

VASK

Vatten som systemisk koppling för regional planering

Förstudie inom Water Wise Societies – Hållbart vatten för alla

Med finansiering från:

VINNOVA



Slutrapport

**RI
SE**



TRELLEBORGS
KOMMUN



REGION
SKÅNE



Kristianstads
kommun

SMHI

Projektet VASK – Vatten som Systemisk Koppling för Regional Planering är en genomförbarhetsstudie inom utlysningen "*Impact Innovation: Samverkan för Hållbart vatten för alla*" inom programmet Water Wise Societies som finansierats av Vinnova. Projektet har genomförts under perioden november 2024 – juni 2025 under ledning av RISE Research Institutes of Sweden, tillsammans med Region Skåne, SMHI, Kristianstad kommun samt Trelleborgs kommun.

Huvudförfattare: Annika Löwgren

Medförfattare: Shane Carnohan och Daniel Mattisson

Sammanfattning

Projektet VASK – Vatten som systemisk koppling för regional planering syftar till att lägga grunden för utveckling av verktyg för beslutstöd kring vattenresursplanering på mellankommunal- och regional nivå, som kan bidra till en mer framsynt och systemgenomtänkt förvaltning av vattenresurser samt underlätta hantering av målkonflikter. Arbetet har fokuserat på tre utmaningar från Skånes regionplan: Att skapa en välmående miljö och samtidigt möjliggöra hållbar tillväxt, att skapa förutsättningar för både bebyggelseutveckling och en hållbar markanvändning samt att motverka klimatförändringar samtidigt som Skåne utvecklas.

Metodik och genomförande

Projektet har kombinerat framsynsmetodik med kvalitativ systemdynamisk gruppmodellering för att skapa en förtydligad bild av önskat framtida läge, fördjupa förståelsen för dagens system och identifiera hävstångspunkter för förändring. Arbetet genomfördes genom:

- **Aktörskartläggning** för att identifiera relevanta intressenter för respektive utmaning
- **Framsynsworkshop** med scenarioarbete baserat på "Framtidstriangeln" och backcasting-metodik
- **Systemkartläggningsworkshops** med gruppmodellering för att illustrera orsak-verkanssamband
- **Syntesworkshop** för att sammanlänka insikter och identifiera utvecklingsbehov

Resultat

Systemanalys

Systemkartläggningen resulterade i fyra tematiska diagram som illustrerar ett komplext, adaptivt system där markanvändning, vattenresurser, styrningskapacitet och innovationsförmågor är djupt sammankopplade över flera skalor och tidsramar.

Framtidsscenarier

Två framtidsscenarier utforskades i projektet: ett transformativt scenario ("Ett vattenklokt samhälle 2050") och ett scenario med stegvis förbättring ("Anpassning inom ramarna 2050"). Genom backcastingövningar identifierades vilka förändringar inom systemdimensionerna *kultur & värderingar*, *affärs- & värde modeller*, *tekniska lösningar*, *infrastruktur & produktionssystem* samt *policy & regelverk* som krävs för att nå respektive scenario.

Identifierade utvecklingsbehov

GAP-analysen identifierade två huvudområden för fortsatt utveckling:

1. **Kommuners och regioners behov av beslutsstöd och utveckling av befintliga processer:** Nuvarande vattenförvaltning kännetecknas i för hög grad av reaktivitet och symptomlindring. Det krävs ett mer proaktivt och holistiskt förhållningssätt som utgår från att ekosystemens behov sätter ramar för vattentillgång, och den insikten behöver genomsyra morgondagens vattenförvaltning, som även behöver vara mindre fragmenterad och ske utifrån ett avrinningsområdesperspektiv.
2. **Verktyg som underlättar systemperspektiv och målkonflikthantering:** På regional nivå saknas kvantitativa modeller som kan simulera kopplingar mellan vattenresurser, markanvändning och andra samhällsaspekter och behov. Befintliga verktyg som används på kommunal nivå är ofta komplexa, kostnadskrävande och saknar feedback mellan hydrologiska system och markanvändningsbeslut.

Metodutveckling

Kombinationen av framsynsmetodik och systemdynamisk modellering visade stor potential för att främja gemensamt utforskande och förståelse för orsakssamband, men kräver fortsatt utveckling av designlogik och process samt hur resultat lämpligast översätts mellan metoderna för att de ska komplettera varandra. Systemdynamisk modellering utgör en metodik som lämpar sig väl för att skapa tolkningsbara beslutsstöd som kan användas i realtid under regionala planeringsdiskussioner. Sammanfattningsvis finns stor potential i att använda kombinerad framsyns- och SD-modellering som grund för mer systemorienterat beslutsfattande inom regional planering.

Rekommendationer för fortsatt utveckling

Kortsiktiga insatser

- **Höja den kollektiva kompetensen kring systemtänkande** genom utveckling av metoder och verktyg som gör komplexa samband mer tillgängliga för beslutsfattare inom kommunal och regional förvaltning.
- **Facilitera mellankommunal planering** som kan öka kommuners innovationskapacitet genom att använda ett Omställningslabb som en neutral arena för att simulera och förhandla om gemensamma lösningar, t.ex. via en "Vattenkommission". Omställningslabbet skulle även kunna fungera som en arena för utveckling och prototypande av alternativa kompensationsmodeller och incitamentsstrukturer för olika markvärden och ekosystemtjänster.
- **Göra data och information mer användbar** för arbets- och beslutsprocesser inom offentlig förvaltning.

Långsiktiga utvecklingsområden och forskningsbehov för Water Wise Societies

- **"True cost of water":** Utveckla förståelse för vattnets verkliga samhällsekonomiska värde och kostnader, och hur detta värde kan integreras i lämplighetsprövningen i översiktsplaner såväl som i mer detaljerade fysiska planeringsprocesser.
- **Utveckling av tolkningsbara modelleringsverktyg:** Fortsatt forskning behövs kring utveckling av systemdynamiska modelleringsverktyg som kan facilitera mellankommunal planering. AI:s potential att stödja ökad tillgänglighet och bredda målgruppen för att möjliggöra snabbare uppskalning av systemtänkande i praktiken bör utforskas inom tillämpad forskning.
- **Strukturerade ansatser för kombinerad framsyns- och systemdynamisk modellering:** Utveckling och testning av metodkombinationer där design thinking kan bidra med användarcentrerade perspektiv och iterativ problemlösning för att skapa mer intuitiva och engagerande verktyg som överbygger gapet mellan visionärt utforskande och analytisk fördjupad systemförståelse.
- **Göra mark- och vattenresurser till 'investeringsbara' tillgångar:** Djupare undersöka hur kompensationsmodeller bör utformas för att skapa incitament att använda och förvalta mark för naturbaserade lösningar och ekosystemtjänster.
- **Beteendeförändrande vattenpris:** Undersöka om det finns en "tipping point" – ett vattenpris som kan förändra vårt beteende och förhållningssätt till vattenresurser – eller vad som annars kan åstadkomma en normförflyttning och beteendeförändring kring hur vi handskas med och relaterar till en absolut essentiell resurs.

