
Svenskt Vatten

UTVECKLING

Rapport

Nr 2025-20

Beslutsstöd för dagvattenåtervinning – vägledning för multikriterieanalys

Johan Åström

Sofia Stone Pöldma

Johan Kjellin

Ellen Edefell

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	Beslutsstöd för dagvattenåtervinning – vägledning för multikriterieanalys
TITLE OF THE REPORT	Decision support for stormwater reuse – a guide to multi-criteria analysis
FÖRFATTARE	Johan Åström (Tyréns till mars 2025, därefter Sweco), Sofia Stone Pöldma (Tyréns), Johan Kjellin (Tyréns), Ellen Edefell (Sweden Water Research)
RAPPORTNUMMER	2025-20
ANTAL SIDOR	36
SAMMANDRAG	Är det en hållbar lösning att ersätta dricksvatten med dagvatten för användningsområden där det inte krävs dricksvattenkvalitet? I detta projekt har VA-organisationer, kommuner och konsulter samarbetat för att utvärdera multikriterieanalys som beslutsstöd för dagvattenåtervinning. I tre fallstudier har återvinningssystem jämförts med traditionell vattenförsörjning och dagvattenhantering utifrån teknisk, social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet.
SUMMARY	Is substituting drinking water with stormwater for non-potable purposes a sustainable solution? In this project, representatives from water and wastewater organisations, municipalities and consultants have cooperated to assess multi-criteria analysis as a decision tool for rain- and stormwater harvesting. In three case studies, recirculation systems have been evaluated against traditional water supply systems based on four dimensions of sustainability.
SÖKORD	Regnvattenåtervinning, dagvattenåtervinning, multikriterieanalys, beslutsstöd, recirkulering av vatten, cirkulär vattenhantering, hållbar vattenförsörjning
KEYWORDS	Rainwater harvesting, stormwater harvesting, multi-criteria analysis, decision support, circular water systems, water reuse, sustainable water supply
MÅLGRUPPER	VA-organisationer, kommunala tjänstepersoner, politiker, enskilda fastighetsägare och fastighetsbolag, konsulter
RAPPORT	Finns att hämta hem som pdf från Vattenbokhandeln. https://vattenbokhandeln.svensktvatten.se/
UTGIVNINGSÅR	2025
UTGIVARE	© Svenskt Vatten AB
REFERENS	Åström J., Pöldma S.S., Kjellin J. och Edefell E. (2025). <i>Beslutsstöd för dagvattenåtervinning – vägledning för multikriterieanalys</i> . SVU-rapport 2025-20. Stockholm: Svenskt Vatten.

Om projektet

PROJEKTNUMMER	24-108
PROJEKTETS NAMN	Beslutsstöd för regn- och dagvattenåtervinning
PROJEKTETS FINANSIERING	Svenskt Vatten Utveckling, Drizzle/Sven Tyréns stiftelse

Förord

I ljuset av de gångna årens vattenbrist i Sverige har flera initiativ tagits till att bättre hushålla med vårt dricksvatten. Ett sådant initiativ är EU-projektet REWAISE, där pilotanläggningar satts upp i Skåne för att samla in och använda dagvatten och därmed ersätta dricksvatten. För flera förbrukningsändamål är inte dricksvattenkvalitet nödvändig, och det engelska begreppet *non-potable water* används för att markera en kvalitetsmässig skillnad. Handlar det inte om konsumtion i fastigheter räcker det ofta med enklare rening av vattnet.

Uppslaget till detta SVU-projekt väcktes på Tyréns i samband med utvecklingen av ett beslutsstöd för dagvattenåtervinning kopplat till forskning hos Tyréns och Luleå tekniska universitet (LTU) inom Vinnovaprojektet Drizzle. Vi insåg ett behov av att få in kommunala vattenproducenters perspektiv och kunskande i projektet. Medan vi inom Drizzle arbetade med ett beslutsstöd utifrån ett dagvattenperspektiv såg vi att många kommuner satsar stort på att ta nya vattenresurser i bruk för att klara framtidens vattenbehov med stora investeringskostnader som följd. Skulle inte dagvatten kunna vara en användbar vattenresurs på lokal skala för att kunna täcka behovet av bevattningsvatten och tekniskt vatten? För visst är det väl ändå mer hållbart att göra så än att använda dricksvatten? Frågan om utvärdering av hållbarhet är komplex, men kan hanteras i ett systematiskt beslutsstöd som multikriterieanalys.

Målgruppen för rapporten är VA-organisationer, fastighetsägare och kommuner som vill verka för ökad användning av regn- och dagvatten och som är villiga att prova ett beslutsstöd för att jämföra hållbarheten i olika handlingsalternativ. Tyréns Sverige AB, Laholmsbuktens VA AB (LBVA), Sweden Water Research (SWR) och VA SYD har samarbetat i detta projekt, med konsultstöd av Sweco Sverige AB. För genomförandet av fallstudierna vill vi tacka Kristianstads kommun för underlag kring våtmarken vid arenaområdet i Kristianstad, Lunds kommun för underlag kring Lunds nya ridhus och Laholms kommun för inspel kring detaljplaneområdet Haga i Skottorp. Tack också till er som bidragit med inspel i referensgruppen, där Hässleholms kommun, Skebo (Skellefteås allmännyttiga bostadsbolag) och Chalmers varit representerade.

Författarna, september 2025

Innehåll

Förord.....	2
Sammanfattning.....	4
Summary	5
1 Inledning.....	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Projektets syfte och mål	7
1.3 Genomförande.....	7
2 Metod för beslutsstödsprocessen	9
2.1 Multikriterieanalys	9
2.2 WISER-verktyget.....	10
2.3 Förslag till kriterier	11
2.4 Metod för poängsättning och viktning	12
2.5 Workshoppar.....	14
3 Lunds nya ridhus	17
3.1 Förutsättningar.....	17
3.2 Val och poängsättning av kriterier	17
3.3 Viktning och resultat	18
4 Våtmark arenaområdet Kristianstad	21
4.1 Förutsättningar.....	21
4.2 Val och poängsättning av kriterier	22
4.3 Viktning och resultat	22
5 Haga Skottorp	25
5.1 Förutsättningar.....	25
5.2 Val och poängsättning av kriterier	26
5.3 Viktning och resultat	26
6 Diskussion	29
6.1 Lokala förutsättningar och erfarenheter.....	29
6.2 Ansvar, intressen och incitament	30
6.3 Vad krävs för att använda MKA som beslutsstöd?	33
7 Slutsatser	35
Referenser	36

Sammanfattning

Är det en hållbar lösning att ersätta dricksvatten med dagvatten för användningsområden där det inte krävs dricksvattenkvalitet? I detta projekt har VA-organisationer, kommuner och konsulter samarbetat för att utvärdera multikriterieanalys som beslutsstöd för dagvattenåtervinning. I tre fallstudier har återvinningssystem jämförts med traditionell vattenförsörjning och dagvattenhantering utifrån teknisk, social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet.

De senaste årens vattenbrist och förväntade klimatförändringar har väckt frågan om det verkligen är rätt att använda dricksvatten för till exempel toalettspolning och bevattning, där dricksvattenkvalitet inte behövs. Flera svenska VA-organisationer har börjat arbeta systematiskt för att minska dricksvattenanvändningen genom åtgärder som information till hushåll, åtgärdande av läckor och installation av vattenbesparande teknik. Regnvatten används redan i många villaträdgårdar men skulle kunna användas i större skala, exempelvis för att försörja flerbostadshus med toalettspolvatten, som sprinklervatten eller som kylvatten i industrier.

Vattenförsörjningssystem är dock komplexa och det är inte givet att det mest hållbara alternativet är att byta ut vatten från dricksvattenledningsnätet mot annat vatten. Det behövs en djupare analys av tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska aspekter för att utvärdera nytta och hållbarhet med dagvattenåtervinning för VA-organisationer, stadsplanerare och fastighetsägare. Med multikriterieanalys (MKA) kan sådana aspekter analyseras och bedömas.

Syftet med projektet var att vidareutveckla och tillämpa MKA som beslutsstöd för dagvattenanvändning. Detta har gjorts genom tre olika fallstudier där olika alternativ av recirkuleringsystem jämförts mot traditionell dricksvattenförsörjning och dagvattenhantering. Poängsättning och viktning av kriterier har gjorts av personer från olika yrkesgrupper: representanter för VA-organisationer, fastighetsägare, forskare och konsulter. Projektet har även syftat till att ta fram förslag till kriterier samt metod för poängsättning.

Totalt genomfördes tre workshoppar inom var och en av de tre olika fallstudierna där dagvattenåtervinning övervägs som alternativ till dricksvatten som vattenförsörjning. Förutom deltagarna i SVU-projektet deltog även personer med lokal sakkunskap eller med expertkunskap inom sitt område. Vid workshopparna tillämpades MKA-metodiken på fallstudierna genom gemensamma diskussioner, individuell poängsättning och viktning av kriterier, samt sammanställning av detta i det Excel-baserade verktyget WISER som beskrivs närmare i SVU-rapport 2021-8.

Erfarenheterna från projektet visar att beslutsstödsverktyg baserade på MKA-metoden kan vara mycket användbara vid frågor om vattenåtervinning, om förutsättningarna för projektet är väl definierade. MKA-processen inbjuder till att samla berörda aktörer och experter i diskussioner, vilket i sin tur skapar gemensam förståelse som uppmuntrar till genomarbetade beslut. Men det är viktigt att förstå att verktyget inte producerar ett färdigt beslut, utan ger förutsättningar för aktörer inom ett projekt att fatta välavvägda beslut. Diskussioner kring exempelvis målformulering och viktning ger dessutom kunskapsöverföring mellan de inblandade, förutsatt att det finns bra spridning av erfarenheter i gruppen.

Summary

Could replacing drinking water with stormwater, for non-potable purposes, be a sustainable resource management solution? In this project, representatives from water and wastewater organisations, municipalities and consultants have cooperated to assess multi-criteria analysis as a decision tool for rain- and stormwater harvesting. In three case studies, recirculation systems have been evaluated against traditional water supply systems based on four dimensions of sustainability.

In recent years, water shortages and anticipated climate change have raised the question of whether it is appropriate to use drinking water for purposes such as for flushing toilets or watering lawns. Many Swedish water and wastewater organisations have begun working systematically to reduce drinking water consumption by information campaigns to households, sealing of leaky pipes and the use of water-saving technology. Rainwater is already collected and used in many private gardens, but has the potential to be used on a larger scale to supply multi-family buildings with toilet flushing, sprinkler water or as industrial cooling water. However, water systems are complex, and replacing water from the drinking water network with alternative sources is not necessarily the most sustainable option. A deeper analysis is needed – covering technical, social, environmental, and economic aspects – to evaluate the benefits and sustainability of rainwater harvesting for water and wastewater organisations, urban planners, and property owners.

Multi-criteria analysis (MCA) can be used to analyse and assess such aspects and to encourage the adoption of circular solutions where they prove to be sustainable. The aim of the project has been to further develop and apply MCA as a decision support tool for the use of rainwater and stormwater. This was done through three different case studies, where various recirculation system alternatives were compared to traditional drinking water supply and stormwater management. Scoring and weighting of criteria were carried out by individuals from different professional groups: representatives from water and wastewater organisations, property owners, researchers, and consultants. The project also aimed to propose criteria and a method for scoring.

Three workshops were conducted for each of the three case studies, where rainwater and stormwater reuse was considered as an alternative to drinking water supply. In addition to participants from this project, individuals with local expertise or subject-matter knowledge also took part. During the workshops, the MCA methodology was applied to the case studies through joint discussions, individual scoring and weighting of criteria, with the results compiled in the Excel-based tool WISER.

The experiences from this project show that decision support tools based on the MCA method can be very useful in questions concerning water reuse, provided that the project conditions are well defined. The MCA process invites stakeholders and experts to engage in discussions, which in turn creates a shared understanding that encourages well-informed decisions. However, it is important to understand that the tool does not produce a final decision, but a foundation for stakeholders in a project to make well-balanced choices. Discussions about goal formulation and weighting aid knowledge transfer among participants, provided that the group has a good mix of experience.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Är det rätt att spola toaletterna eller vattna gräsmattan med dricksvatten? I ljuset av de gångna årens vattenbrist är det en befogad undran, och många svenska VA-organisationer har börjat arbeta systematiskt för att minska dricksvattenförbrukningen. Exempelvis Sydsvatten har som mål att minska förbrukningen med 2 % årligen fram till 2040, och Laholmsbuktens VA (LBVA) har som mål att minska dricksvattenförbrukningen till 100 liter per person och dag genom åtgärder som information till hushåll, åtgärdande av läckor och installation av vattenbesparande teknik.

Arbetet med att minska dricksvattenförbrukningen motiveras av att minska de ekonomiska och klimatrelaterade effekter som uppdimensionering av lednings- och produktionskapacitet innebär, samt att arbeta mot Agenda 2030 och det globala hållbarhetsmålet om att säkerställa tillgång till och hållbar förvaltning av vatten och sanitet för alla, särskilt delmål 6.4 ”Effektivisera vattenanvändning och säker vattenförsörjning” (Regeringskansliet, u.d.). För att åstadkomma detta kommer det att krävas bland annat beteendeförändringar hos privatpersoner och företag, arbete för minskat läckage, samt användning av vatten av annan kvalitet (tekniskt vatten) för ändamål där inte dricksvattenkvalitet är en nödvändighet.

Regnvatten som insamlas direkt från taktytor, ofta kallat takdagvatten, kan ofta användas som tekniskt vatten utan större rening, och system för insamling är sedan flera år tillgängliga på den svenska marknaden. Regnvatten används redan i många villaträdgårdar men skulle kunna användas i större skala inom en kommun, exempelvis för att försörja flerbostadshus med toalettspolvatten, som sprinklervatten eller som kylvatten i industrier. I flera kommuner med återkommande bevattningsförbud uttrycks intresse för ökad användning av regn- och dagvatten, såväl för befintlig bebyggelse som för nya exploateringsområden. Det blir då intressant att med tekniskt vatten kunna bevattna sina kommunala anläggningar såsom sportanläggningar och parker, eller som privatperson kunna vattna trädgården. Då tekniskt vatten inte ingår i lagen om allmänna vattentjänster kan leverans av tekniskt vatten inte ligga på VA-kollektivet utan behöver finansieras på andra sätt. På många håll har anläggningar satts upp för utprovning och demonstration, bland annat som en del av EU-projektet REWAISE (VA SYD 2024). Genom det projektet har flera anläggningar satts upp i Skåne för att samla in dagvatten och därmed ersätta dricksvatten.

