtgärdens implementering.
-1 till -5	Kvaliteten i berörda vattenresurser försämras till följd av åtgärdens implementering.
-6 till -10	Kvaliteten i berörda vattenresurser försämras avsevärt till följd av åtgärdens implementering.

Vattenresursers kvantitet

Kriteriet berör hur kvantiteten i berörda vattenresurser (råvattentäkter såväl som övriga yt- och grundvattenresurser) förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Exempelvis bör förändringar i vattennivåer, flöden och strömningshastigheter tas hänsyn till. Vid poängsättning bör hänsyn tas både till faktiska förändringar som sker

till följd av åtgärden, såsom ökade/minskade uttagsvolymen ur vattenresurserna, och till en förändrad risk för en positiv/negativ påverkan på vattenresursernas kvantitet.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Grundvattennivåer/-flöde
- Risk avseende kvantitativ grundvattenstatus
- Förhållande mellan tillgång och uttag i yt- och grundvattenresurser (över året och mellan normalår och torrår) samt i relation till nuvarande vattenbehov och behovet i framtiden, och med hänsyn till påverkan från klimatförändringar:
 - Uttag/medelvattenföring
 - Uttag/lågvattenföring
 - Uttag/tillrinning
 - Uttag/nybildning

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, kvantitetsindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Kvantiteten i berörda vattenresurser förbättras avsevärt till följd av åtgärdens implementering.
1 till 5	Kvantiteten i berörda vattenresurser förbättras till följd av åtgärdens implementering.
0	Kvantiteten i berörda vattenresurser förändras inte till följd av åtgärdens implementering.
-1 till -5	Kvantiteten i berörda vattenresurser försämras till följd av åtgärdens implementering.
-6 till -10	Kvantiteten i berörda vattenresurser försämras avsevärt till följd av åtgärdens implementering.

Terrestra ekosystems livsduglighet

Kriteriet berör hur terrestra ekosystem förväntas påverkas till följd av åtgärdens implementering. Här inkluderas effekter på såväl flora och fauna som livsmiljöer och biologisk mångfald. Det kan exempelvis handla om att åtgärden gör stort intrång i landskapet och påverkar ekosystemens struktur och funktion på olika sätt, t.ex. genom förlust och fragmentering av biotoper (livsmiljöer) samt störningar och barriärverkan för djur och växter. T.ex. kan åtgärden påverka ekosystem som är beroende av ytnära och/eller utströmmande grundvatten (så kallade grundvattenberoende ekosystem). Det kan också handla om att åtgärden bidrar till att skapa nya livsmiljöer och minskar nuvarande förlust och fragmentering av livsmiljöer. Vid poängsättning bör hänsyn tas både till faktiska förändringar som sker till följd av åtgärden och till en förändrad risk för en positiv/negativ påverkan.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Areal påverkat område (per naturtyp)
- Påverkat skyddat område (Natura 2000, naturreservat, biotopskyddat område)
- Antal påverkade (rödlistade/skyddsvärda) djur- och växtarter

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, indikatorer avseende terrestra ekosystem förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärd förbättring för terrestra ekosystem.
1 till 5	Åtgärden medför en måttlig förbättring för terrestra ekosystem.
0	Åtgärden medför ingen förändring för terrestra ekosystem.
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig försämring för terrestra ekosystem.
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd försämring för terrestra ekosystem.

Energianvändning och växthusgasutsläpp

Kriteriet berör hur energianvändning och växthusgasutsläpp förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Vid bedömning av energianvändning och växthusgasutsläpp bör om möjligt hela livscykeln beaktas. Det kan exempelvis handla om att material som ur ett livscykelperspektiv har låg/hög klimatpåverkan och energianvändning används vid utbyggnader och nya anläggningar. Eller att energianvändning och växthusgasutsläpp vid nyanläggning och/eller drift och underhåll förändras genom t.ex. krav i upphandling kring fossilfria drivmedel/eldrift vid entreprenader, självfallsledningar, värmeåtervinning, bättre isolering, eller ökad andel självförsörjande el med solceller. Vid poängsättning bör hänsyn tas både till faktiska förändringar som sker till följd av åtgärden och till en förändrad risk för en positiv/negativ påverkan.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Bränsleförbrukning
- Andel fossilfritt bränsle
- Elförbrukning kWh
- CO₂-eq

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, energi-/växthusgasindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärd minskning av energianvändning och/eller växthusgasutsläpp
1 till 5	Åtgärden medför en måttlig minskning av energianvändning och/eller växthusgasutsläpp
0	Åtgärden medför en ingen förändring avseende energianvändning och växthusgasutsläpp
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig ökning av energianvändning och/eller växthusgasutsläpp
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd ökning av energianvändning och/eller växthusgasutsläpp