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Metodik och genomförande.....	3
Resultat.....	3
Systemanalys	3
Framtidsscenarier.....	3
Identifierade utvecklingsbehov	3
Metodutveckling	4
Rekommendationer för fortsatt utveckling	4
Kortsiktiga insatser	4
Långsiktiga utvecklingsområden och forskningsbehov för Water Wise Societies.....	5
Introduktion	7
Bakgrund.....	7
Syfte och Mål.....	8
Systemanalys.....	10
Metodik och processbeskrivning	10
Aktörskartläggning	10
Önskat läge	11
Systemkartläggning	19
Syntesworkshop.....	27
GAP -analys	29
Kommuners och regioners behov av beslutsstöd och utveckling av befintliga processer och förhållningssätt	29
Verktyg som underlättar för bibehållandet av systemperspektiv och målkonflikthantering vid regional mark – och vattenplanering.....	30
Metodutveckling av kombinerad framsyns- och systemdynamisk modelleringsmetodik	33
Slutsatser och identifierade utvecklings- och forskningsbehov	35
Huvudslutsats	35
Rekommendationer för fortsatt utveckling	36
Kortsiktiga insatser	36
Långsiktiga utvecklingsområden och forskningsbehov för Water Wise Societies.....	36
Bilaga 1. Resultat från Aktörskartläggning.....	38

Introduktion

Bakgrund

Projektet VASK – Vatten som Systemisk Koppling för Regional Planering är en genomförbarhetsstudie inom utlysningen *"Impact Innovation: Samverkan för Hållbart vatten för alla"* inom programmet *Water Wise Societies 2024*. Projektet har genomförts under perioden november 2024 – juni 2025 under ledning av RISE Research Institutes of Sweden, tillsammans med Region Skåne, SMHI, Kristianstad kommun samt Trelleborgs kommun. Det övergripande målet med utlysningen har varit att stötta formerandet av aktörsgrupper som tar sig en komplex utmaning som kan bidra till förverkligandet av Water Wise Societies mission: Hållbart vatten för alla 2050, vilken förtydligas av delmålen *Resilient försörjning och hantering av vatten i samhället, Klok vattenanvändning* samt *Välmående sjöar, vattendrag och grundvatten*.

Att uppnå missionen kräver inget mindre än en transformation som spänner genom alla ekologiska- såväl som sociologiska system som berörs av och nyttjar vattnets kretslopp, samtidigt som detta är under snabb förändring under rådande eskalerande klimatförändringar. Att navigera och forma den nödvändiga utvecklingen för att uppnå missionen kräver förändrade förhållningssätt, nya samarbeten och ställer höga krav på vår kollektiva förmåga till systemtänkande och att hantera komplexa problem.

Därtill är vatten en resurs där rådigheten till stor del är betydligt mer lokalt- eller regionalt förankrad än de andra planetära gränserna, som till exempel klimatförändringarna, i varje fall när det kommer till hur vi hanterar det faktum att vatten är och kommer alltmer att bli en volatil tillgång och begränsande resurs. Kommuner och Länsstyrelser kan genom egna beslut bygga upp ett hållbart, resilient vattensystem lokalt och regionalt. Givet olika förutsättningar kan vägen till "Hållbart vatten för alla" givetvis se olika ut, och vattensystemet man har i uppdrag att förvalta spänner oftast över kommungränser.

Det är den här nulägesbilden som utkristalliserat de behov som VASK ämnar adressera – behovet av ökad kapacitet för 'systemtänkande i praktiken' inom mark- och vattenförvaltning, samt ökad nivå av mellankommunalt- och regionalt samarbete för att på så sätt lägga grunden för hur vatten kan fungera som en systemisk koppling för regional planering som bygger och förvaltar resilienta samhällen i samklang med vatten, i friska ekosystem.

Region Skåne har, som första region i Sverige, lanserat sin regionplan (Regionplan för Skåne 2022-2040). Regionplanen är en strategisk plan som har den regionala- och mellankommunala skalan i fokus och ska fungera vägledande för planering av mark- och vattenresurser, med det övergripande målet att bidra till att skapa goda framtida livsmiljöer för alla. Planen är uppbyggd kring utmaningar och målkonflikter med stor betydelse för Skånes framtida fysiska planering och utveckling, och inriktad på frågeställningar som sträcker sig över kommungränser och ska komplettera den kommunala översikts- och detaljplaneringen. Just nu pågår processen med att pröva

regionplanens aktualitet. Hösten 2025 startar arbetet med att revidera regionplanen. Samrådshandlingen beräknas skickas på remiss före sommaren 2026.

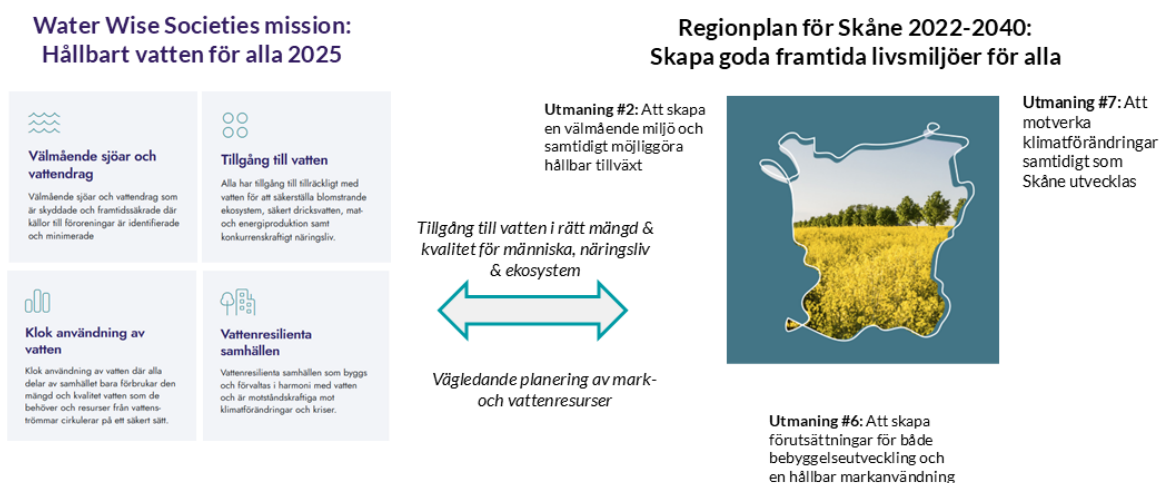
I Regionplanen lyfts åtta utmaningar som ska utgöra utgångspunkter för utvecklingen i Skåne till 2050 och agera styrande för framtida fysisk planering. Tillgång till vatten i rätt mängd och av rätt kvalitet för såväl människa, näringsliv och ekosystem är centralt för att adressera flera av utmaningarna och utgör även en tydlig koppling till Water Wise Societies programmets mission och delmål. Därför utgör Skånes regionplan och de aktörer som är ansvariga för den eller är berörda av den en lämplig pilot för VASK.

I detta förberedande projekt har vi valt att fokusera på tre av Regionplanens utmaningar som bedöms ha störst bäring på Water Wise Societies samtliga delmål:

Utmaning #2: Att skapa en välmående miljö och samtidigt möjliggöra hållbar tillväxt

Utmaning #6: Att skapa förutsättningar för både bebyggelseutveckling och en hållbar markanvändning

Utmaning #7: Att motverka klimatförändringar samtidigt som Skåne utvecklas



Figur 1. Water wise societies mission, delmål och de tre utvalda målen från Skånes regionplan utgör grunden för projektet VASK. För realiserandet av samtliga mål & utmaningar är tillgång till vatten i rätt mängd och kvalitet för såväl människa som ekosystem och näringsliv helt avgörande, vilket ställer höga krav på adekvat förvaltning av vatten- och markresurser.