Allt kraftigare svängningar mellan torka och väta är ett mönster som ligger väl i linje med klimatscenarier för framtiden (SMHI 2024). Samtidigt som vattenbrist blir allt vanligare och alternativa vattenkällor blir relevanta, fordras åtgärder för att förebygga översvämningar som kan få kostsamma skadeverkningar. VA-organisationer behöver både anpassa sig till och vara med och påverka systemutformningen. Magasinerat regnvatten skulle kunna ersätta delar av dricksvattnet som tas från de allmänna kommunala försörjningssystemen. Insamling och magasinering av regnvatten skulle även kunna innebära att kostsamma kapacitetsökande åtgärder i vissa dagvattensystem kan skjutas på framtiden. Regnvatten från tak men även annat dagvatten har uppenbara fördelar jämfört med annat tekniskt vatten såsom sjö- eller havsvatten, exempelvis vad gäller arbetsmiljörisker och reningsbehov (Frihammar & Barup 2021).

1.1.1 Vilka är utmaningarna?

Vid en första anblick framstår insamling och återvinning av regn- och dagvatten som ett mer hållbart alternativ än att använda dricksvatten. Men det måste inte vara så. Erfarenheten från REWAISE-projektet är att platsen för regnvatteninsamling är den

mest kritiska frågan. På den större geografiska skalan gör det förstås skillnad om det är barmark stora delar av året, eller om nederbörden faller som snö och kan användas som en vattenresurs först när snön smälter. Samtidigt sammanfaller ofta perioder med dricksvattenbrist med perioder med lite nederbörd, vilket ställer krav på effektiv magasinering. Men även platsspecifika förhållanden påverkar. Vid nyproduktion behöver alltid ledningsnätet byggas ut, och här har regnvatteninsamling en potential som behöver beaktas. Avlastning av dricks- och dagvattennätet har potential att ha positiva effekter för VA-organisationerna, men insatserna ligger ofta på fastighetsägaren och därmed utanför VA-organisationernas mandat och rådighet. Ofta stannar planeringen av när det kommer till den ekonomiska realiteten, såvida inte andra aspekter ges utrymme och värdesätts.

Det behövs en djupare analys av tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska aspekter för att utvärdera nytta och hållbarhet med regnvattenåtervinning för VA-organisationer, stadsplanerare och fastighetsägare. Med multikriterieanalys (MKA) kan sådana aspekter analyseras och bedömas samt motivera fler till att nyttja cirkulära lösningar där det visar sig vara hållbart. Inom detta projekt har MKA utförts med verktyget WISER som är ett Excelbaserat MKA-verktyg framtaget för VA-branschen inom forskningsprogrammet DRICKS på Chalmers. MKA har även använts inom forskningsprojektet Drizzle (Vinnovaprojekt 2022-03092) där Tyréns arbetat med frågan om regn- och dagvattenåtervinning, nyttan och tillämpbarheten i ett nordiskt klimat, och med multikriterieanalys av cirkulära lösningars för- och nackdelar. En målsättning i Drizzle-projektet har varit att klara ut under vilka förhållanden det blir ett mer hållbart alternativ med återvinning jämfört med de traditionella systemen för dricksvattenförsörjning och dagvattenhantering. Förhoppningen är att resultaten från MKA kan motivera till ökad regn- och dagvattenanvändning på ett sätt som är hållbart för VA-organisationer såväl som för de enskilda fastighetsägare som måste stå för kostnaden.

1.2 Projektets syfte och mål

Syftet med detta SVU-projekt har varit att vidareutveckla och tillämpa MKA som beslutsstöd för dagvattenanvändning.

Målen med projektet har varit:

- att åskådliggöra hållbarhetsrelaterade aspekter i olika alternativ till recirkulerings-system
- att visa hur fastighetsägare respektive kommunala VA-organisationer värderar olika kriterier utifrån sina respektive preferenser
- att utifrån multikriterieanalyser i olika fallstudier bättre förstå vad som påverkar beslut om regn- och dagvattenanvändning samt hur multikriterieanalys fungerar som beslutsstöd.

Behov av förändringar i incitamentsstrukturer och alternativ för att främja samhällsnyttiga och hållbara cirkulära vattenlösningar diskuteras.

1.3 Genomförande

Projektet har omfattat tre fallstudier där olika alternativ av recirkuleringsystem jämförts mot traditionell dricksvattenförsörjning och dagvattenhantering. Poängsättning och viktning av kriterier har gjorts av personer från olika yrkesgrupper: representanter för VA-organisationer, fastighetsägare/byggaktörer, forskare och konsulter. I projektet har även förslag till kriterier samt metod för poängsättning tagits fram.

Projektet har genomförts i en arbetsgrupp bestående av olika kompetenser, några med detaljerad insyn i de tre fallstudieområdena: Lunds nya ridhus, Våtmark arenaområdet Kristianstad samt Haga Skottorp i Laholms kommun. I dessa olika områden övervägs olika varianter av recirkuleringssystem för regn- och dagvatten som alternativ till traditionell dricksvattenförsörjning och dagvattenhantering.

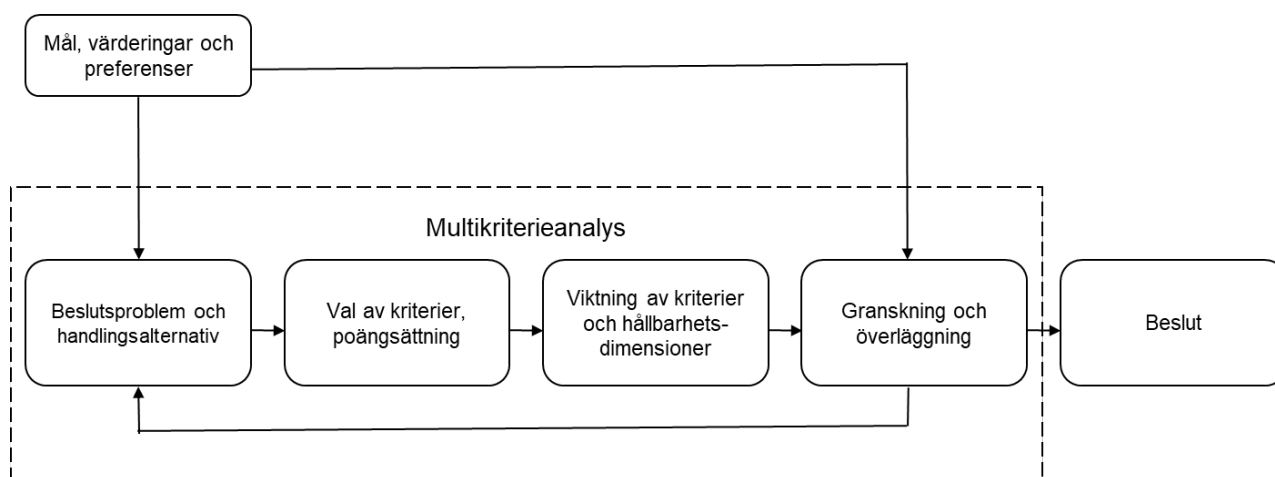
2 Metod för beslutsstödsprocessen

Alla människor fattar stora och små beslut, dagligen. För större beslut är det klokt att rådgöra med andra, där vi vanligen föredrar att tillfråga personer som vi bedömer har god insikt i den aktuella frågeställningen. Ett exempel på ett större beslut kan vara att bygga ett eget hus, där några av de större frågorna kan handla om val av tomt, husleverantör, storlek på huset, modell och fasadfärg. Och en grundläggande fråga att ta ställning till i detta sammanhang är: har vi råd? Beslut kan fattas mer eller mindre strukturerat, och för exemplet med ett husbygge behövs inte nödvändigtvis en strukturerad modell eftersom det vanligen bara är ett fåtal personer som ska komma överens.

När fler personer berörs av besluten i ekonomiska och praktiska avseenden blir det mer angeläget att överväga olika aspekter innan beslutet fattas. Det underlättar också för förståelsen och viljan att implementera beslutet ifall det finns ett dokumenterat underlag som grund. I en generell struktur för beslutsprocess utgör mål, värderingar och preferenser en viktig ingång. När detta har bestämts följer formulering av beslutsproblem och handlingsalternativ och olika steg fram till granskning, utredning och överläggning innan ett beslut kan fattas. Som stöd i beslutsprocessen kan multikriterieanalys (MKA) användas som inkluderar stegen från formulering av beslutsproblem till överläggning. Observera att själva beslutsstödet i sig inte fattar beslutet, men kan hjälpa till att säkerställa en strukturerad process och ett användbart beslutsunderlag.

2.1 Multikriterieanalys

En multikriterieanalys kan strukturera upp bedömningen av hur väl olika åtgärdsalternativ för ett givet beslutsproblem uppfyller olika mål som har ställts på förhand. Första steget är att formulera beslutsproblem och arbeta fram handlingsalternativ, vilket sedan följs av val av kriterier och poängsättning av dessa (Figur 2.1). I detta steg utvärderas de olika handlingsalternativen utifrån en uppsättning kriterier sorterade utifrån dimensioner av hållbarhet; vanligen teknisk, social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet. Här poängsätts de olika åtgärdsalternativen utifrån hur de bedöms bidra till måluppfyllelse inom varje kriterium. Detta följs av viktning av kriterier och hållbarhetsdimensioner och avslutas med granskning och överläggning. Vid behov är det en iterativ process där handlingsalternativ kan justeras och utvärderingen korrigeras innan resultaten överlämnas för beslut.



Figur 2.1

Beslutsstödsprocessen med stöd av multikriterieanalys. Bearbetad från Aven (2012) och Sjöstrand et al. (2021).

Multikriterieanalys kan vara ett användbart verktyg vid beslutsproblem där flera aspekter behöver tas hänsyn till, särskilt för att sammanföra kvantitativa, semikvantitativa och kvalitativa aspekter av åtgärdsalternativens egenskaper eller följder. En styrka med MKA är att den kan underlätta kommunikationen mellan aktörer som berörs av ett beslut fast på olika sätt. Olika aktörer kan lämpligen bidra redan i målformuleringen. I nästa steg är det värdefullt att få hjälp av olika aktörers expertis i poängsättningen av kriterier. Aktörerna kan hjälpa till med att sätta en så objektiv siffra som möjligt, men också delta i vikningssteget där det finns utrymme för en subjektiv värdering vilket konkretiseras genom att vikta olika kriterier. Arbetsgången öppnar upp för att ta hänsyn till olika värderingar eller preferenser som de olika aktörerna typiskt sitter med.

2.2 WISER-verktyget

WISER är ett Excelbaserat MKA-verktyg som tagits fram inom forskningsprogrammet DRICKS på Chalmers, med dricksvattenbranschen som främsta målgrupp. Verktyget, som finns beskrivet med vägledning i *SVU-rapport 2021-8* (Sjöstrand et al. 2021), utgörs av en Excel-fil som finns att fritt ladda ner från Chalmers webbplats ([WISER-verktyget](#)). WISER står för *Water Investments for Sustainability Enhancement and Reliability* och är konstruerat för att i första hand ge stöd för beslut om vilket dricksvattensystem som är mest hållbart. Exempel på frågeställningar som nämns i vägledningen till verktyget är ökad leveranssäkerhet och förbättrad vattenkvalitet, vilka båda har uppmärksammats genom Svenskt Vattens hållbarhetsindex (Svenskt Vatten, 2024).

När det gäller vilka konsekvenserna blir av att välja en åtgärd framför en annan kan WISER användas som ett beslutsstöd, eftersom det tydliggör och jämför olika åtgärdsalternativ på ett strukturerat och transparent sätt. I verktyget finns en lista på tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska bedömningskriterier att välja mellan. Dessa är definierade utifrån frågeställningar kopplat till dricksvattenförsörjning, men det går även att definiera egna kriterier. När man har valt kriterier poängsätts de olika föreslagna åtgärderna utifrån hur de presterar för varje kriterium. De valda kriterierna viktas sedan för att spegla deras relativa betydelse för beslutet. Därefter räknas viktning och poäng för de enskilda kriterierna samman för respektive åtgärdsalternativ. Efter denna sammanvägning kan användaren av verktyget i diagram få se vilken åtgärd som är billigast, sett till investering samt drift och underhåll, eller är bäst ur teknisk, social respektive miljömässig synvinkel.

2.3 Förslag till kriterier

De fördefinierade kriterierna i WISER utgjorde en startpunkt i detta projekt vid framtagande av relevanta kriterier för att jämföra olika recirkuleringsalternativ gentemot traditionell dricksvattenförsörjning och konventionell dagvattenhantering (avledning i stället för återanvändning). Ett omfattande arbete tog därefter vid för att komplettera listan med sådana kriterier som eventuellt skulle kunna vara relevanta när det handlar om regn- och dagvattenåtervinning. Denna bruttolista diskuterades inom projektgruppen och noteringar gjordes av det som framkom vid de inledande workshopparna (se nedan). Därefter uppdaterades listan, där flera kriterier utgick därför att de bedömdes vara irrelevanta för frågeställningen regn- och dagvattenåtervinning. Ett krav vid multi-kriterieanalys är att kriterier inte får dubbelräknas, vilket gav ytterligare en utsortering. Även praktiska omständigheter beaktades, utifrån erfarenheter i projektgruppen.

Ett slutligt förslag till kriterier för att jämföra olika system för återvinning och regn- och dagvatten har sammanställts i Tabell 2.1. Förutom beskrivning ges i tabellen förslag på metod och indikator för bedömningen och en möjlig enhet för de kriterier som bedöms kunna beräknas. Längst till höger ges ytterligare kommentarer med referenser.

Tabell 2.1

Förslag till kriterier för att jämföra olika system för återvinning av regn- och dagvatten.