Vattenanvändning

Kriteriet berör hur vattenbehovet förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Här inkluderas behovet från hushåll och verksamheter med såväl allmän som privat vattenförsörjning. Det kan exempelvis handla om att åtgärden leder till att behovet av producerat dricksvatten förändras på grund av ett förändrat ledningsläckage. Men det kan också handla om att åtgärden leder till en förändring i hur effektivt hushållen och verksamheterna använder vattnet, eller att graden av återanvändning, vattenbesparing, eller användning av andra vattenresurser än dricksvatten där lägre kvalitetsbehov gör det möjligt förändras.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Levererad vattenvolym per abonnent
- Läckage på ledningsnät
- Andel använt vatten som är icke-dricksvatten
- Andel återanvänt vatten

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, vattenanvändningsindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför ett avsevärt minskat vattenbehov
1 till 5	Åtgärden medför ett måttligt minskat vattenbehov
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende vattenbehov
-1 till -5	Åtgärden medför ett måttligt ökat vattenbehov
-6 till -10	Åtgärden medför ett avsevärt ökat vattenbehov

Markanvändning

Kriteriet berör den specifika marken som tas i anspråk till följd av åtgärdens implementering. Här inkluderas såväl arealen mark som tas i anspråk för de anläggningar som byggs som hur värdefull den marken är.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Areal mark som tas i anspråk vid implementering
- Areal värdefull mark som tas i anspråk vid implementering (t.ex. värdefull skogs- och jordbruksmark)

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, markanvändningsindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt minskad markanvändning
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt minskad markanvändning
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende markanvändning
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt ökad markanvändning
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt ökad markanvändning

Materialanvändning

Kriteriet berör hur användningen av icke förnybara material förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Förnybara material är material som kan brytas ner, återanvändas, repareras eller omarbetas. Användning av förnybara material bidrar till att naturresurser inte förbrukas. Det kan exempelvis handla om åtgärden medför att ny utvinning av naturresurser, särskilt jungfruliga resurser, minskas i förhållande till referensalternativet. Redan utvunnet material i befintliga anläggningar/infrastruktur

återvinns. Produkter/komponenter återanvänds. Konstruktioner designas (och materialval görs) för lång livslängd och minimalt underhållsbehov samt för att underlätta framtida återanvändning och återvinning.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Mängd/andel nytvunnet material (jungfruliga naturresurser)
- Mängd/andel förnybart material
- Mängd/andel återvunnet material (inom projektet eller från annat projekt)
- Teknisk livslängd
- Frekvens underhållsbehov

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, materialanvändningsindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärd förbättring avseende materialanvändning
1 till 5	Åtgärden medför en måttlig förbättring avseende materialanvändning
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende materialanvändning
-1 till -5	Åtgärden medför en måttlig försämring avseende materialanvändning
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärd försämring avseende materialanvändning

Kemikalieanvändning

Kriteriet berör hur förbrukningen av kemikalier förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Det kan exempelvis handla om att åtgärden medför en förändring avseende behovet av pH-justerande kemikalier, och/eller kemikalier för desinfektion, kemisk fällning, regenerering och rengöring av filter och membran, och för städning av anläggningen. Vid bedömning bör hänsyn tas till huruvida kemikalierna är lämpliga för sina respektive ändamål samt vilka miljöeffekter de har.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Total mängd kemikalier
- Mängd miljöfarliga kemikalier

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, kemikalieindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt minskad kemikalieförbrukning
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt minskad kemikalieförbrukning
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende kemikalieförbrukning
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt ökad kemikalieförbrukning
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt ökad kemikalieförbrukning

Icke-återvinningsbart avfall

Kriteriet berör hur produktionen av icke-återvinningsbart avfall förväntas förändras till följd av åtgärdens implementering. Icke återvinningsbart avfall är produkter som uppstår men som inte kan omhändertas på ett hållbart sätt. Denna typ av avfall kan uppkomma både under anläggningsfasen och vid produktion/drift. Det kan exempelvis handla om att åtgärden leder till stora mängder (förorenade) schaktmassor som måste deponeras, eller stora mängder vattenverksslam från fällning med t.ex. aluminiumsulfat. Men det kan också handla om att åtgärden medför att större andel av avfallet sorteras korrekt.