Syfte och Mål

Projektet syftar till att lägga grunden för utveckling av verktyg för beslutstöd kring vattenresursplanering på mellankommunal- och regional nivå, som kan bidra till en mer

framsynt och systemgenomtänkt förvaltning av vattenresurser, även under oförutsägbara förhållanden, samt underlättar hantering av målkonflikter. Arbetet skall även ge inspel till framtida forskningsinriktningar och behov för Water Wise Societies.

Det långsiktiga effektmålet är att bidra till ökad förståelse för de ekologiska, ekonomiska och sociala sambanden och konsekvenserna av möjliga utvecklingsvägar och framtidsscenarier för mark- och vattenresursförvaltning hos en bredd av aktörer, i ett första steg i Skåne men senare även i fler regioner.

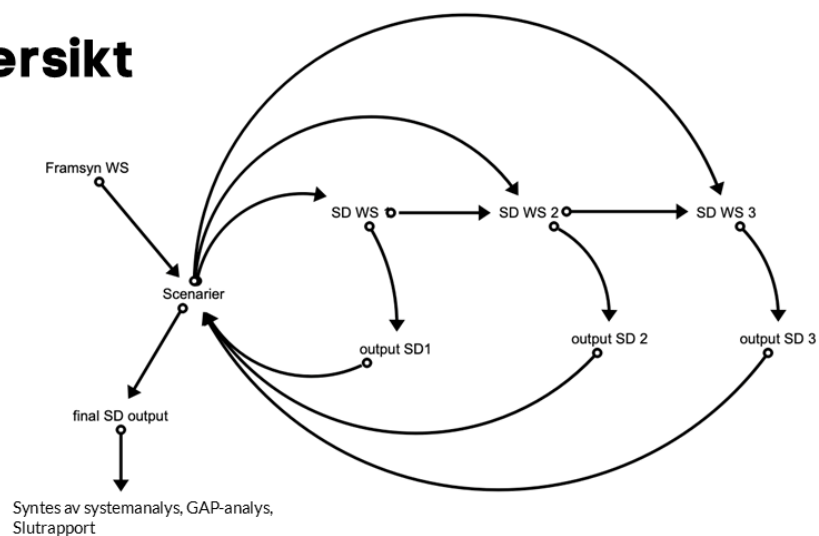
Systemanalys

Metodik och processbeskrivning

Projektet har genomförts genom att kombinera framsynsmetodik med systemdynamisk gruppmodellering för att både arbeta fram en förtydligad bild av ett önskat framtida läge, skapa fördjupad förståelse för systemet som det ser ut idag och de orsakssamband som driver dess utfall, samt identifiera hävstångspunkter för att förändra systemet och bidra till en utveckling som leder mot det önskade framtida läget. Kombinerandet av dessa båda metoder och utforskandet av potentialen i hur de kan komplettera varandra har i sig varit en del av utvecklingsvärdet av projektet, som bidragit med nya insikter för framtida fortsatt utveckling och applicering i systeminnovationsprocesser. En överblick över arbetsprocessen och workshopserien illustreras nedan i Figur 2.

Aktörskartläggningen samt framsynsworkshopen skapade underlag för systemkartläggningsarbetet, som i sig var en iterativ process som resulterade i de systemkartkor som utgjorde grunden för syntesen av systemanalysen, GAP-analysen och slutligen projektets slutsatser.

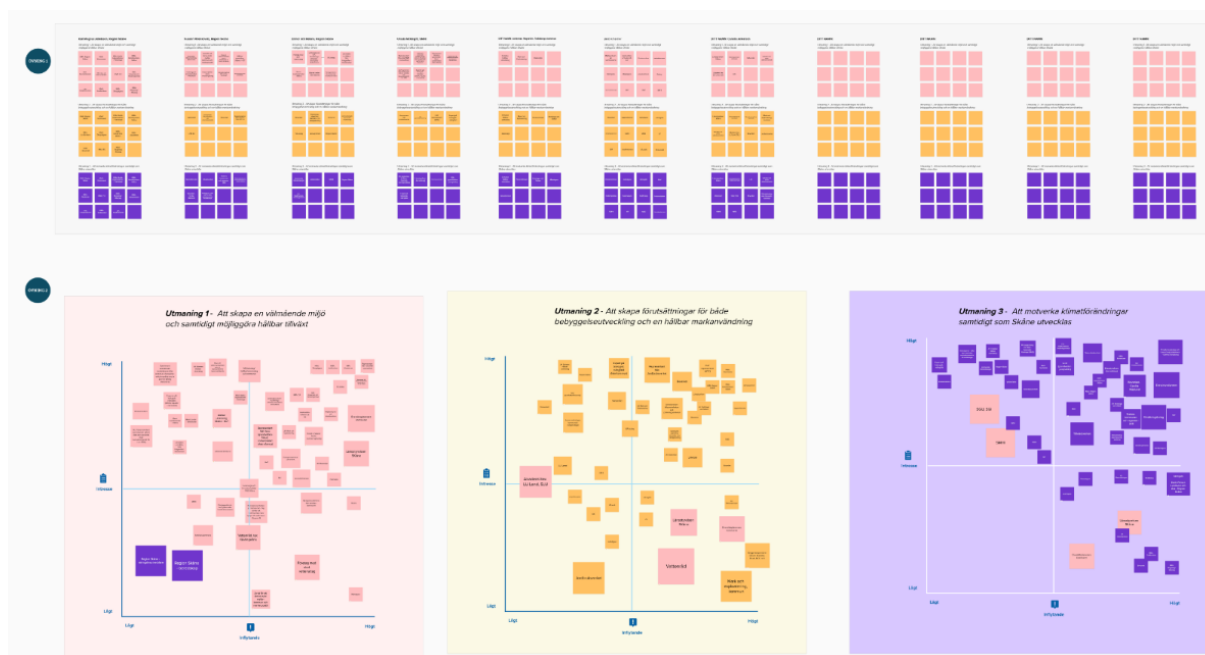
Processöversikt



Figur 2. Illustration av projektets iterativa arbetsprocess och integrering av framsynsmetodik och kvalitativ systemdynamisk modellering.

Aktörskartläggning

Arbetet inleddes med en Aktörskartläggnings-workshop där alla projektdeltagare samlades kring frågan – ”Vilka intressenter behöver vi engagera för att adressera vattendimensionen av regionplanens utmaningar?” Alla deltagare gav förslag på aktörer först utifrån regionplanens tre utvalda utmaningar, sedan placerades dessa in i en matris för respektive utmaning, utifrån **intresse** och **inflytande** över frågan.



Figur 3. Överblick över aktörskartläggningsarbetet, där respektive aktör placerades i en matris utifrån intresse och inflytande över respektive utmaning.

Syftet med aktörskartläggningen var både att identifiera och kartlägga aktörer som på olika sätt är relevanta för utmaningarna och behöver vara delaktiga för att realisera den önskade framtiden, och som skulle bjudas in till efterföljande systemkartläggningsworkshops. Workshopen syftade också till att börja sondera vilka aktörsgrupper som behöver formeras eller utvecklas för att långsiktigt samarbeta på nya sätt för tackla regionplanens utmaningar och realisera Water Wise Societies mission, och som på sikt skulle ha intresse och möjlighet att involveras i ett eventuellt fortsättningsprojekt.