Dimension	Kriterium	Beskrivning	Förslag på metod och indikator (möjlig enhet)	Kommentar
Teknisk	Leveranssäkerhet	Sannolikhet att vatten finns när det behövs utifrån planerat användningsområde.	Expertbedömning, alternativt beräkning av tid då önskat vatten kan tillföras som tekniskt vatten	Behovet kan vara tidsbegränsat under året (bevattning etc.). Kan även påverkas negativt av systemkomponenter (risk för pumphaveri etc.).
	Drift och underhåll	Omfattning av inspektion, rengöring, byte av komponenter.	Expertbedömning, alternativt indexering utifrån antalet komponenter och dess egenskaper.	Bör ej överlappa Drift- och underhållskostnad (Ekonomi). En del av jobbet kan göras av boenden på en fastighet. Är drift och underhåll alltför krångligt kan det minska attraktiviteten.
	Toppflödesminskning	Anläggningens kapacitet att fördröja flödestoppar av dagvatten.	Expertbedömning, alternativt beräkning utifrån återkomsttid, flöden och magasinvolym (andel av flödestoppar).	Krävs prognosstyrda fördröjningsmagasin, som långsamt töms inför större regntillfällen, för att uppnå önskad effekt.
Social	Mikrobiologisk hälsorisk	Infektionsrisk för bakterier, parasitära protozoer och virus utifrån mikrobiologisk vattenkvalitet och aktuell exponering (användningsområde).	Krav på log-reduktion för att uppnå samma hälsorisk som i traditionellt kommunalt dricksvatten, exempelvis 1 infektion per 10 000 invånare och år (nödvändig log-reduktion).	Generellt användbart underlag tillhandahålls i tabeller från internationell studie (Pecson et al. 2022).
	Kemisk hälsorisk	Hälsopåverkan för kemiska parametrar utifrån kemisk vattenkvalitet och aktuell exponering (användningsområde).	Exponeringsdos för ett urval hälsofarliga kemikalier (PFAS, bly och kadmium) bedöms i relation till gränsvärde enligt dricksvattenföreskrifterna (exponeringsdos/gränsvärdeshalt).	Exponering för hälsofarliga kemikalier ger effekt först genom långsiktig exponering, medan exponering för patogener kan ge akuta hälsoeffekter.

Dimension	Kriterium	Beskrivning	Förslag på metod och indikator (möjlig enhet)	Kommentar
	Färg och lukt	Kvalitetsmässiga avvikelser från dricksvatten i fråga om lukt och färg.	Expertbedömning med hänsyn till planerat användningsområde.	Relaterar till mål som social acceptans. Exempel på klagomål är missfärgning i toalettstolar.
	Estetiska värden	Estetiska värden som uppnås genom återanvändningen eller utformningen av anläggningen. Visuellt tilltalande, bidrar till rekreation.	Expertbedömning	Exempel är önskemål om grönska, fontäner, plaskdammar etc.
Miljö	Energianvändning	Energianvändning i driftskede, relaterar till mål om effektiv resursanvändning.	Energianvändning för återvunnet vatten i jämförelse med dricksvatten (kWh/m ³).	Bör ej överlappa Drift- och underhållskostnad (Ekonomi) eller Växthusgasutsläpp.
	Växthusgasutsläpp	Växthusgasutsläpp under entreprenad, avspeglar materialanvändningens miljöpåverkan.	Utsläpp av koldioxidekvivalenter (CO ₂ /m ³).	Bör ej överlappa Energianvändning.
	Dricksvattenbesparing	Mängd dricksvatten som kan sparas genom återanvändning av regn- och dagvatten.	Dricksvattenbesparing (m ³ /år, alternativt %).	En vanlig drivkraft till att överväga regn- och dagvattenåtervinning. Kan minska produktionen av kommunalt dricksvatten.
	Påverkan på vattendrag	Vid större uttag av dagvatten kan det ge en hydrologisk påverkan i vattendrag, vilket kan påverka växt- och djurliv negativt.	Expertbedömning, alternativt beräkning av hydrografens förändring vid magasinering för återvinning.	Efter användning inomhus leds det återvunna vattnet till reningsverk, i stället för till närliggande vattendrag. Bör ej överlappa Toppflödesminskning.
	Ytbehov	Areal som behöver tas i anspråk för anläggningen och som därmed inte kan användas till annat.	Areal ovan mark (m ²).	Relevant där magasinering ovan mark övervägs och ytorna är begränsade.
	Kemikalieanvändning	Förbrukning av processkemikalier, exempelvis för kemisk fällning eller rengöring av membran.	Expertbedömning, alternativt beräkning av kemikalieåtgång.	Kan bli relevant vid tillståndsansökan.
Ekonomi	Investeringskostnader	Totala kostnaden för material och arbete för att installera anläggningen.	Investeringskostnad omräknat till årlig kostnad utifrån avskrivningstid, ränta etc. (tkr/år).	Ofta en avgörande faktor för fastighetsägare och kommuner.
	Drift- och underhållskostnad	Löpande kostnader till följd av drift och underhåll av anläggningen.	Drift- och underhållskostnad i genomsnitt per år (tkr/år).	Anläggningens livslängd behöver beaktas, ökade underhållskostnader kan väntas ju äldre anläggningen blir.

2.4 Metod för poängsättning och viktning

Förslagen i Tabell 2.1 ger en fingervisning om att det endast är ett begränsat antal kriterier det går att sätta en siffra på, exempelvis leveranssäkerhet, toppflödesminskning, ytbehov och drift- och underhållskostnad. För dessa kriterier kan mer eller mindre omfattande beräkningar eller utredningar göras för att få ett kvantitativt mått som är användbart i en MKA. I WISER-verktyget används skalan från -10 till +10 för att bedöma

prestandan av en åtgärd (Sjöstrand et al. 2021). Bästa möjliga prestanda representeras av värdet +10, sämsta möjliga prestanda av värdet -10 och referensalternativet ges värdet 0. Det innebär att om åtgärden medför en försämring jämfört med referensalternativet så ges ett negativt värde, en förbättring ges positivt värde, och innebär det ingen förändring ges värdet 0. En indikator behöver definieras för att ange vad som poängsätts i respektive kriterium. För exempelvis kriteriet Dricksvattenbesparing kan som indikator väljas ”Andel av total vattenvolym som täcks av återvunnet vatten (%)”. Slutligen omräknas det beräknade värdet till skalan -10 till +10, vilket kallas normalisering.

Det är inte alltid lätt att kvantitativt bedöma effekten av olika åtgärder. I flertalet fall saknas fullständigt bakgrundsmaterial eller analyser vilket gör att kriteriet inte går att kvantifiera genom beräkningar eller mätningar. Det är här expertbedömningar kommer in, vilket även föreslås för flera av kriterierna i Tabell 2.1 (kolumnen Förslag på metod och indikator). I WISER-verktyget föreslås den så kallade SHELF-metoden för att få fram expertbedömningar. Anpassat till frågeställningen och de praktiska förhållandena i detta projekt omfattar SHELF följande steg:

1. Bjud in sakägare och lämpliga personer till en workshop, där de utgör en expertpanel. Det bör vara ett begränsat antal personer och med en tillräcklig bredd av kompetens.
2. Planera workshopen, där samtalsledare och biträdande samtalsledare utses och där en person utses att föra anteckningar.
3. Skicka ut tillgängligt bakgrundsmaterial i förväg för instudering om projektet och reflektion kring mål och olika åtgärdsalternativ.
4. Bedöm hur väl respektive åtgärdsalternativ presterar för vardera kriterium genom att först individuellt ansätta troligast poäng som ett heltal på skalan -10 till +10, där 0 är referensalternativet.
5. Varje expert redovisar sin poäng, varpå poängen diskuteras i helgrupp för att förstå resonemang, erfarenheter och tolkningar samt osäkerheter.
6. Avslutningsvis sätts en gemensam och troligast poäng för kriteriet för varje åtgärdsalternativ, baserat på gruppdiskussionen.

Efter poängsättning av åtgärdsalternativen med avseende på de ingående kriterierna görs en viktning för att få den sammanvägda bedömningen av åtgärderna i relation till referensalternativet. Syftet med viktning är att visa den relativa betydelsen av varje kriterium för det specifika beslutsproblemet. Medan poängsättning syftar till att ge en så objektiv beskrivning som möjligt, så syftar viktningen till att ta hänsyn till de subjektiva uppfattningar om olika kriterier som projektdeltagarna sitter med. Observera att olika roller och ansvar i ett projekt kan leda till olika åsikter i fråga om betydelsen av olika kriterier, och det är naturligt att olika personer förespråkar olika vikter.

Här följdes den arbetsgång för viktning som föreslås för WISER, och en relativ vikt angavs av varje projektdeltagare på skalan från 1 till 10, först för varje kriterium och därefter för de övergripande dimensionerna. Värdet 10 betyder att kriteriet är väldigt viktigt och 1 betyder att kriteriet är närapå helt betydelselöst. Ett webbaserat enkätformulär användes för att inhämta poäng av varje projektdeltagare, för att undvika påverkan från andra projektdeltagare. Efter att alla satt sina vikter fördes en gruppdiskussion där en gemensam vikt sattes för varje kriterium och för varje dimension. I samma formulär fick man även ange roll/befattning och svara på frågan: Vad är ditt ansvar/intresse i projektet (om vi antar att det förverkligas)? Denna information användes för att analysera eventuella mönster i viktningen och som utgångspunkt för att diskutera incitamentsstruktur vid regnvattenåtervinningsprojekt. Vilka omständigheter utgör incitament till att projekten blir av och går det att se en struktur i detta?

2.5 Workshoppar

Totalt genomfördes tre workshoppar för var och en av de tre fallstudierna: Lunds nya ridhus, Arenaområdet Kristianstad och Haga Skottorp utanför Laholm. Projektdeltagare i respektive fallstudieområde, med roll och organisationstillhörighet, sammanställs i Tabell 2.2. Deltagande personer varierade beroende på relevans och intresse för respektive fallstudieområde. Förutom deltagarna i detta SVU-projekt deltog även personer med lokal sakkunskap eller med expertkunskap utifrån sitt område.

Deltagare, roll	Organisation	Lunds nya ridhus	Våtmark arena- området Kristian- stad	Haga Skottorp, Laholm	Deltagande vid workshoppar		
					1	2	3
Projektledare	SWR	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VA-strateg och samordnare återvunnet vatten	VASYD	✓	✓		✓	✓	✓
Konsult, specialist dagvatten	Tyréns	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Konsult, specialist dagvatten	Tyréns	✓	✓	✓	✓	✓	
Konsult, dagvatten och miljö	Tyréns	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Konsult, specialist dricksvatten	Tyréns, därefter Sweco	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Projektledare	Lunds kommun	✓			✓	✓	✓
Forskare	Lunds tekniska högskola	✓				✓	
VA-ingenjör	Kristianstads kommun		✓		✓	✓	✓
VA-utredare	Kristianstads kommun		✓				✓
Miljöingenjör	Kristianstads kommun		✓				✓
VA-strateg	LBVA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Strategisk utvecklare	LBVA	✓	✓	✓	✓		
VA-ingenjör	LBVA			✓	✓	✓	✓
Planarkitekt	Laholms kommun			✓			✓
Planarkitekt	Halmstads kommun			✓	✓		
Planarkitekt	Halmstads kommun			✓	✓		

Vid den första workshopomgången diskuterades mål, värderingar och preferenser. Detta var också första och enda gången som alla projektdeltagarna möttes fysiskt. Efter en presentationsrunda fick vi en introduktion till projekten varefter vi hjälptes åt att formulera mål och preliminära handlingsalternativ. Med stöd av en digital arbetstavla, en Miro-board ([Miro | Arbetsytan för innovation](#)), arbetade gruppen sedan tillsammans för att välja lämpliga kriterier med utgångspunkt i en bruttolista med möjliga kriterier för projektet. Här kunde vi också identifiera kopplingar mellan olika mål och kriterier, och mellan kriterierna sinsemellan. Den första workshoppen avslutades med att vi presenterade denna arbetstavla för varandra och diskuterade de olika kopplingarna (pilar mellan noder).

Den andra workshopomgången genomfördes digitalt. Det första mötet rekapitulades och deltagarna fick reflektera över den arbetstavla som där togs fram. De olika handlingsalternativen diskuterades, varpå realistiska, icke-relevanta alternativ och alternativ som inte var tillräckligt unika ströks och en slutversion av alternativen formulerades. Målet var att alternativen sammantaget skulle representera en bredd av handlingsalternativ att gå vidare med i en första runda av beslutsprocessen (jämför Figur 2.1). Därefter hjälptes vi åt att formulera kriterier och indikatorer för respektive

Tabell 2.2

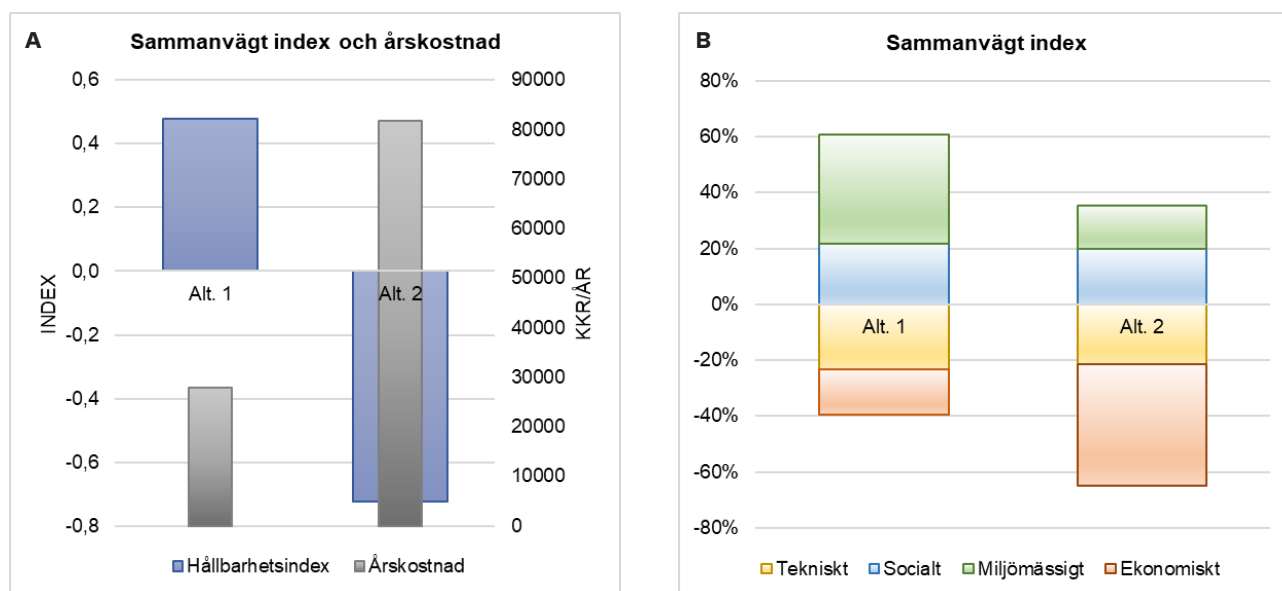
Projektdeltagares deltagande i respektive fallstudie och workshop i projektet. Deltagande vid workshoppar för fallstudie markeras med bock under vardera fallstudiens namn. Kolumnerna längst till höger i tabellen representerar de tre olika workshopstillfällena för respektive fallstudie (Projektledare SWR deltog i samtliga workshoppar, planarkitekter från Halmstad deltog endast på workshop 1 för Haga Skottorp.)