Beroende på typ av beslutsproblem, samt vilket bakgrundsunderlag som finns att tillgå, kan bedömningen av hur åtgärden påverkar kriteriet exempelvis baseras på någon/några av följande indikatorer:

- Mängd producerat avfall
- Andel icke-återvinningsbart avfall
- Andel inert/icke-farligt/farligt avfall

Med hjälp av information kring hur ovanstående, eller andra, avfallsindikatorer förväntas förändras görs en samlad bedömning av om åtgärden leder till en avsevärd eller måttlig förbättring/försämring av kriteriet i relation till referensalternativet. Om åtgärden inte medför någon förändring tilldelas det poängen 0.

Poäng	Bedömningsgrunder
6 till 10	Åtgärden medför en avsevärt minskad produktionen av icke-återvinningsbart avfall
1 till 5	Åtgärden medför en måttligt minskad produktionen av icke-återvinningsbart avfall
0	Åtgärden medför ingen förändring avseende produktionen av icke-återvinningsbart avfall
-1 till -5	Åtgärden medför en måttligt ökad produktionen av icke-återvinningsbart avfall
-6 till -10	Åtgärden medför en avsevärt ökad produktionen av icke-återvinningsbart avfall

Bilaga D Ekonomisk analys

WISER och det tillhörande vägledningsmaterialet kommer att vidareutvecklas efterhand. För tillgång till de senaste versionerna hänvisas till DRICKS webbplats (www.dricks.chalmers.se).

Investeringskostnader

Kriteriet berör de investeringskostnader som följer av att åtgärden implementeras. Dessa kostnader kan innefatta både initiala utgifter (grundinvesteringar) och eventuella tillkommande nyinvesteringar. Med hjälp av annuitetsmetoden (årskostnadsmetoden) kan ett mått fås på grundinvesteringens lönsamhet utslaget över dess livslängd. Vid användande av nuvärdemetoden (kapitalvärdemetoden), för beaktande av grundinvestering och nyinvesteringar över en viss tidshorisont, kan framräknade nuvärden omräknas till annuiteter med hjälp av annuitetsfaktorer. Kom ihåg att ha samma tidshorisont för de olika åtgärdsalternativen, så att jämförelsen mellan alternativen blir rättvis.

I WISER anges min, max och den mest troliga kostnaden som årskostnad, dvs annuiteter i enheten kkr/år. Precis som min- och maxpoäng för de andra kriterierna definieras min- och maxkostnad här som att det ska anses vara extremt osannolikt att åtgärden kan komma att kosta mer respektive mindre än ansatt kostnad. I normalfallet utgörs referensalternativet av nuvarande system, vilket innebär att investeringskostnader är tillkommande kostnader jämfört med referensalternativet varpå annuiteten läggs in som en positiv kostnad. Skulle investeringskostnaden (eller drift- och underhållskostnaden för nedanstående kriterium) vara lägre i åtgärdsalternativet än i referensalternativet blir det en negativ kostnad som läggs in i WISER. I de fall som åtgärdsalternativets kostnader är lägre än referensalternativets kostnader måste min och max-värden byta plats vid inläggning i verktyget (detta beror på omräkningen till poäng som beskrivs nedan samt hur osäkerhetsfördelningen skapas).

Inlagda annuiteter räknas sedan automatiskt om till poäng (mellan -10 och 10) genom skalning och normalisering enligt

$$Poäng_a = -10 \frac{annuitet_a}{Max(|Minannuitet|, |Maxannuitet|)}$$

I resultaten från analysen visas kostnaderna både i kkr/år och i viktade poäng (dvs som ekonomiskt index). Man kan även välja att inte räkna om kostnaderna till poäng genom att vikta kriteriet till 0, vilket får till följd att kostnaderna inte jämförs med de andra kriterierna i poänggrafer samt att de inte ingår i beräkningarna av sammanvägt index.

Drift- och underhållskostnader

Kriteriet berör de löpande drift- och underhållskostnader som uppstår till följd av åtgärdens implementering. I WISER anges min, max och den mest troliga kostnaden i annuiteter (kkr/år), vilket räknas om automatiskt till poäng på samma sätt som beskrivits under kriteriet Investeringskostnader. Min- och maxkostnad definieras här som att det ska anses vara extremt osannolikt att åtgärden kan komma att kosta mer respektive mindre än ansatt kostnad.

Svenskt Vatten

UTVECKLING

Svenskt Vatten Utveckling

Svenskt Vatten AB

POSTADRESS BOX 14057, 167 14 Bromma

BESÖKSADRESS Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma

TELEFON 08-506 002 00

E-MAIL svensktvatten@svensktvatten.se

www.svensktvatten.se