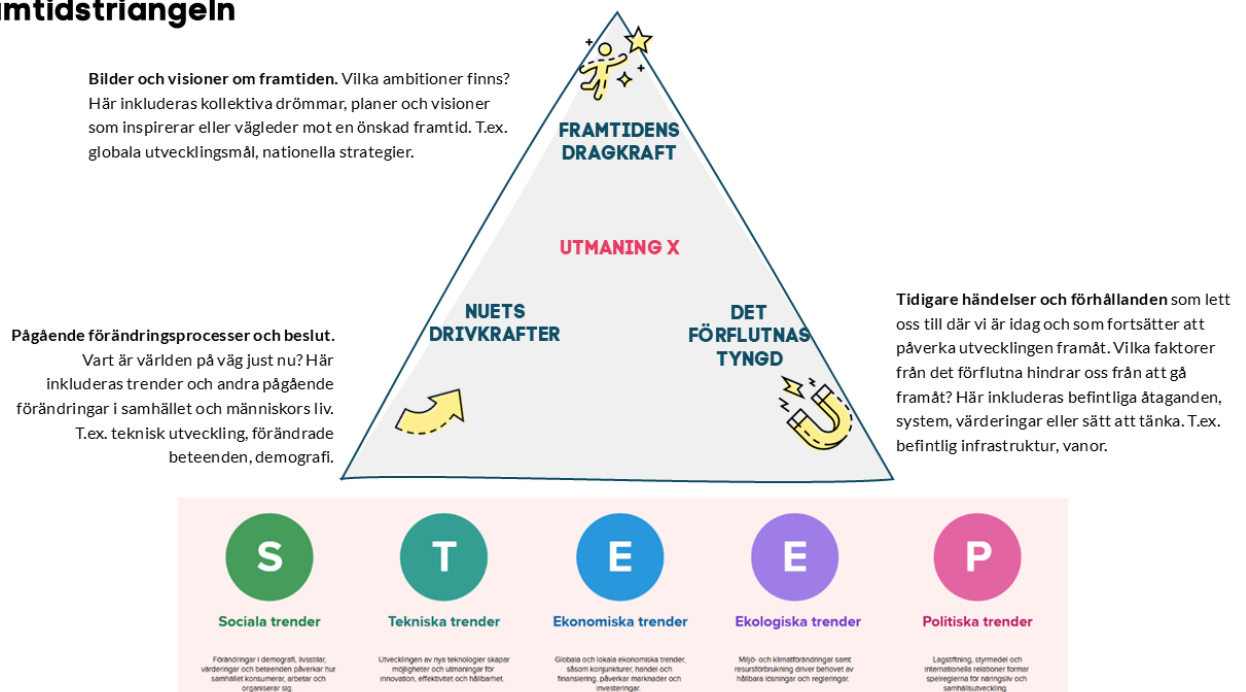
Workshopen resulterade i en bruttolista samt en lista med prioriterade aktörer att bjuda in till respektive workshop, där samtliga projektdeltagare bidrog med kontakter utifrån sina befintliga nätverk (se bilaga 1). Ambitionen var att täcka in representanter som representerade både behovsägare, användare och mottagare, möjliggörare och lösningsägare på varje workshop. Denna uppdelning visade sig inte helt lätt göra, då vissa aktörer upplevdes höra hemma inom flera kategorier, samt att merparten av de prioriterade aktörerna bedömdes vara relevanta för mer än en utmaning – vilket i och för sig var väntat givet utmaningarnas systemiska karaktär och nivå av komplexitet.

Önskat läge

För att arbeta fram en gemensam målbild kring det önskade läget följdes aktörskartläggningen upp med en framsynsworkshop som även den hölls inom projektkonsortiet. Workshopen utgick från "Framtidstriangeln", en kartläggningsövning som fungerade som grund för scenarioarbetet under dagens andra hälft.

Syfte med övningen "Framtidstriangeln" var att utöka vår gemensamma förståelse för relevanta trender och drivkrafter med påverkan på de tre utvalda utmaningarna i regionplanen, främst utifrån ett vattenperspektiv, men även andra påverkade och påverkande områden inkluderades, eftersom projektet tar avstamp ifrån insikten att vatten är en begränsande resurs som påverkar möjligheten att uppnå flera av regionplanens mål. Fokus i första övningen låg på dimensionerna "Nuets drivkrafter" samt "Det förflutnas tyngd", där deltagarna genomförde en s.k. STEEP-analys för att identifiera såväl sociala, tekniska, ekonomiska, miljömässiga och politiska aspekter som påverkar och påverkat hur dessa utmaningar vuxit fram och tar sig uttryck idag.

Framtidstriangeln



Figur 4. Överblick över övning 1 från framsynsworkshopen, som kombinerade "Framtidstriangelns" olika dimensioner med en s.k. STEEP-analys för att belysa dem utifrån olika aspekter.

Summering av resultat från övning 1

Även om projektet utgår från tre separata utmaningar från regionplanen gjorde arbetsgruppen tidigt i workshopen bedömningen att respektive utmanings drivkrafter och trender i stort är de samma. Därför dokumenterades drivkrafter och trender gemensamt för alla utmaningar under denna övning, se översiktlig sammanfattning nedan.

Det förflutnas tyngd – drivkrafter relevanta för uppdraget

Denna del av diskussionen fokuserade på historiskt betingade strukturer och normer som fortfarande präglar dagens system. Nedan följer en sammanfattning:

- **Sociala faktorer:** Tidigare brist på miljömedvetenhet, skeva värderingar och otillräcklig representation av miljöfrågor har bidragit till att vatten- och

miljöaspekter generellt inte har prioriterats eller hanterats som de centrala aspekter de är i beslutsfattande. Föreställningar om vad som är en ”välmående miljö” har ofta formats ur ett snävt perspektiv, där till exempel grönytor tolkats som estetiskt viktiga snarare än funktionella för ekosystemtjänster. Samtidigt har sociala normer och livsstilar tidigare motverkat en hållbar konsumtion och resursanvändning.