åtgärdsalternativ. Några av de föreslagna kriterierna visade sig vara mål, värderingar eller preferenser snarare än kriterier och ströks därmed. Därefter fick varje projektdeltagare i uppgift att på egen hand, under ca 20 minuter, göra en expertbedömning enligt ovan beskrivna arbetsgång. Diskussion fördes i helgrupp där deltagarna berättade hur de tänkte och fick dela med sig av poängen som de förordade. Efter diskussion sattes ett poäng i konsensus för varje kriterium och handlingsalternativ, där företrädare gavs till deltagare som bedömdes ha den främsta expertisen inom respektive fråga. Kriterier som poängsattes baserat på kvantitativa resultat hanterades separat i efterhand utifrån underlag från utredningar och beräkningar. I vissa fall fanns tillgängligt underlag för att göra kvantitativa bedömningar, men i flera fall saknades underlag och poängsättningen fick i stället baseras på kvalitativ expertbedömning.

Vid den tredje och sista workshopen fick varje projektdeltagare först ange sin egen värdering på en skala från 0 till 10 av hur viktigt respektive kriterium är utifrån målet för fallstudien. Även dimensionerna – teknisk, social, miljö och ekonomi – poängsattes på samma skala utifrån en subjektiv värdering av respektive projektdeltagare. På liknande sätt som för kriterierna fördes sedan en diskussion om vikt, där olika aspekter diskuterades och noterades. Diskussionen underlättades av visualisering av den föreslagna viktningen i ett tårtdiagram och fördes som en iterativ process för att enas om en helhet som matchade målen. Här gavs deltagarna möjlighet att justera vikterna så att fördelningen mellan kriterierna upplevdes representativ för hur viktig aspekten är för beslutet. Slutligen ansattes en gemensam vikt som en konsensus för respektive kriterium och dimension. Först därefter granskades slutresultatet som sammanförde poängsättningen och viktningen i ett sammanvägt index. Det sammanvägda indexet för varje handlingsalternativ beräknades genom summering av de viktade tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska indexen enligt linjär additiv metod. Ett exempel på sammanvägt index visas i stapeldiagram A och B i Figur 2.2. Diagrammen fås som resultatdata från verktyget WISER (Sjöstrand et al. 2021) och ses i Figur 2.2A och B så som de presenteras i verktyget.

Figur 2.2

Exempel på redovisning av resultat av multikriterieanalys visat som (A) sammanvägt index och årskostnad för de analyserade alternativen (från -10 till +10), samt (B) hur de ingående dimensionerna bidrar negativt eller positivt i respektive alternativ (från -100 % till +100 %). I bilderna är indexaxeln inzoomad för att tydliggöra resultaten.



På den vänstra y-axeln i Figur 2.2A visas det sammanställda indexet, det vill säga det samlade medelvärde av alla kriteriers poäng inklusive viktning. Skalan går från -10 till +10 men index-axeln är i diagrammet inzoomad för att ge den bästa överblicken över resultatet så att staplarna syns tydligt. I Figur 2.2A är indexen mycket nära 0 och därför har den vertikala axeln zoomats in till +0,6 och -0,8. Liksom i poängsättningen innebär

ett index på >0 att alternativet är mer hållbart än referensalternativet och vice versa. I Figur 2.2B visualiseras det relativa bidraget av varje dimension till det sammanvägda indexet, från -100 % till +100 %. Liksom för Figur 2.2A är den vertikala axeln inzoomad för att ge en tydlig överblick över staplarna, i detta fall mellan +80 % och -80 %. Är en dimension över 0 % innebär detta att den bidrar till ett positivt index, och vice versa. Hur hög en dimensions stapel är visualiserar hur mycket dimensionen bidrar till det sammanvägda indexet.

I samband med granskning av resultatdiagrammet i WISER, och som en förenklad typ av känslighetsanalys, testades några olika viktningsalternativ: samma vikt på alla kriterier, andra vikter för de parametrar där gruppen hade stor spridning i fråga om viktningspreferenser osv. Här diskuterades även frågor som:

- Vad ger detta resultat oss? Hur tar vi denna information mot ett beslutsfattande?
- Vad drar vi för slutsatser av känslighetsanalysen?
- Är det några perspektiv som saknas i viktningen? Hur hade det förändrat resultatet?
- Vilka incitament ser vi för recirkulering?
- Är det några perspektiv som saknas i arbetsgången med MKA?

3 Lunds nya ridhus

3.1 Förutsättningar

I Lunds kommun planeras en ny ridhusanläggning, Lunds nya ridhus, nordöst om Norra Fäladen. Här ska den lokala ridklubben få tillgång till en välfungerande anläggning, och tävlingar med internationell standard ska kunna genomföras. Vattenåtgången väntas bli omfattande, på grund av att ridbanor behöver bevattnas regelbundet för att hållas ridbara. Vatten är den enskilt viktigaste faktorn för att styra egenskaperna hos en ridbana. Medan sandbaserade ridbanor traditionellt bevattnats ovanifrån med sprinkler eller liknande, planeras i denna anläggning bevattning med den alltmer populära metoden ”ebb och flod”. Ebb och flod-ridbanor bevattnas underifrån genom att dräneringsrör anläggs under ytskiktet varifrån vatten pumpas till och från ridbanorna. På så sätt kan banorna hållas med en önskad fuktighetsnivå samtidigt som avdunstningsförlusterna är minimala.

VA SYD, som VA-huvudman, har meddelat att kommunalt dricksvatten inte kommer att tillhandahållas anläggningen för bevattning av ridbanor. Det praktiska skälet är att vattenledningen som ansluter till området inte har kapacitet för de flöden som krävs. VA SYD har dessutom som ambition att minska den specifika dricksvattenförbrukningen framöver och verka för att alternativt vatten används där inte dricksvattenkvalitet är en nödvändighet. Serviceförvaltningen i Lunds kommun överväger därför olika alternativ till vattenkälla, liksom olika metoder för bevattning. En lokal vattentäkt på den aktuella fastigheten, genom etablering av en bergborrad brunn, valdes som noll-alternativ. Det skulle innebära att grundvatten används och en sådan lösning fordrar brunnsborrning, propumpning och eventuellt även ansökan om vattendom.

Som alternativ till att ordna vattenförsörjning från en lokal brunn övervägs lokal insamling och användning av regnvatten från taktytor på ridanläggningen. Följande systemalternativ analyserades inom projektet:

1. Regnvatten från tak genomgår en enkel rening (renssil) och magasineras för att sen enbart användas för bevattning av ridbanor. Kommunalt dricksvatten används till stall för avspolning av hästar samt till tvättmaskin, WC m.m.
2. Regnvatten från taktytor leds till en öppen damm för lagring. Vattnet genomgår därefter avancerad rening (renssil, gravimetriskt ultrafilter (UF) och UV-desinfektion) och magasinering och används för bevattning av ridbanor samt till stall för avspolning av hästar.
3. Regnvatten från taktytor leds till slutet magasin för lagring. Vattnet genomgår därefter avancerad rening (renssil, gravimetriskt ultrafilter (UF) och UV-desinfektion) och magasinering och används för bevattning av ridbanor, till stall för avspolning av hästar samt till tvättmaskin och WC.

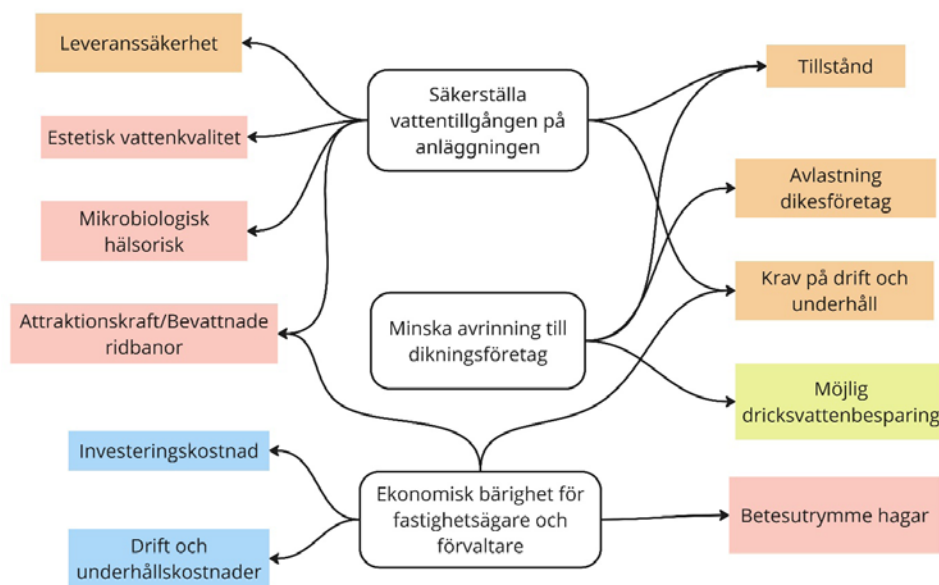
I alla tre alternativen används kommunalt dricksvatten till kök, disk, städ och WC som planeras ligga i anslutning till ett café i ridhusbyggnaden. WC och tvättmaskin i stallbyggnaden försörjs av dricksvatten i alternativ 2 och i alternativ 3 försörjs dessa enbart med återvunnet regnvatten.

3.2 Val och poängsättning av kriterier

En illustration (Miro) för regnvattenåtervinning vid Lunds nya ridhus och valda kriterier för att bedöma uppfyllnad av mål för olika handlingsalternativ visas i Figur 3.1. Målet med vattenförsörjningen (vita rutor) och valet av system bestämdes till att säkerställa

vattentillgången på anläggningen, minska avrinningen till diktningföretaget och ge en ekonomisk bärighet för fastighetsägare och -förvaltare.

Kopplingen till tekniska (orange), sociala (rosa), miljömässiga (gröna) och ekonomiska (blåa) kriterier anges med pilar i Figur 3.1. Att säkerställa vattentillgången på anläggningen betraktades som det första och främsta målet. I närheten finns ett diktningföretag vars bestämmelser begränsar tillåtna flöden, vilket föranledde ett mål om att minska avrinning till diktningföretag. Det finns redan ett öppet magasin på fastigheten som fördröjer dagvatten ner till kravnivån. Slutligen angavs ekonomisk bärighet för fastighetsägare och förvaltare som ett mål. Flest kriterier definierades med koppling till teknisk (orange färg) respektive social (rosa) dimension.



Figur 3.1

Illustration över mål (vita rutor) för regnvattenåtervinning vid Lunds nya ridhus och valda kriterier för att bedöma uppfyllnad av mål för olika handlingsalternativ. Kopplingen till tekniska (orange), sociala (rosa), miljömässiga (gröna) och ekonomiska (blåa) kriterier anges med pilar.

3.3 Viktning och resultat

Resultatet av viktningen i fallstudien Lunds nya ridhus visas i Figur 3.2 och Tabell 3.1, där dimensionerna för teknisk och ekonomisk hållbarhet är lika stora, följt av social hållbarhet. Att miljömässig hållbarhet fått lägst vikt avspeglar att där enbart finns ett kriterium som har värderats, möjlig grundvattenbesparing, som inte varit en huvudfrågeställning. De kriterier som fått störst vikt är investeringskostnader samt drift- och underhållskostnader. Leveranssäkerhet, möjlighet för tillstånd samt krav på drift och underhåll är andra kriterier som fått stor vikt.



Figur 3.2

Resultatet av viktningen i fallstudien Lunds nya ridhus. Den inre cirkeln anger hållbarhetsdimensionerna, och den yttre anger kriterierna, där fältbredden svarar mot viktens storlek.

Tabell 3.1

Resultattabell för viktning i fallstudien Lunds nya ridhus.

Dimension	Kriterium	Andel av vikt för index
Ekonomiskt (34,8 %)	Investeringskostnader	19,9 %
	Drift- och underhållskostnader	14,9 %
Tekniskt (34,7 %)	Leveranssäkerhet	13,0 %
	Tillstånd	10,1 %
	Krav på drift- och underhåll	8,7 %
	Avlastning dikesföretag	2,9 %
	Attraktionskraft/tillräckligt bevattnade ridbanor	9,1 %
Socialt (26,1 %)	Förväntad mikrobiologisk hälsorisk	7,9 %
	Betesutrymme hagar	5,7 %
	Estetisk vattenkvalitet	3,4 %
	Möjlig grundvattenbesparing	4,3 %
Miljömässigt (4,3 %)	Möjlig grundvattenbesparing	4,3 %
SUMMA: 100 %		SUMMA: 100 %

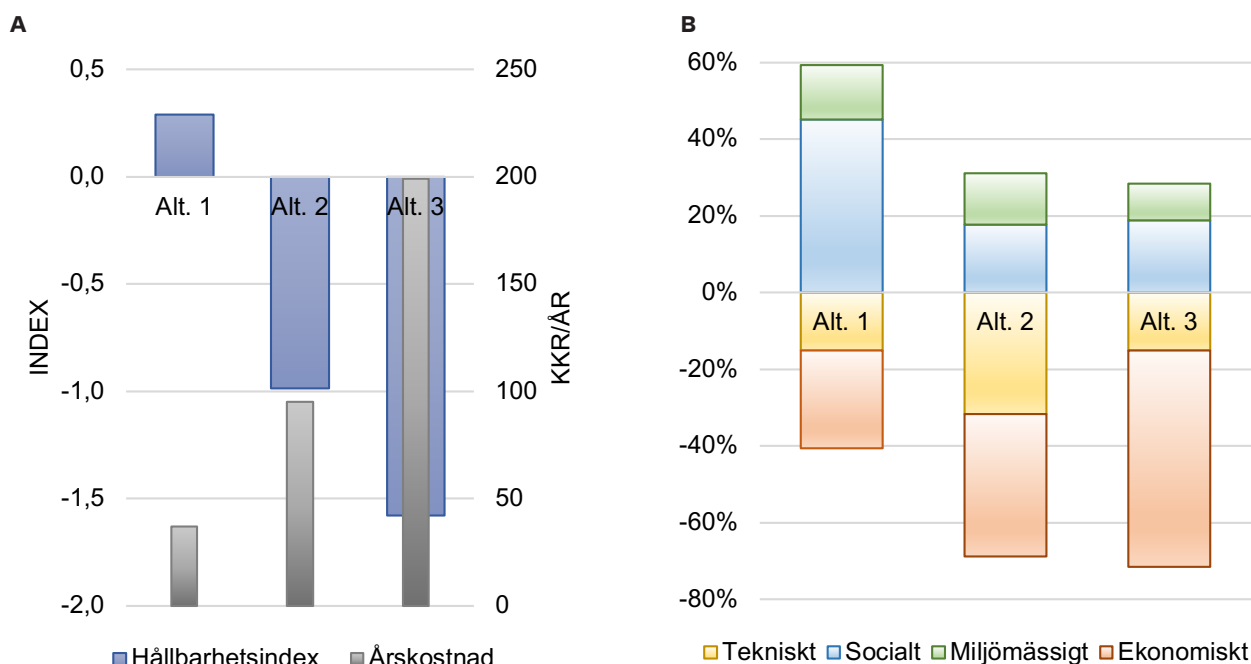
Resultat av multikriterieanalysen i fallstudien Lunds nya ridhus visas i Figur 3.3A som sammanvägt index med årskostnad för de analyserade alternativen samt i Figur 3.3B som härleder hur de olika hållbarhetsdimensionerna bidrar till det sammanvägda indexet. För förklaring av diagrammens axlar och staplar, se rubrik 2.5 Workshoppar samt Figur 2.2.

Av de tre jämförda alternativen är det alternativ 1 – Sluten lagring, bevattning ridbanor – som fått ett positivt index. Detta är även det alternativ som står för den lägsta

årskostnaden, vilket förklaras av att ingen omfattande vattenrening görs. Alternativ 2 med öppen lagring av regnvatten i dagvattendamm följt av rening i ultrafilter (UF) samt UV-desinfektion är ett mer kostsamt alternativ. Mest kostsamt är alternativ 3 med ett slutet magasin för regnvatten. I nollalternativet med en lokal brunn som används för att täcka alla vattenbehov, ingår UV-desinfektion. Detta ingår däremot inte i alternativ 1, eftersom regnvatten där enbart används för att bevattna ridbanorna. I alternativ 1 är det främst den sociala dimensionen som bidrar till det sammanvägda indexet och att detta blir positivt (Figur 3.3B). Förväntad låg mikrobiologisk hälsorisk, då ridbanorna vattnas underifrån, samt hög attraktionskraft för anläggningen med tillräckligt bevattnade ridbanor är kriterier som bidrar till detta resultat. I alternativ 2 bidrar både främst den tekniska dimensionen och i alternativ 3 den ekonomiska dimensionen. Större krav på drift och underhåll samt högre kostnader bidrar till resultatet.

Figur 3.3

Resultat av multikriterieanalysen i fallstudien Lunds nya ridhus visat som (A) sammanvägt index och årskostnad för de analyserade alternativen (från -10 till +10), samt (B) hur de ingående dimensionerna bidrar negativt eller positivt till det sammanvägda indexet för respektive alternativ (från -100 % till +100 %).



4 Våtmark arenaområdet Kristianstad

4.1 Förutsättningar

I Kristianstad ligger grundvattennivån väldigt ytligt jämfört med i andra svenska städer. Centralt lokaliserat mellan räddningstjänsten och arenaområdet finns ett naturområde om ca 4 hektar. En löparslinga i området har partier som nästan alltid är blöta och området har kallats för vattensjukt. Här har kommunen planer på att anlägga en våtmark för att utjämna, rena och fördröja dagvatten som tillrinner från bland annat parkeringsytor vid närliggande handelsområde. Detta skulle minska belastningen av dagvattenföroreningar till Hammarsjön dit vattnet avrinner från naturområdet.

Samtidigt med vattenöverskottet i området finns ett vattenbehov. Damfotbollslaget KDFF har tidigare spelat i Champions League, där det krävs en hög standard på fotbollsplanerna. Begränsad dricksvattentillgång har lett till att kommunen beslutat att inte bevattna några fotbollsplaner med dricksvatten. De höga grundvattennivåerna och det blöta naturområdet som ligger strax öster om arenaområdet indikerar att det finns gott om vatten i närheten. Behovet av vatten för bevattning av fotbollsplanerna har väckt tanken att använda dagvatten som leds till den planerade våtmarken. Ett vattenuttag skulle kunna göras härifrån för bevattning av de närliggande fotbollsplanerna. Det bygger då på att våtmarken förses med en djupsänka som ger en buffrande magasinvolym vid ett vattenuttag. Även räddningstjänsten, lokaliserade strax öster om naturområdet, har ett regelbundet behov av vatten som ej behöver uppnå dricksvattenkvalitet. Kommunen har även i åtanke att upprätta en vattenkiosk strax norr om naturområdet, som då skulle förses med vatten från den planerade våtmarken. En vattenkiosk är en tankstation för exempelvis spol- och tankbilar att hämta vatten från.

Syftet med den föreslagna recirkuleringen av dagvatten är att minska dricksvattenanvändningen och tillhandahålla fotbollsplaner av hög standard. Följande systemalternativ analyserades inom projektet:

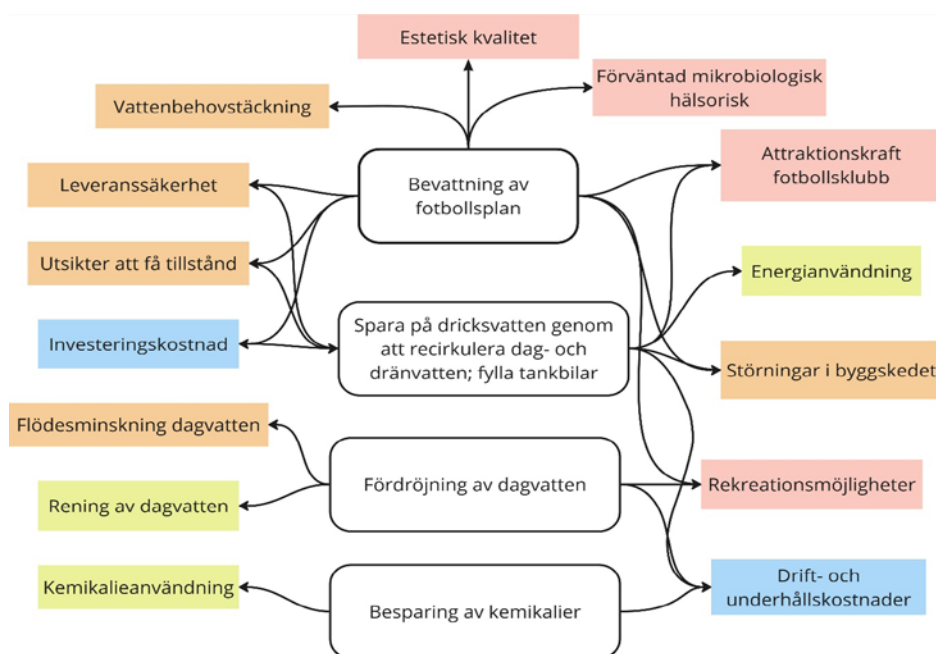
1. Arenabevattning: Installation av pumpsystem för bortledning av dagvatten från närliggande hårdgjorda ytor till våtmark. Detta kombineras med system för bevattning av fotbollsarenan där eventuellt överskottsvatten leds tillbaka till våtmarken där det renas i en separat del.
2. Arenabevattning och brandvatten: Installation av pumpsystem för att leda dagvatten från närliggande hårdgjorda ytor till våtmark. System för bevattning av arenor och vatten till räddningstjänsten och till vattenkiosk.
3. Renat avloppsvatten för arenabevattning: Utgående renat avloppsvatten från närliggande reningsverk leds via separat ledning till arenan för bevattning. Ingen etablering och användning av våtmark.

Alternativet till detta, vilket även användes som referensalternativ (noll-alternativ) är att fotbollsplanerna bevattnas med dricksvatten så länge inte bevattningsförbud råder. Fotbollsplanerna håller därmed inte den standard som fordras för fotbollsspel i Champions League, och det görs ingen utbyggnad med fler planer. Referensalternativet innebär att dagvatten även fortsättningsvis leds bort från det hårdgjorda området runt handelsområdet med pump ut i Hammarsjön söder om arenaområdet.

4.2 Val och poängsättning av kriterier

En illustration över mål för fallstudien Våtmark arenaområdet i Kristianstad och valda kriterier för att bedöma uppfyllnad av mål för olika handlingsalternativ visas i Figur 4.1. Fyra mål definierades, angivna i vita rutor i figuren. Det primära målet är bevattning av fotbollsplan, vilket inte är fullt ut möjligt i dagsläget. Andra mål handlar om att spara på dricksvatten, vilket knyter an till det förstnämnda målet, att fördröja dagvatten samt minskad kemikalieanvändning. Kopplingen till tekniska, sociala, miljömässiga och ekonomiska kriterier anges med pilar i figuren. Några av kriterierna är relevanta utifrån enbart något av målen, exempelvis förväntad mikrobiologisk hälsorisk som kopplar till enbart bevattning av fotbollsplan. Andra kriterier kopplar till mer än ett mål, exempelvis utsikter att få tillstånd och investeringskostnad.

Formuleringen och bedömningsmetoden för respektive kriterium diskuterades i arbetsgruppen. De kriterier som kunde beräknas, helt eller delvis, var vattenbehovstäckning, förväntad mikrobiologisk hälsorisk, rening av dagvatten, investeringskostnader samt drift- och underhållskostnader. I det sistnämnda kriteriet ingick enbart slamtömning av bassängerna; kostnader för pumpning och energiåtgången för detta var ännu inte beräknat vid projektets genomförande.



Figur 4.1

Illustration över mål (vita rutor) för fallstudien Våtmark arenaområdet i Kristianstad och valda kriterier för att bedöma uppfyllnad av mål för olika handlingsalternativ. Kopplingen till tekniska (orange), sociala (rosa), miljömässiga (gröna) och ekonomiska (blåa) kriterier anges med pilar.

4.3 Viktning och resultat

Resultatet av viktningen i fallstudien visas i Figur 4.2 och Tabell 4.1. Av de olika dimensionerna gavs teknisk hållbarhet den största betydelsen, följt av social, miljömässig och ekonomisk hållbarhet. Bland de tekniska kriterierna var Leveranssäkerhet och Utsikter att få tillstånd de kriterier som viktades högst. Det konstaterades att vattenleveransen inte är livsviktig, till skillnad mot om det skulle handla om leverans för mänsklig konsumtion. Vattenförsörjningen är i detta fall en viktigare fråga än dagvattenhanteringen, varför kriteriet Flödesminskning dagvatten fick låg vikt. Av de sociala kriterierna var Förväntad mikrobiologisk hälsorisk samt Attraktionskraft fotbollsklubb de som fick högst vikt. Utan gröna fotbollsplaner befaras att det inte blir något ytterligare spel i Champions League, vilket skulle göra fotbollsklubben ointressant i detta sammanhang. Kriteriet Rekreativsmöjligheter fick jämförelsevis låga poäng; det är viktigt med ett

trevligt våtmarksområde men det är inte ett huvudsyfte med projektet. Av de miljömässiga kriterierna fick Säker PFAS-hantering hög vikt. Av de ekonomiska kriterierna fick Investeringskostnader låg vikt, eftersom det bedömdes relativt enkelt att politiskt få igenom ett investeringsbeslut.



Figur 4.2

Resultatet av viktningen i fallstudien Våtmark arenaområdet i Kristianstad. Den inre cirkeln anger hållbarhetsdimensionerna, och den yttre anger kriterierna, där fältbredden svarar mot viktens storlek.

Dimension	Kriterium	Andel av vikt för index
Tekniskt (42,2 %)	Leveranssäkerhet	14,5 %
	Tillstånd	13,1 %
	Vattenbehovstäckning	10,2 %
	Flödesminskning dagvatten	4,4 %
	Attraktionskraft fotbollsklubb	12,0 %
Socialt (31,5 %)	Förväntad mikrobiologisk hälsorisk	12,0 %
	Rekreationsmöjligheter	3,0 %
	Estetisk kvalitet	3,0 %
	Störningar i byggskedet	1,5 %
	Säker PFAS-hantering	9,7 %
Miljömässigt (15,7 %)	Rening av dagvattnet	3,6 %
	Kemikalieanvändning	2,4 %
	Drift- och underhållskostnader	7,9 %
Ekonomiskt (10,5 %)	Investeringskostnader	2,6 %
SUMMA: 100 %		SUMMA: 100 %

Tabell 4.1

Resultattabell för viktningen i fallstudien Våtmark arenaområdet Kristianstad.

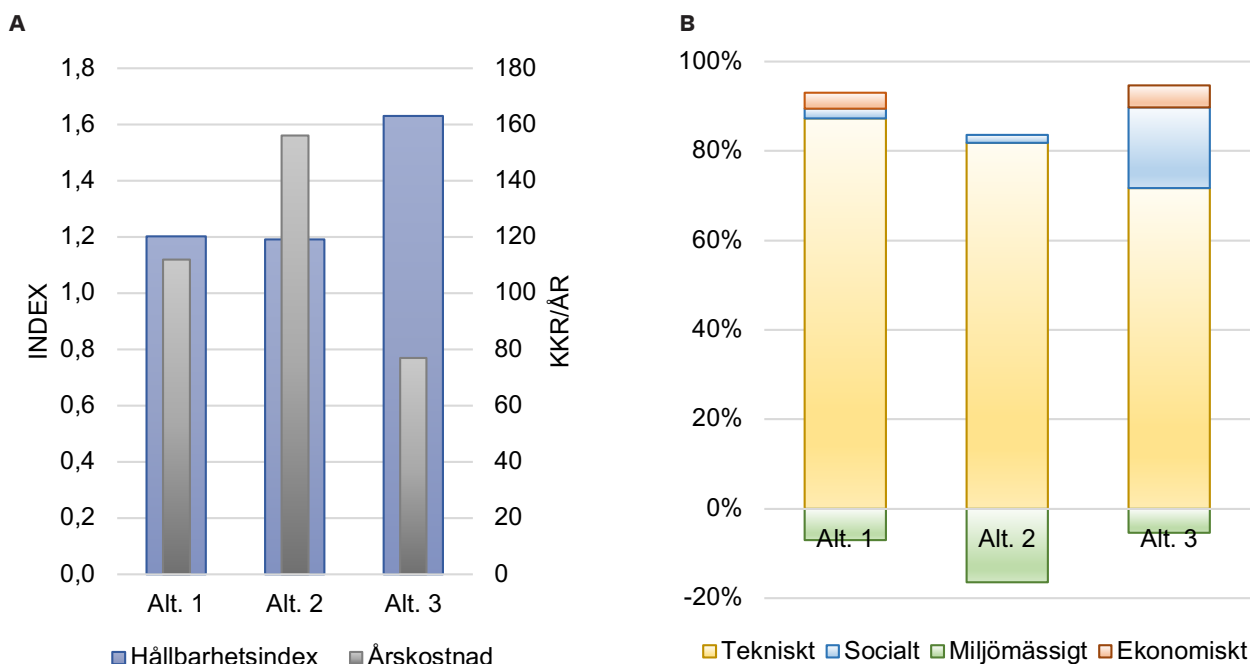
Resultatet av multikriterieanalysen i fallstudien Våtmark arenaområdet Kristianstad visas i Figur 4.3. Till vänster i figuren (A) visas sammanvägt index för de analyserade alternativen. För förklaring av diagrammens axlar och staplar, se rubrik 2.5 Workshoppar samt Figur 2.2.