- **Tekniska faktorer:** Etablerade tekniska system inom VA har varit konstruerade för att hantera stora flöden på ett centraliserat sätt, vilket skapat svårigheter att ställa om till mer flexibla och decentraliserade lösningar. Historisk teknik har varit låst vid vissa utsläppsnivåer och kvalitetsnormer, snarare än att anpassa sig till nya miljökrav. Teknisk utveckling har också i vissa fall fokuserat mer på effektivitet än på energibesparing eller systemintegration.
- **Ekonomiska faktorer:** Historiskt har VA-tjänster varit mycket billiga, vilket lett till en ovilja att investera i långsiktiga och hållbara lösningar. Ekonomiska beslut har ofta drivits av kortsiktiga vinster snarare än resiliens eller helhetstänk kring gynnsamhet på längre sikt. Exempelvis har upphandlingar via LOU premierat billigaste lösning framför mest hållbara på sikt. Samtidigt har brist på kunskap om värdekedjor och incitament för återanvändning och resurseffektivitet försvårat utvecklingen av cirkulära modeller. Många aktörer har också haft låg vilja att ta risken att testa nya finansieringsmodeller eller samverkansformer.
- **Ekologiska faktorer:** Äldre miljöförvaltning har ofta saknat helhetsperspektiv och tydliga kopplingar mellan vattenplanering och kringliggande ekologiska system. Det har funnits en begränsad förståelse för hur ekologiska system fungerar, deras vattenbehov inkluderat, vilket ofta har lett till fragmenterade åtgärder snarare än systemlösningar. Kunskapsbrist kring ekosystemens kopplingar till vattenkvalitet, klimatpåverkan och biologisk mångfald har fördröjt utvecklingen av naturbaserade lösningar och styrning mot ekosystemtjänster.
- **Politiska faktorer:** Tidigare regelverk, styrmedel och arbetssätt har varit dåligt anpassade till komplexa och gränsöverskridande utmaningar. Miljöbalken har exempelvis inte tillämpats i sin helhet, vilket försvagat dess potential att driva systemförändring. Det har funnits en otydlig ansvarsfördelning mellan olika aktörer, och politiken har ofta haft svårt att styra över sektorsgränser. Regionalt har det saknats långsiktiga samverkansstrategier och incitament för gemensam planering. Dessutom har vissa styrformer (t.ex. förvaltningsplaner och åtgärdsprogram) upplevts som otydliga och svåra att omsätta i konkret handling.

Nuets drivkrafter - trender relevanta för uppdraget

Denna del av diskussionen fokuserade på samtidens förändringsimpulser som kan skapa rörelse mot ett mer hållbart och resiliент vattenssystem. Även dessa trender ansågs gemensamma för de tre utmaningarna i regionplanen:

- **Sociala faktorer:** Det finns en växande medvetenhet om miljöfrågor, resursförbrukning och klimatrisker, vilket påverkar både konsumtionsmönster och samhällsdebatt. Förändringar i demografi och livsstil – exempelvis urbanisering, ökad ensamhet, migration och digitalisering – förändrar hur människor organiserar sina liv och sina relationer till naturresurser. Allmänhetens krav på hållbara produkter och tjänster ökar, samtidigt som polariseringen i miljöfrågor växer. Det syns även en ökad efterfrågan på transparens kring miljöpåverkan, och ett ökat intresse för hur föroreningar – exempelvis PFAS – påverkar hälsa och miljö. Vissa uttrycker oro över ett mer auktoritärt politiskt klimat och övervakning, medan andra pekar på vikten av ökad kunskap om hur miljön påverkar samhällets utsatta grupper.
- **Tekniska faktorer:** Teknisk utveckling – såsom AI, drönare, sensorer och Realtidsanalys – ger helt nya möjligheter att mäta, övervaka och analysera vattenkvalitet och miljödata. Integrerade indikatorsystem utvecklas i syfte att skapa mer holistisk styrning. Samtidigt sker stora framsteg inom materialteknik, digitalisering och automation, som möjliggör effektivisering, decentralisering och bättre systemintegration. Vattenreningstekniker förbättras, vilket minskar utsläpp och risker. Den tekniska utvecklingen uppfattas generellt som en stark möjliggörare – men också som beroende av parallella organisatoriska och regulatoriska förändringar.
- **Ekonomiska faktorer:** Samtida budgetkrav och kommunala nedskärningar har satt press på den offentliga sektorn, men har också lett till ett ökat intresse för mer kostnadseffektiva lösningar, till exempel naturbaserade sådana. Samtidigt ser vi ett skifte mot mer tjänstebaserade modeller och resurseffektivisering som en ekonomisk nödvändighet. Finansieringssystem påverkar möjligheterna till omställning, särskilt i samband med ökade kostnader för ökade reningskrav, vilka medför stora investeringsbehov. Det finns även en begynnande vilja till att ta in alternativa finansieringslösningar och att se omställning som en investering snarare än en kostnad.
- **Ekologiska faktorer:** De ekologiska förändringskrafterna är påtagliga. Invasiva arter, ökande föroreningar, ökad variation i klimatförhållanden och sjunkande vattenkvalitet och kvantitet driver fram behovet av bättre styrning och innovativa lösningar. Samtidigt får naturbaserade lösningar ökad uppmärksamhet och betraktas som ett kostnadseffektivt alternativ i flera sammanhang. Fler kommuner implementerar ekosystembaserade planeringsprinciper, och det finns ökad förståelse för behovet av att skydda och återställa natur och restaurera ekosystem. Samhället påverkas av fler samtidiga kriser – klimatförändringar, vattenbrist, översvämningssrisker och ekosystemkollaps – vilket aktualiserar begrepp som "polykris" och behovet av systemlösningar som inte reagerar på symptom eller enbart fokuserar på att lösa ett problem på bekostnad av ett annat.

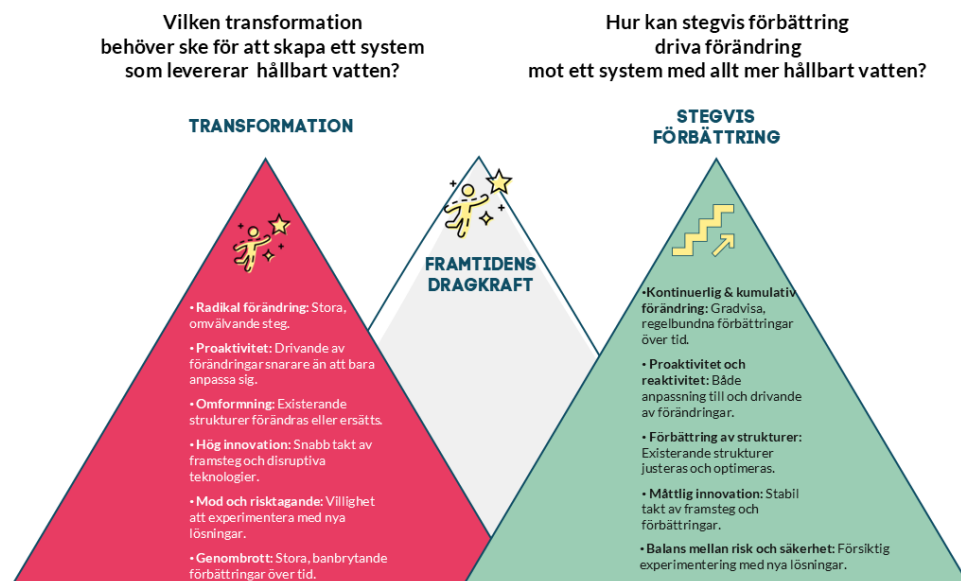
- **Politiska faktorer:** Politiska drivkrafter kommer både från internationell och nationell nivå. EU:s miljöpolitik, klimatavtal och krav på implementering av åtgärdsplaner och naturrestaurering har skapat ett yttre tryck som påverkar även på lokala nivå. Samtidigt ser vi en ökad vilja bland vissa kommuner att agera mer proaktivt i miljöfrågor – exempelvis genom att skydda naturvärden, reservera mark och integrera ekologiska hänsyn i planering. Men det finns även utmaningar – såsom ojämlik fördelning av statliga stöd, brist på politisk enighet och svårigheter att samordna insatser mellan olika förvaltningsnivåer. Flera aktörer lyfter behovet av att styrmedel och ansvarsfördelning blir tydligare och mer långsiktigt hållbara.