Det är alternativ 3 som i analysen framstår som det sammantaget bästa, där vattenförsörjningen inte sker från våtmarken utan genom renat avloppsvatten. Alternativ 1 och 2 (försörjning från våtmark till arenabevattning respektive arena- och brandvatten) har båda ett positivt index med ett något längre index, och alternativ 2 är det mest kostsamma. Till höger i figuren (B) visas hur de ingående dimensionerna bidrar till resultatet i respektive alternativ. Av störst betydelse i samtliga alternativ är den tekniska dimensionen, vilket beror på att alternativen ger en vattenförsörjning som inte är beroende av det kommunala dricksvattnet. I alternativ 3 har även den sociala betydelse för resultatet. Det kan förklaras av att den mikrobiologiska risken väntas vara lägre med detta vatten jämfört med om orenat vatten från våtmarken skulle användas (som i alternativ 1 och 2). Skulle man bortse från förväntad mikrobiologisk risk, vilket skulle kunna vara motiverat om UV-desinfektion införs på vattnet från våtmarken, så skulle i stället alternativ 1 och 2 framstå som de bästa.

Det som miljömässigt bidrar negativt i alternativ 1 och 2, är den risk för spridning av PFAS som ett uttag från våtmarken skulle kunna innebära. Detta talar för att göra en närmare undersökning av PFAS-förekomsten i området och hur en pumpning från våtmarken skulle kunna förändra spridningen, något som även en förstudie har föreslagit (Kristianstads kommun 2025). Att inte investeringskostnaderna ses som ett problem, och att alternativen skulle innebära besparing i dricksvattenkostnader, förklarar varför den ekonomiska dimensionen bidrar positivt till det sammanvägda indexet, och mest i alternativ 3 där investeringskostnaderna skulle vara som lägst. Det finns farhågor om att avloppsvatten som skulle användas i alternativ 3 kommer att lukta, vilket tillsammans med förväntat stora störningar i byggskedet påverkar den sociala dimensionen. I arbetsgruppen diskuterades vad det kostar att iordningsställa fotbollsplanen inför en match om bevägning inte har kunnat göras. Risken för en sådan situation skulle kunna beaktas och användas som ett underlag i de ekonomiska beräkningarna som en alternativkostnad. Här skulle även hänsyn kunna tas till den besparing kommunen gör på dricksvattensidan genom att slippa försörja arenaområdet, räddningstjänsten samt spolbilar med dricksvatten.

Figur 4.3

Resultat av multikriterieanalysen i fallstudien Våtmark arenaområdet Kristianstad visat som (A) sammanvägt index och årskostnad för de analyserade alternativen (från -10 till +10), samt (B) hur de ingående dimensionerna bidrar negativt eller positivt till det sammanvägda indexet för respektive alternativ (från -100% till +100%).



5 Haga Skottorp

5.1 Förutsättningar

Laholms kommun växer och för att möta behovet planeras för exploatering i området Haga i Skottorp med ca 370 nya bostäder, skola och viss centrumverksamhet. Redan 2019 gav kommunstyrelsen Laholmsbuktens VA AB (LBVA) i uppdrag att ta fram en bedömning av kostnadsbild, förutsättningar och konsekvenser för att utbyggnaden av bostadsområdet Haga Skottorp ska kunna profileras som miljöanpassat byggande med en infrastruktur av hög innovationsgrad. Tjänstepersoner vid LBVA definierade tre nivåer för att visa hur en infrastruktur för smart vattenanvändning och resursutnyttjande kan se ut, med cirkulära flöden i olika omfattning:

- Nivå 1 – ökad energieffektivitet och resursutnyttjande.
- Nivå 2 – delvis cirkulära flöden och god energihushållning.
- Nivå 3 – cirkulära flöden.

I tjänstepersonsutredningen bedömdes dessa tre nivåer utifrån parametrarna ekonomi, ekologi, socialt och teknik. Bedömningen var relativ och redovisades som olika nivåer i en rapporttabell. Den samlade bedömningen var att det är fullt möjligt att genomföra de tre föreslagna nivåerna, men de fordrar olika grad av djupare utredningsarbete, planering, förberedelser och kommunikation. Ett medskick var även att samtala och kommunicera i tidigt skede och genom hela processen med de tilltänkta boendena, exploatören samt kommunens olika förvaltningar (Christensson et al. 2021).

En detaljplan för området Haga Skottorp presenterades 2024 som innebär tillskapande av cirka 300 lägenheter och 70 bostäder i radhus, parhus eller villa. Här nämns återanvändning av dagvatten på kvartersmark inom fastigheten som tekniskt vatten, och att uppsamlade system för takvatten vore en lösning. Det konstateras samtidigt att detta kommer kräva utrymme för magasinering inom eller i angränsning till byggnaderna. Dagvatten som omhändertas inom planområdet planeras ledas till en dagvattendamm i områdets nordöstra del, och denna damm skulle kunna utgöra en potentiell vattenresurs. Det konstateras att det skulle fordra ett magasin direkt efter dammen för att inte störa förutsättningarna för rening genom sedimentation (Laholms kommun 2024).

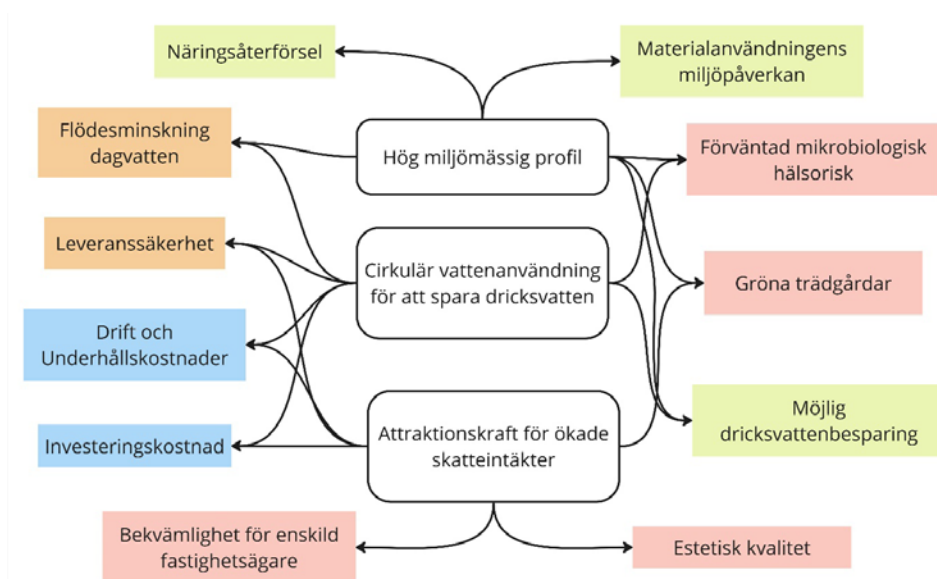
Genom detta projekt möjliggjordes en multikriterieanalys av olika alternativ till återvinning av regn- och dagvatten. Syftet med analysen var att jämföra olika recirkuleringsystem utifrån olika hållbarhetsaspekter. Traditionell hantering av VA-tjänster valdes som referensalternativ (noll-alternativet). Det skulle innebära att hela vattenbehovet förses genom centraliserad allmän dricksvattenförsörjning och att dagvattnet leds till en tät dagvattendamm i planområdets nordöstra del med utlopp till Smedjeån norrut. Som alternativ till den lösningen analyserades följande åtgärdsalternativ inom projektet, baserat på de alternativ som togs fram för de tre nivåerna av cirkulära flöden i tjänstepersonsutredningen:

1. *Takvatteninsamling*: Fastighetsnära insamling av takregnvatten som används för WC, eventuellt till tvättmaskin samt för bevattning. Enkel rening/silning som ingår som standard när systemet köps. Sker på fastighetsnivå, motivera exploatören att göra detta via markanvisningsavtal (modifiering av Nivå 1).
2. *Dagvatten och gråvattenåtervinning*: Dagvatten från tak och vägar leds till gemensam dagvattendamm, och kan sedan efter central rening och trycksättning återanvändas i bostäder för WC, tvätt och bevattning. Gråvatten (avloppsvatten från disk, tvätt och dusch) recirkuleras i fastighet (Nivå 2).
3. *Lokal brunn*: I tillägg till rening av dagvatten från damm som återanvänds i WC, tvätt och bevattning (alternativ 2) installeras matavfallskvarnar i hushållen. Lokal

slamhantering görs för näringsåtervinning till närliggande åkermark. En lokal brunn etableras för dricksvattenförsörjning (Nivå 3).

5.2 Val och poängsättning av kriterier

En illustration över mål för fallstudien Haga Skottorp och valda kriterier för att bedöma uppfyllnad av mål för olika handlingsalternativ visas i Figur 5.1. De mål som formulerades inom arbetsgruppen i detta projekt utgick från de politiska ambitionerna som formulerades redan 2019. De tre målen knyter an till tekniska kriterier avseende flödesminskning av dagvatten samt leveranssäkerhet av dricksvatten. Det knyter även an till sociala kriterier, med exempelvis gröna trädgårdar (möjlighet att bevattna även under bevattningsförbud) och hur bekväm lösningen är för enskilda fastighetsägare. Exempel på miljömässiga kriterier är näringsåterförsel och möjlig dricksvattenbesparing, medan investeringskostnader samt drift- och underhållskostnader utgör ekonomiska kriterier. Kriterier sorterades bort som skulle riskera bli en dubbelräkning, alternativt som inte går att uppskatta med nuvarande information om systemalternativen (exempelvis energiåtgång).



Figur 5.1

Illustration över mål (vita rutor) för regnvattenåtervinning i Haga Skottorp och valda kriterier för att bedöma uppfyllnad av mål för olika handlingsalternativ. Kopplingen till tekniska (orange), sociala (rosa), miljömässiga (gröna) och ekonomiska (blåa) kriterier anges med pilar.

För fallet Haga Skottorp var det en större utmaning att definiera alternativen i detalj. Alternativen skilde sig främst med avseende på vad vattnet skulle användas till samt var vattnet togs ifrån. Diskussionen kring handlingsalternativen hölls öppen och avslutades när samtliga deltagare intygade att de kände sig tillfreds med att alternativen var realistiska, tillräckligt olika för att vara intressanta att jämföra, och tillräckligt tydliga för att deltagarna har en samsyn och bedömer "samma" system. Vid de fall det inte var möjligt att ge en exakt definition på en systemkomponent i ett alternativ fick i stället samsyn uppnås gällande utvärderingssätt.

5.3 Viktning och resultat

Resultatet av viktningen i fallstudien Haga Skottorp visas i Figur 5.2 och Tabell 5.1. Den tekniska dimensionen gavs en något större vikt än övriga dimensioner, där minskade dagvattenflöden och leveranssäkerhet av vatten ansågs särskilt betydelsefullt. Social och miljömässig dimension innehöll vardera fyra kriterier och viktades lika sinsemellan.



Figur 5.2

Resultatet av viktningen i fallstudien Haga Skottorp. Den inre cirkeln anger hållbarhetsdimensionerna, och den yttre anger kriterierna, där fältbredden svarar mot viktens storlek.

Dimension	Kriterium	Andel av vikt för index
Tekniskt (29,2 %)	Leveranssäkerhet	21,9 %
	Flödesminskning dagvatten	7,3 %
Miljömässigt (29,1 %)	Möjlig dricksvattenbesparing	10,6 %
	Materialanvändningens klimatpåverkan	6,6 %
	Näringsåterförsl	6,6 %
	Energianvändning i driftskede	5,3 %
Socialt (20,8 %)	Förväntad mikrobiologisk hälsorisk	6,9 %
	Gröna trädgårdar	5,2 %
	Bekvämlighet för enskild fastighetsägare	5,2 %
	Estetisk kvalitet	3,5 %
Ekonomiskt (20,9 %)	Drift- och underhållskostnader	11,4 %
	Investeringsskostnader	9,5 %
SUMMA: 100 %		SUMMA: 100 %

Tabell 5.1

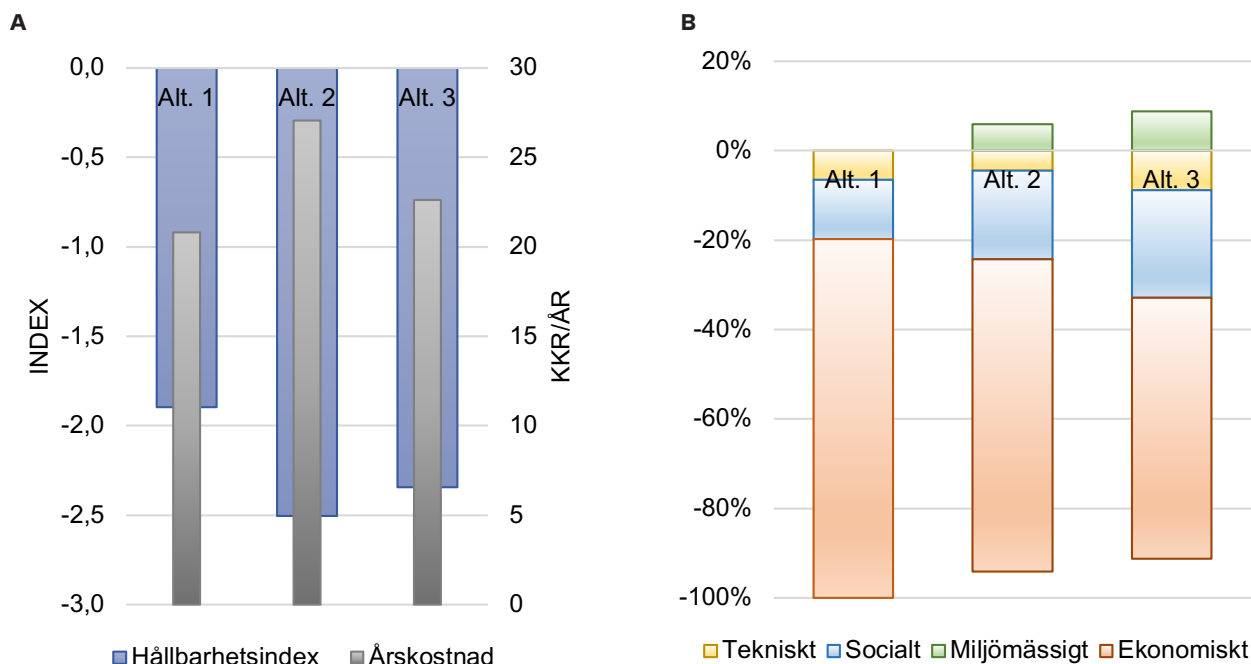
Resultattabell för viktningen i fallstudien Haga Skottorp.