Analysen visar att dagens vattenområde fortfarande belastas av strukturer och normer som går långt bak i tiden, samtidigt som nya förändringskrafter och trender gör sig alltmer påminda. Det förflutnas tyngd består av sektorisering av såväl mandat som budgetar, teknisk inlåsning, kortsiktiga ekonomiska modeller och otillräcklig ekologisk helhetssyn. Samtidigt finns starka drivkrafter i form av teknisk innovation, ökad miljömedvetenhet, klimatkriser och en växande politisk vilja att agera. Tillsammans skapar dessa krafter ett spänningsfält som både utmanar och möjliggör systemförändring.

Summering av resultat från övning 2

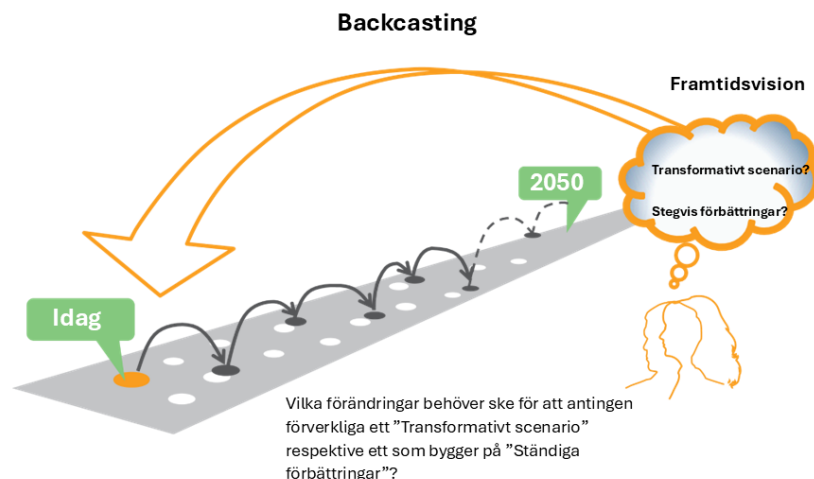
Workshopens andra pass fokuserade på scenarioarbete utifrån Framtidstriangelns övre del – *”Framtidens dragningskraft”*, med syftet att både utforska, förbereda oss och förstå olika möjliga framtider och vad olika utvecklingsvägar mot scenarierna skulle kunna innebära. Inför workshopen hade RISE förberett två framtidsscenarioer som utgångspunkt för diskussion. För att beskriva respektive scenario valdes och användes så kallade scenarioarketyper. Dessa var i stort baserade på Jim Dators arbete med scenarioarketyper¹. De två scenarioarketyperna som utforskades var *”Transformation”* samt *”Stegvis förbättring”* vars olika karaktärsdrag illustreras i Figur 5 nedan.

¹ Dator, J. (2009). Alternative futures at the Manoa School. *Journal of Futures Studies*, 14(2), 1–18.



Figur 5. Arbetet kring "Framtidens dragkraft" byggde på två arketypscenarier, ett transformativt respektive ett för stegvis förbättring. Det transformativa scenariot kännetecknas i högre grad av proaktivitet, högre innovationstakt och betydande omformning av existerande strukturer. Stegvis förbättrings scenariot å andra sidan kännetecknas av förbättring av existerande strukturer genom kontinuerlig, kumulativ utveckling och anpassning.

Scenariobeskrivningen utgick i båda fallen från år 2050. Arbetsgruppen inledde med en genomläsning och individuell reflektion av respektive scenario där alla fick tycka till och ge feedback. Därefter genomfördes en backcastingövning där varje deltagare först fick fundera individuellt och sedan i grupp ha en dialog kring den övergripande frågeställningen: "Vilka förflyttningar har skett inom systemdimensionerna *Kultur & värderingar*, *Tekniska lösningar & innovationer*, *Affärs- eller värdemodeller*, *Infrastruktur & produktionssystem* samt *Policy- och regelverk* för att nå detta scenario?"



Modifierad bild, ursprungligen från Det Naturliga Steget

Figur 6. Illustrering backcastingmetodikens som användes i framsynsarbetet för att utforska förflyttningar inom olika systemdimensioner som leder mot olika scenarier, i det här fallet arketyps scenarierna "Stegvis förbättring" och "Transformation".

Nedan presenteras respektive scenariobeskrivning samt sammanfattning av resultaten från backcasting-övningen.

Scenariobeskrivning 1: "Ett vattenklokt samhälle (2050)" - Ett transformativt scenario för vattenförvaltning i Skåne (och Sverige).

Året är 2050 och Sverige har genomgått en total omställning där vattenresurser till stor del styr samhällsutvecklingen. Klimatkriser och akuta vattenbrister under 2030-talet tvingade fram en närmast radikal förändring. Idag är vattenhantering integrerad i alla beslutsprocesser, och Sverige är ett globalt föredöme i hållbar resurshantering.

I Skåne har kommungränser blivit sekundära – planeringen sker i stället utifrån avrinningsområden. Vattnets naturliga flöde styr planering av bebyggelse, infrastruktur och jordbruk. Många städer har fått göra stora investeringar, men är nu helt anpassade för att hantera både skyfall och torka genom avancerad blågrön infrastruktur. Regnvatten samlas in, renas och används, samtidigt som våtmarker och skogar skyddar kusten mot stigande hav. Jordbruket är maximalt vattneffektivt, och industrin återanvänder allt vatten, och utsläpp i sjöar och vattendrag är historia. Vatten ses inte längre som en given resurs – det är en strategisk tillgång, noggrant förvaltat genom digitala system och AI-modeller.

Samhället har förändrats och transformerats i grunden. Skånes invånare har anpassat sitt beteende, och vattenförbrukning är lika reglerad och optimerad som energiförbrukning var på 2020-talet. Skåne är 2050 en motståndskraftig region där

människor, ekosystem och ekonomi samverkar i ett vattenklokt kretslopp.

Resultat från backcastingövningen för detta scenario:

- **Kultur & värderingar** - Vatten har gått från "självklart" till "dyrbart". Sparande, återanvändning och gemensamt ansvar är nu social norm; vattenslöseri uppfattas som lika oacceptabelt som matsvinn i dag.
- **Affärs- & värdemodeller** - Företag tjänar pengar på att cirkulera vatten i stället för att förbruka det. Produkter marknadsförs med "positivt vattenavtryck", och investerare premierar bolag som möjliggör cirkulär vattenhantering samt investerar i naturbaserade lösningar.
- **Tekniska lösningar** - Sensorer och AI övervakar flöden i realtid, medan modulära reningsenheter och naturbaserade system (våtmarker, blå-gröna tak) renar, lagrar och skickar vattnet där det gör mest nytta.
- **Infrastruktur & produktionssystem** - Städer och jordbruk har byggts om för att fånga skyfall, lagra överskott och cirkulera vatten lokalt. Flexibla rörsystem och vattenpositiva byggnader gör det möjligt att skala upp eller ned efter behov.
- **Policy & regelverk** - Obligatoriska vattenbudgetar styr planering; förorenaren betalar, medan skatter och upphandlingar gynnar återvinning. Alla statliga stöd är villkorade av höga vatteneffektivitetskrav.

Scenariobeskrivning 2: "Anpassning inom ramarna (2050)" - Ett stegvis förbättringsscenario för vattenförvaltning i Skåne (och Sverige).