Resultat av multikriterieanalysen i fallstudien Haga Skottorp visas i Figur 5.3 som sammanvägt index med årskostnad för de analyserade alternativen (A), samt hur de ingående dimensionerna bidrar i respektive alternativ (B). För förklaring av diagrammens axlar och staplar, se rubrik 2.5 Workshoppar samt Figur 2.2.

Det sammanvägda indexet är negativt för alla tre alternativen, vilket tyder på att den samlade hållbarheten är sämre jämfört med referensalternativet. Bäst står sig alternativ 1 som också är förenat med lägst årskostnad. Analysen av de ingående dimensionerna (se B) visar att det är den ekonomiska dimensionen som i högst grad bidrar till det negativa resultatet. I alternativ 2 och 3 bidrar även den sociala dimensionen i viss mån till det negativa resultatet. Kostnaderna har beräknats per fastighet, där investeringsbehoven omfattar extra rördragning, filtrering och recirkulering av dagvatten (alt. 1), därutöver med extra ledning med förläggingskostnader (alt. 2 och 3). Kostnaderna för att anlägga egen brunn (alt. 3) har här antagits motsvara kostnaderna för att ansluta till kommunalt dricksvatten.

Figur 5.3

Resultat av multikriterieanalysen i fallstudien Haga Skottorp visat som (A) sammanvägt index och årskostnad för de analyserade alternativen (från -10 till +10), samt (B) hur de ingående dimensionerna bidrar negativt eller positivt till det sammanvägda indexet för respektive alternativ (från -100 % till +100 %).



6 Diskussion

Syftet med detta SVU-projekt har varit att vidareutveckla och tillämpa MKA som beslutsstöd för dagvattenanvändning. Det övergripande resultatet av multikriterieanalysen med WISER-verktyget indikerar att recirkulering vore en positiv satsning som vattenförsörjning av arenaområdet i Kristianstad. Det vore även positivt att tillämpa recirkulering med endast enkel rening för att hålla ridbanorna i drift vid Lunds nya ridhus. För Haga Skottorp däremot får alla tre handlingsalternativen för recirkulering ett negativt resultat i multikriterieanalysen.

6.1 Lokala förutsättningar och erfarenheter

6.1.1 Lunds nya ridhus

För fallstudien med Lunds nya ridhus är vattenförsörjning en nödvändighet för ridbanorna. Otillräcklig ledningsdimension i det kommunala systemet är den tvingande anledningen till intresset för recirkulering. Efter att kommunen byggt anläggningen planeras den att användas av den lokala ridklubben, och kommunen vill gärna bidra till en fungerande ridverksamhet. Fastighetsbolagets representant värdesatte diskussionerna under arbetets gång och bekräftade att resultatet från multikriterieanalysen låg i linje med deras bild av vilket system som är lämpligast att satsa på. De ekonomiska ramarna för projektet var beslutade på förhand vilket innebar en begränsning i fråga om investeringskostnader. Det systematiska arbetssättet och den iterativa processen uppskattades. I denna fallstudie omformulerades nollalternativet under arbetets gång.

Det stod klart att förändringar i grundförutsättningar i hög grad kan påverka och exempelvis ge en bättre teknisk lösning än vad som annars skulle bli fallet. Ett grundläggande hinder för att dessa lösningar behöver övervägas är att kommunalt dricksvatten fortfarande är relativt billigt. Hade prissättningen på vatten liknat prissättningen för el, så hade det varit lättare att motivera lösningarna, på kort såväl som lång sikt. Enbart när vattenbrist föreligger så blir behovet tydligt och satsningen lätt att motivera. Det konstaterades även att vissa användningssätt, som kylning och tvätt av hästar genom att hålla vatten från hink, bidrar till dålig hushållning av vattenresurser. När vattentillgången är begränsad i ett projekt så manar detta till att tänka annorlunda i fråga om teknikval, där bevattningen av ridbanorna nu planeras ske med ebb- och flodsystem i stället för med sprinkler, där stora förluster till avdunstning sker. I fallstudien uppmärksammades mot slutet även att det saknas miljömässiga kriterier, exempelvis vad magasin före och efter rening har för miljöpåverkan över sin livslängd.

6.1.2 Våtmark arenaområdet Kristianstad

För våtmarken vid Arenaområdet i Kristianstad betraktades recirkuleringsprojektet delvis som en förutsättning för fotbollens framtid på elitnivå, men motiverades även av behovet av en bättre dagvattenhantering i området där stora översvämningar riskerar förekomma. Kravet på tillstånd diskuterades, där varken uttag från en våtmark eller användning av renat avloppsvatten utan vidare kommer att tillåtas. För uttag från en våtmark kan en vattendom bli nödvändig eftersom det påverkar grundvattennivån. Men även användning av renat avloppsvatten skulle fordra tillstånd, något som satsningar på vattenkiosker för tekniskt vatten i Skåne gett exempel på. Investeringskostnaden väntas inte bli ett stort bekymmer – fotbollens elitambitioner lär ses som en prioriterad fråga bland kommunpolitiker – men kostnaderna för drift och underhåll behöver hållas låga och rimliga.

En utmaning för arenaområdet i Kristianstad var att fastställa vad som är nollalternativet, eftersom dåligt bevattnade gräsmattor som blir fallet i dag inte ses som ett önskvärt eller rimligt alternativ. Frågan väcktes om vad det kostar att återställa fotbollsplanen inför en viktig match om bevattnings inte har kunnat göras; sannolikt väldigt mycket – kanske halva investeringskostnaden. Här skulle en fördjupande beräkning kunna ta hänsyn till alternativkostnader, där detta kan ses som ett exempel. Representanter från kommunen värdesatte diskussionerna kring mål, handlingsalternativ, kriterier och viktning och efterlyste att göra samma övning med övriga deltagare i det aktuella projektet Våtmark arenaområdet.

6.1.3 Haga Skottorp

Fallstudien Haga Skottorp skilde sig från övriga i att det inte förelåg ett konkret hot om vattenbrist, och att det handlade om ett exploateringsområde där detaljplanen ännu inte beslutats. Här planeras för bostadsområde med villor/parhus/radhus, för flerfamiljshus samt för servicebebyggelse inklusive en skola. En hög politisk ambitionsnivå kring hållbarhet utgjorde en startpunkt i projektet, föranlett av somrar med vattenbrist, exempelvis under 2018. Hållbarhetsfokus som ett politiskt ställningstagande har inneburit flera utredningar: vad innebär detta, vad kan vi göra och vad kostar det? Politiken har inte velat släppa fram detaljplanen innan hållbarhetsredovisningen var klar, vilket understryker frågans betydelse inom Laholms kommun.

Workshopparna visade på betydelsen av olika dimensioner av hållbarhet, exempelvis så har inte social hållbarhet varit i fokus tidigare. Efter workshopparna för Haga Skottorp konstaterades det att social hållbarhet skulle kunna delas in i mindre delar, exempelvis vore det rimligt att särskilja låg mikrobiologisk risk från strävan efter gröna trädgårdar. Att hålla sig till fyra fasta dimensioner av hållbarhet ger alltså en viss låsning vid användning av multikriterieanalys som beslutsstöd i fall som dessa, olika kriterier inom samma dimension ändå skiljde sig mycket åt. Det konstaterades även att poängsättningen kräver expertis, medan sådana som har intresse i själva projektet kommer in vid viktningen. Kanske det är helt olika personer som ska vara med vid poängsättning och viktning? Det framhölls även att det är angeläget att de som ska fatta beslut om detta har med sig diskussionen om hur de olika resultaten påverkas av valen som görs i analysen.

Ett värdefullt resultat av multikriterieanalys av detta slag kan vara att nå fram till en samsyn, snarare än själva resultatet i sig. Vid en av workshopparna för Haga Skottorp framhöll en planarkitekt som deltog att resultatet hade kunnat bli annorlunda om man personligen förlorade på det hela. Politiker borde vara med för att förstå och se vad medelvägen är och vilka kompromisser och antaganden som görs. Till skillnad från de andra två fallstudierna saknades för Haga Skottorp en tvingande drivkraft att få fram vatten. Där blir den breda diskussionen tidigt i projektet betydelsefull utifrån: Är det ekonomin som ska styra? Är det tekniska innovationer som ska styra? Är det andra kriterier och mål som bör styra? Viktningen gjorde det också klart att om miljöaspekterna ska prioriteras upp, behöver annat prioriteras ner. Det är lätt att glömma att vi inte kan få alla önskingar uppfyllda. En sådan insikt inom politiken gör det tydligt att höga ambitioner om social och miljömässig hållbarhet kräver att annat prioriteras lägre, såsom ekonomi. Utan en tydlig prioritering riskerar hållbarhetsambitionerna främst bli en strävan efter att inte tappa ansiktet helt gentemot kommuninvånarna. Det i sin tur riskerar leda till klen underbyggda beslut i frågor om regn- och dagvattenåtervinning.

6.2 Ansvar, intressen och incitament

Ett mål i projektet var att utifrån multikriterieanalyserna i de olika fallstudierna bättre förstå vad som påverkar beslut om regn- och dagvattenanvändning. Finns det skäl att förändra incitamentsstrukturer för att främja samhällsnyttiga och hållbara cirkulära

vattenlösningar? Vid den tredje och avslutande workshopen fick deltagarna i samband med viktningen svara på denna fråga: Vad är ditt ansvar/intresse i projektet (antag att det förverkligas)? De fick även ange namn och roll/befattning. Deltagarnas viktning av dimensioner i vardera fallstudien vid denna workshop tillsammans med ansvar i projektet samt tillhörighet och intresse visas i Figur 6.1. Det går inte att fastställa något genomgående mönster, men följande bör noteras:

- För Lunds nya ridhus fanns en representant närvarande med högt ansvar i projektet. Denne gav generellt höga vikter för alla dimensionerna, och lika för miljö och social dimension. Personer med lågt ansvar gav i flera fall dimensionen miljö en lägre vikt.
- För Våtmark arenaområdet Kristianstad fanns tre personer med högt ansvar i projektet. Ingen av dessa tillskrev ekonomisk dimension särskilt stor betydelse, vilket tyder på att ekonomi inte är en begränsande faktor för dem med insyn i projektet. Av större vikt är teknisk dimension.
- För Haga Skottorp syns ingen samstämmighet mellan de båda personerna med högt ansvar i projektet. Även av övriga personer värderades de olika dimensionerna mycket varierande, vilket kan avspegla att det här finns en otydlighet i fråga om mål och ambitioner med regn- och dagvattenåtervinning.

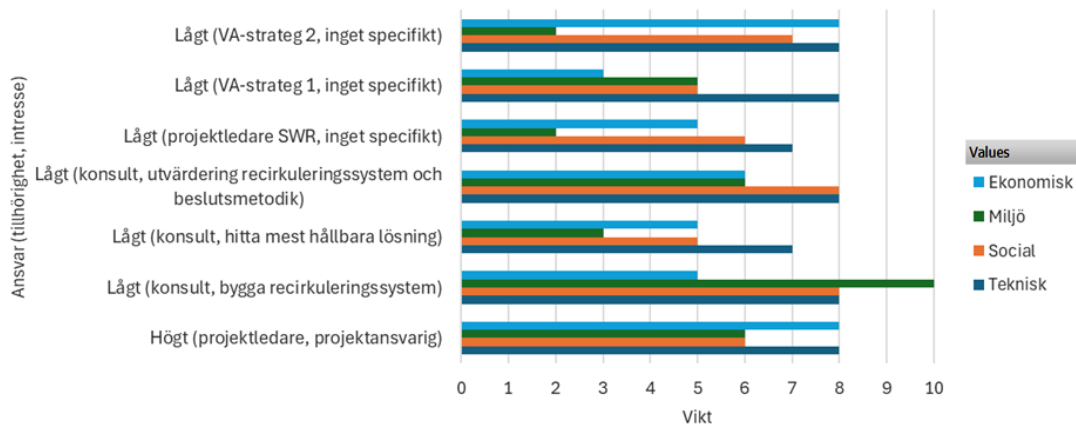
Resultaten från viktningen vid fallstudierna såsom presenterat i Figur 6.1 visar inte på någon tydlig skillnad mellan VA-bolag och kommunala fastighets-/markägare vad det gäller värdering av olika kriterier och dimensioner. Att inga tydliga skillnader syns mellan personer som har olika nivå av ansvar, tillhörighet och intresse i projektet kan vara ett resultat av att skillnader mellan dessa redan utjämnats i tidigare skede i projektet. Denna tendens återkom i alla tre fallstudierna – att deltagarna under diskussionerna gång, speciellt vid viktningen, närmade sig varandra i värderingarna. Den enade viktningen kan också bero på att det tidiga arbetet i MKA-processen bidragit till att tydligt definiera mål och förutsättningar för fallstudien, så att deltagarna på workshopen upplevde att detta var tydligt.

Att de olika dimensionerna av hållbarhet får så varierande vikt visar att många olika aspekter kan ha betydelse och att ingen dimension utan vidare bör ges företräde framför den andra i ett beslut. Detta betyder även att de ekonomiska aspekterna inte är allt, åtminstone inte bland dem som deltog i arbetet med multikriterieanalysen. Även om resultatet är vagt och svårt att dra några säkra slutsatser på, så ger det åtminstone inte grund för att hävda att starkare ekonomiska incitament skulle öka investeringen i system för regn- och dagvattenåtervinning.

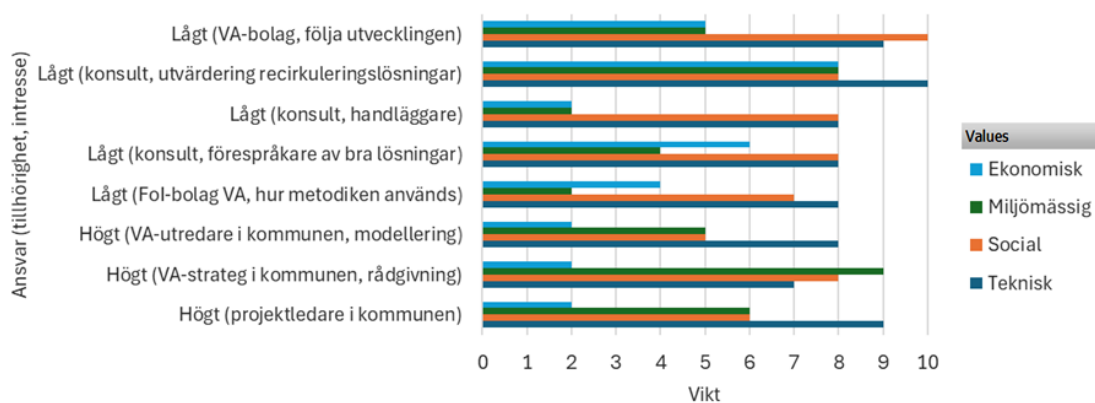
Den samlade bedömningen är att multikriterieanalys är ett framgångsrikt sätt att strukturera frågan om regn- och dagvattenåtervinning och ta hänsyn till platsspecifika förhållanden. Analysen kan ge ett tydligt och transparent beslutsunderlag i fråga om exempelvis hållbarhet. Multikriterieanalysbaserade verktyg såsom WISER kan inte ge färdiga svar på om det är rätt eller fel att spola toaletter med dricksvatten. I stället kan de ge en struktur och en plattform där en arbetsgrupp med deltagare med olika kompetenser och erfarenheter kan lyfta viktiga aspekter från olika dimensioner av hållbarhet. Det kan sedan resultera i ett positivt eller negativt index, som kan ligga till grund för att ta ställning till en åtgärd. På så vis kan det ge en platsspecifik vägledning, exempelvis kring frågan om det är rätt eller fel att spola toaletter med dricksvatten.