År 2050 har Sverige gjort framsteg inom vattenhantering – men utan radikala förändringar. Små förbättringar har lagts på varandra, och även om vattenresurserna hanteras bättre än 2020, kvarstår många utmaningar.

I Skåne har samordningen mellan kommuner stärkts, men vatten planeras fortfarande främst inom administrativa gränser. Dagvattenhanteringen i städer har förbättrats genom fler gröna ytor och bättre rörsystem, men översvämningar vid skyfall är fortfarande ett problem. Grundvattennivåerna är stabila men sårbara vid längre torrperioder. Jordbruket har blivit mer effektivt, men vattenförbrukningen är fortfarande hög och vissa områden lider av återkommande brist. Industrin har minskat sin vattenanvändning, men utsläpp i sjöar och vattendrag förekommer fortfarande.

Människors beteende har förändrats långsamt. Kampanjer och smarta vattensystem har sänkt förbrukningen, men Sverige är fortfarande långt ifrån att vara ett fullständigt vattenklokt samhälle. Skåne har gjort Anpassningar – men framtiden är osäker, och regionen riskerar att halka efter när klimatförändringarna eskalerar.

Resultat från backcastingövningen för detta scenario:

- **Kultur & värderingar** - Ett starkt bottom-up-engagemang i vattenfrågor har vuxit fram, särskilt efter 2020-talets kriser. Lokal delaktighet, kunskap och en kritisk

syn på resursanvändning har format nya normer där hushållning och långsiktighet värderas högre än idag, men de regionala skillnaderna är stora och olika aktörer i samhället har fortsatt olika syn på frågan.

- **Affärs- & värdemodeller** - Verksamheter som stödjer cirkulära vattenflöden gynnas av nya ekonomiska logiker, men de har inte fullt slagit igenom. Jungfruligt vatten är inte längre billigare än recirkulerat, och företag förväntas ta ansvar för sin påverkan även i leverantörsledet. Nya roller har uppstått för aktörer som möjliggör resursdelning.
- **Tekniska lösningar** - Efter år av arbete med att motverka teknisk inlåsning finns nu en mångfald av lösningar. Decentraliserad teknik, smart styrning och återanvändningssystem har möjliggjorts av standardisering och bredare tillgång till teknik.
- **Infrastruktur & produktionssystem** - Krav från kommunal planering har drivit fram investeringar i system som stödjer lokal återanvändning och robust försörjning. Produktion och distribution är integrerade med vattneffektivitet och anpassade för skiftande behov.
- **Policy & regelverk** - Styrningen är fortsatt splittrad – s.k. "sliced governance" kvarstår som ett hinder. Samtidigt har vissa kommuner gått före med krav på återanvändning. Nationellt har styrmedel och stöd varit inkonsekventa, vilket försvårat bred implementering av transformativa lösningar.

De två framtidsscenarierna ovan illustrerar två möjliga riktningar för vattenförvaltningen i Skåne fram till år 2050. Genom backcastingövningen identifierades vilka förändringar som tillsammans kan leda mot respektive framtidsbild, samt vilka hinder och systemdimensioner som måste adresseras. Resultaten visar att både tekniska lösningar och politiska beslut är avgörande – men att långsiktig förändring också kräver nya affärsmodeller, kulturella normer och samverkande styrning av institutioner med kapacitet att driva systeminnovation. Skillnaden mellan scenarierna tydliggör vikten av samordnade, proaktiva och kapacitetshöjande insatser redan idag.

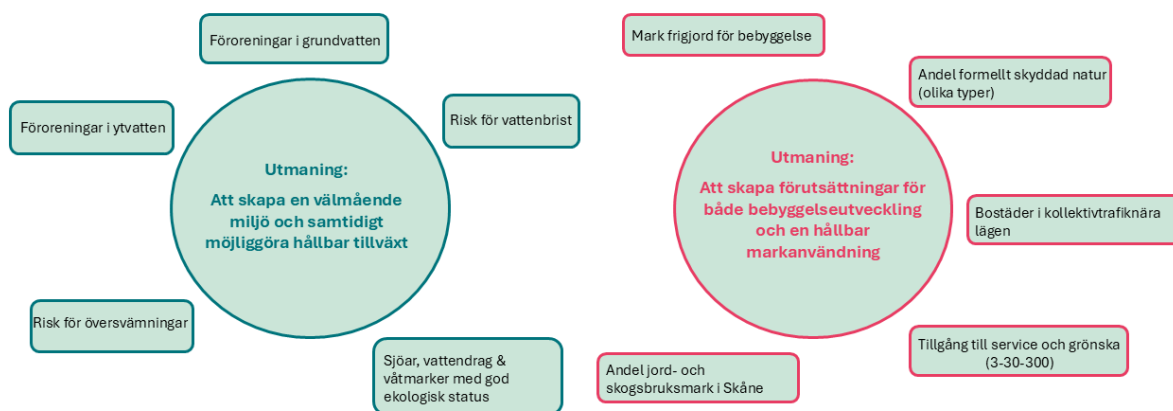
Systemkartläggning

Systemkartläggningen av de tre utvalda utmaningarna från regionplanen genomfördes med s.k. gruppmodelleringsmetodik i digitala workshops där utöver projektdeltagarna även olika externa parter bjudits in, som identifierats i aktörskartläggningen som viktiga för att åstadkomma en systemförändring inom regional mark- och vattenförvaltning. En lärdom var dock att det var utmanande att rekrytera externa deltagare och det uppstod en viss 'workshop fatigue' hos intressenter som hade blivit kontaktade av flertalet förstudier inom Water Wise Societies som pågick under samma 6-månadsperiod.

Metodiken för genomförandet av systemkartläggningen illustreras i bilderna nedan. För att kunna genomföra gruppmodelleringsövningar var första steget att välja ut lämpliga indikatorer för respektive utmaning, vilket i dagsläget inte var framtaget i regionplanen. Detta var i sig en viktig lärdom, då uppföljningen av olika åtgärder blir svår utan indikatorer för de olika utmaningarna. Lämpliga förslag på indikatorer hämtades därför

från Sveriges miljömål² samt de globala-målen från Agenda 2030³, som kopplades till respektive utmaning enligt Figur 7 nedan.

Indikatorer för respektive utmaning

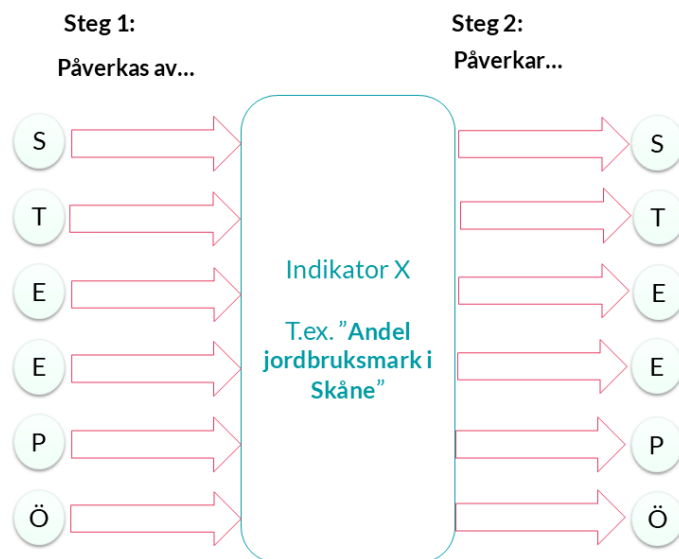


Figur 7. Två av de utvalda utmaningarna från regionplanen, samt de indikatorer som valdes till dessa för att genomföra systemkartläggning genom gruppmodelleringsworkshops.