Projektet gav inte utrymme att involvera politiker och andra som har ett mer långsiktigt ekonomiskt ansvar i kommunen. En möjlig fortsättning på detta projekt vore att diskutera resultaten med beslutsfattare inom respektive fallstudieområde, och efter att beslut fattats gå tillbaka och se hur det överensstämmer med de resultat som har framkommit i projektet.

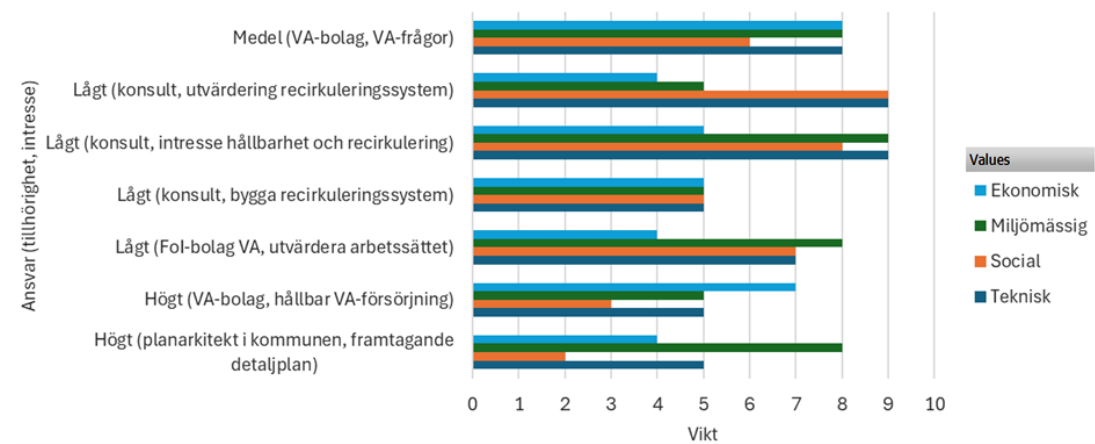
A. Lunds nya ridhus



B. Våtmark arenaområdet Kristianstad



C. Haga Skottorp



Figur 6.1

Viktning av dimensioner i vardera fallstudien för deltagande personer vid workshop 3, angivet med nivå av ansvar. Tillhörighet och intresse i projektet anges inom parentes.

6.3 Vad krävs för att använda MKA som beslutsstöd?

Avslutningsvis frågar vi oss:

- Vad krävs för att använda multikriterieanalys (MKA) som ett beslutsstöd för regn- och dagvattenåtervinning?
- Vad behöver jag för information och hur ska jag tänka?

Fallstudierna befann sig i olika skeden när de togs in i projektet, och vi kan konstatera att detta påverkade MKA-processen. För arenaområdet i Kristianstad fanns redan en tydlig vision om vilken typ av system man ville implementera och hur detta skulle göras. Projektet befann sig i utredning- och förprojekteringsfasen, vilket innebar att man redan behövt avgränsa alternativen och fokusera på ett huvudspår – den tilltänkta våtmarken. Det innebar dock att det initialt saknades mycket underlag, vilket gjorde det svårt att greppa alternativen och dess konsekvenser. Saknaden av underlag innebar också att vissa antaganden fick göras kring systemutformning och konsekvenserna av dessa. Samtidigt gav det tidiga skedet en möjlighet att använda MKA-processen och resultaten för att belysa svagheter och styrkor i olika systemutformningar och identifiera frågor som kunde behöva ytterligare utredning innan exploatering.

I Lund hade ridhusprojektet pågått under längre tid och genomgått flera utredningsvändor. Man hade vridit och vänt på problemet flera gånger om, vilket resulterade i en tydlig idé om det önskade resultatet. Det innebar även att det fanns material att tillgå, både i form av utredningar och projektering. Projektet var levande och dess utgång en öppen fråga, och detaljer kunde därför ändras när ny information tillkom. Detta skapade en utmaning i att säkerställa att alla deltagare i MKA-processen hade samma uppfattning om utformningen av alternativ vid poängsättning och beräkning av kriterier. Budgetmässiga begränsningar inom ridhusprojektet krävde dessutom viss flexibilitet för övriga kriterier, där MKA kunde tjäna som verktyg för att strukturera och motivera val inom givna ramar. I Haga Skottorp hade man i praktiken redan valt en lösning, men trots detta fanns begränsat tekniskt underlag. Viss information fanns om platsen, vilket ledde till att deltagarna fick diskutera fram rimliga alternativ och säkerställa konsensus kring vad dessa innebar. Denna process bidrog till att deltagarna blev väl enade om både alternativen och kriterierna, vilket också märktes i poängsättningen där samsynen var tydlig.

För att påbörja processen att fatta beslut om regn- och dagvattenåtervinning togs i projektet fram ett förslag på initiala frågeställningar att utreda (Figur 6.2). Den mest grundläggande frågan gäller vattenbehov, eftersom detta visade sig vara den tydligaste drivkraften att motivera till en lokal recirkuleringslösning. Frågor som behöver ställas gäller inte bara vattenvolymer utan även kvalitetsmässiga krav och eventuell säsongsvariation. Därefter föreslår vi att frågan om vattentillgång lyfts för diskussion, vilket även berör frågor som ytor för magasinering. Härfter kommer frågor om systemutformning samt hållbarhetsambitioner och förutsättningar, vilket lägger grunden till att gå vidare med en multikriterieanalys. Avslutningsvis kommer förutsättningar för beslutet och frågor som belyser detta.

Initiala frågeställningar att utreda vid övervägande av regn- och dagvattenåtervinning

	Vattenbehov (Hur mycket vatten används totalt/kommer användas? Vad används vattnet till/kommer användas till? Finns användningsområden där dricksvattenkvalitet inte är nödvändigt utan tekniskt vatten kan användas? Finns säsongsvariationer i behov? Hur ser det framtida behovet ut? Hur viktigt är det att ha vatten ur ett beredskapsperspektiv?)
	Vattentillgång (Hur stort avrinningsområde samlas vatten in från, är det från mark eller tak? Finns ytor för nergrävda magasin och öppna dagvattendammar? Vilka förutsättningar finns för rening? Hur ser klimatet ut, hur mycket regnar och snöar det?)
	Systemutformning (Hur ser den befintliga dagvattenhanteringen och vattenförsörjningen ut, ingår området i verksamhetsområde för dagvatten och är det anslutet till dricksvattennätet? Finns det tillräcklig kapacitet i det befintliga dagvattennätet för att ansluta och i dricksvattensystemet för att försörja verksamheten?)
	Hållbarhetsambitioner och förutsättningar (Vilka påverkas av vattenhanteringen? Vilka aspekter av social, miljömässig, teknisk och ekonomisk hållbarhet påverkas?)
	Förutsättningar för beslut (Vad är det bästa möjliga tillståndet för de relevanta aspekterna? Vilka aspekter är viktiga i projektet? Vad är absolut nödvändigt och vad är en trevlig bonus, var kan vi kompromissa? Vad är nollalternativet? Vad är det som ska åstadkommas med systemet? Vilka är målen med projektet?)

Figur 6.2

Initiala frågeställningar att utreda vid övervägande av regn- och dagvattenåtervinning.

För att en MKA ska vara realistisk och meningsfull krävs ett gediget förarbete. Deltagarna som tar fram alternativen och kriterierna samt poängsätter dessa behöver ha god kännedom om områdets förutsättningar samt den planerade bebyggelsen ur ett tekniskt, ekonomiskt, socialt och miljömässigt perspektiv. Om det är otydligt vad som ska bedömas riskerar poängsättningen att bli inkonsekvent, då olika deltagare kommer att göra egna antaganden. Det är inte rimligt att förvänta sig helt objektiva bedömningar av alla kriterier, men eftersträvaransvärt att uppnå en så fullständig och gemensam bild som möjligt. Exempel på olika antaganden som kan ge stort utslag i MKA är längd på ledningar, typ av rening och pumpsystem, eller magasinstorlek. För att få användbara resultat trots att antaganden behöver göras bör noggrann dokumentation föras.

Ytterligare en viktig aspekt i MKA-processen är deltagarnas ansvar och incitament. För att analysen ska bli meningsfull behöver deltagarna ha möjlighet och intresse av att bidra med sin expertis. Det krävs också en tydlig ansvarsfördelning för att säkerställa att information samlas in, sprids och tolkas på ett konsekvent sätt. Variation och spridning i deltagarnas roller, perspektiv och expertis är viktigt.

7 Slutsatser

Erfarenheterna från detta SVU-projekt visar att multikriterieanalys (MKA), som i detta fall använts genom beslutsstödsverktyget WISER, kan vara mycket användbart vid frågor om vattenåtervinning förutsatt att förutsättningarna för projektet är väl definierade. MKA-processen inbjuder till att samla berörda aktörer och experter i diskussioner, vilket i sin tur skapar en gemensam förståelse som uppmuntrar till väl genomarbetade beslut. Det är dock viktigt att förstå att verktyget inte producerar ett färdigt beslut, utan ger förutsättningar för aktörer inom ett projekt att fatta välavvägda beslut. Diskussioner kring exempelvis målformulering och viktning av kriterier och dimensioner behöver få ta tid och bidrar till kunskapsöverföring mellan de inblandade, förutsatt att gruppen har en bra spridning av erfarenheter. Detta kan exemplifieras av att de flesta deltagarna i de tre fallstudierna någon gång under workshopparna önskade ändra sin viktning efter att ha lyssnat till någon annan i gruppen som var mer insatt i en specifik aspekt.

Två grundtyper av projekt kan särskiljas:

1. projekt där återvinning av vatten är nödvändigt eller nästintill nödvändigt för att lösa vattenresursfrågan
2. projekt där återvinning inte är nödvändigt men drivkraften kan relateras till hållbarhetsvision och/eller önskemål om att sända signaler om miljömedvetenhet.

Det absolut tydligaste incitamentet för regn- och dagvattenåtervinning uppstod i de fall där detta sågs som en nödvändighet för att klara vattenförsörjningen.

Utifrån resultaten i de tre fallstudierna går det inte se något genomgående samband gällande hur olika roller väljer att värdera olika kriterier och hållbarhetsdimensioner. Det tydligaste resultatet gällande hur deltagarna valde att vikta var att desto mer precist definierade mål och förutsättningar som fanns för en fallstudie, desto mer lika viktade deltagarna kriterier och dimensioner. Detta ger stöd för MKA-processens roll som diskussions- och samrådsverktyg. Genom att systematiskt definiera förutsättningar och kriterier i ett forum där deltagare med olika intressen och kompetenser samlades, kunde gruppen enas om vilka aspekter som var viktiga respektive mindre viktiga.

I MKA-processen bör stort fokus läggas vid målformuleringen. Om man förbigår detta steg finns en risk att viktningen i stället nyttjas som en del av styrningen mot mål, vilket kan påverka resultatets objektivitet och relevans. En särskilt svår aspekt att utvärdera visade sig vara begreppet hållbarhet, då utvärderingen är starkt beroende av hur detta begrepp definieras. Beslutsfattaren ges med WISER-verktyget stor frihet att själv definiera begreppet, både genom valet av kriterier i de olika dimensionerna och hur dessa sedan viktas.

För att analysen ska bli så relevant som möjligt är det viktigt att utvärderingsgruppen representerar olika intressen. Inte minst är det av vikt att det i gruppen även finns med personer som representerar den investerande sidan som ska stå för kostnaderna både i projektets byggnation och drift. Utvärdering av vattenrecirkuleringslösningar kräver omfattande underlag för att jämförelser mellan olika alternativ ska vara relevanta. Underlaget behöver även inkludera grundläggande förutsättningar såsom rådighet och tillståndsbehov eftersom sådana aspekter kan vara avgörande för projektets genomförbarhet. Arbetet med att ta fram underlag, och de diskussioner som uppstår i processen, tillför dessutom i sig ett stort värde i beslutsprocessen.

Referenser

Aven T. (2012). *Foundations of Risk Analysis*. 2nd Edition red. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

Christensson F., Wikström H. och Wallinder U. (2021). *Exploateringsområde Haga i Skottorp*. KS utredning – VA. Halmstad: LBVA.

Frihammar E. och Barup J. (2021). *Vilket vatten till vad?* SVU-rapport 2021-20. Stockholm: Svenskt Vatten.

Kristianstads kommun (2025). *Förstudie - multifunktionell våtmark i Arenaområdet*. Kristianstad: WRS.

Laholms kommun (2024). *Granskningshandling. Detaljplan för Haga, del av Skummeslöv 29:1 m.fl. Skottorp – Laholm skommun*. Laholm: Laholms kommun.

Pecson B., Kaufmann A., Sharvelle S., Post B., Leverenz H., Ashbolt N. och Olivieri A. (2022). Risk-based treatment targets for onsite non-potable water systems using new pathogen data. *Journal of Water & Health*, 20(10), pp. 1558-1575.

Regeringskansliet (u.d.). Agenda 2030 | Mål 6 | *Rent vatten och sanitet för alla*. <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/globala-malen-och-agenda-2030/agenda-2030-mal-6-rent-vatten-och-sanitet-for-alla/> [2025-11-24].

Sjöstrand K., Lindhe A. och Rosén L. (2021). *WISER – ett verktyg för beslutsstöd inom dricksvattensektorn*. SVU-rapport 2021-8. Stockholm: Svenskt Vatten.

SMHI (2024). *Klimatscenariotjänsten*. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/met> [2025-09-05]

Svenskt Vatten (2024). *Resultatrapport för Hållbarhetsindex 2023*. R2024-01.

VA SYD (2024). REWAISE. <https://rewaise.vasyd.se/> [2025-08-20]

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