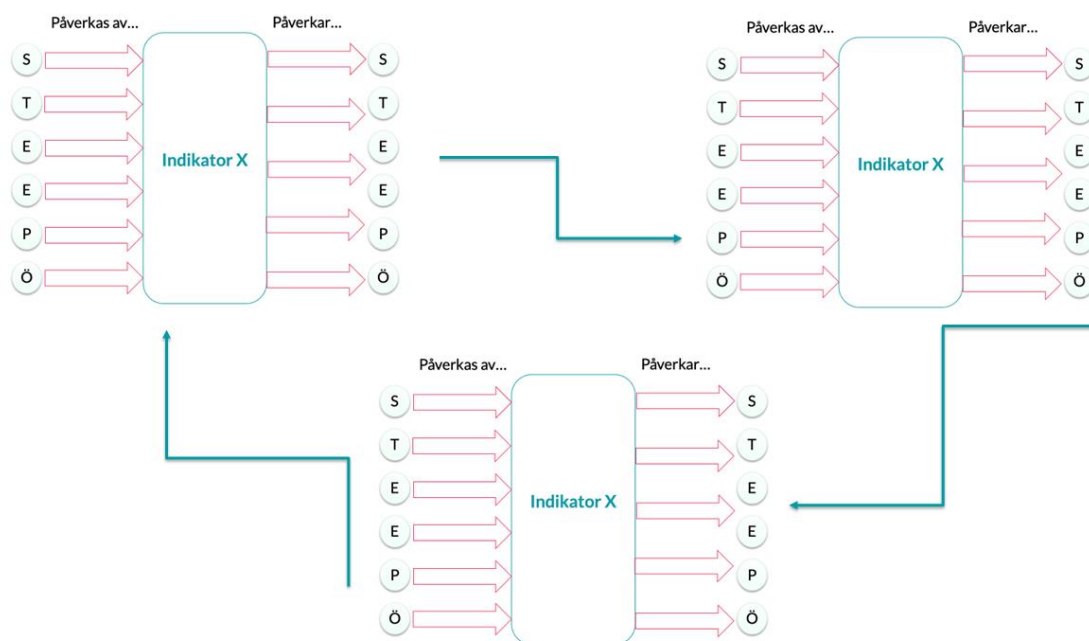
För att undvika 'konsensustänkande' och ge utrymme till en bredd av perspektiv fick workshopdeltagarna i uppgift att individuellt ge följande input 1) *Vad som påverkar förekomsten av respektive indikator* samt 2) *Vilka aspekter och företeelser indikatorn i sin tur påverkar*, se Figur 8 och Figur 9. Detta genomfördes för samtliga indikatorer, med fokus på en utmaning i taget, och här användes återigen STEEP-ramverket från framsynsövningen för att belysa frågan ur flera perspektiv och systemdimensioner. Syftet med att fokusera på *påverkan på* och *av* olika indikatorer var att sätta fokus på orsak-verkanssamband till skillnad från korrelationer – med andra ord för att skapa ett operationellt tanke- och förhållningssätt hos deltagarna till de komplexa utmaningarna.

² <https://www.sverigesmiljomal.se>

³ <https://globalamalen.se/om-globala-malen/>



Figur 8. Illustration över kärnprocessen i systemkartläggningen som genomfördes i gruppmodelleringsworkshops. För varje indikator användes STEEP-ramverket för att belysa påverkan upp- och nedströms inom flera systemdimensioner.



Figur 9. Illustration av den övergripande systemkartläggningsmetodiken, där information samlades in för ett antal indikatorer kopplade till varje utmaning. Denna data användes sedan för att bygga upp systemkartor.

Efter att ha genomfört två workshops med fokus på utmaningarna i Figur 7 blev det tydligt att vi redan hade fått in tillräckligt med data för att täcka in även utmaning 7 ifrån regionplanen - Att motverka klimatförändringar samtidigt som Skåne utvecklas. Avsikten med dessa systemkartor var inte att illustrera klimatförändringarnas dynamik i sig, utan dess effekter och påverkan på samhället och framför allt inom mark- och

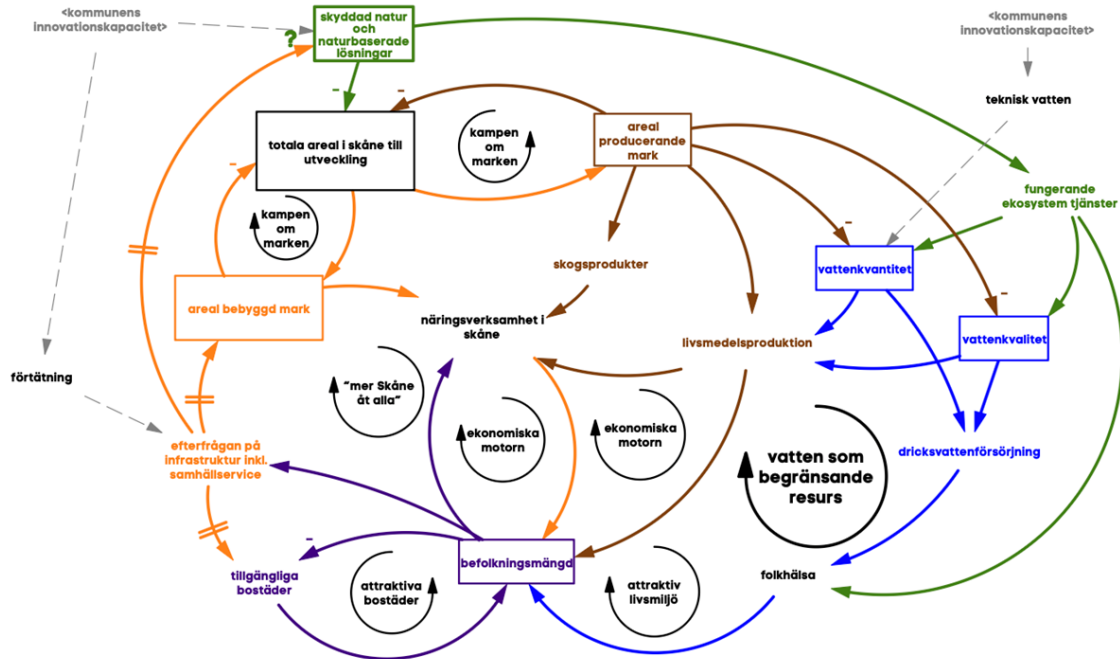
vattenförvaltning, vilket är en så central aspekt för samtliga utmaningar att den kom upp i både workshop 1 och 2.

Sammantaget genererade dessa systemkartläggningsworkshops mycket data som processades av RISE, och resulterade i systemkartor som illustrerar de viktiga orsak-verkanssambanden och dynamiken i systemet som ger upphov till de identifierade utmaningarna. Framtagandet av systemkartorna var en iterativ process i workshopformat, där RISE presenterade utkast och projektdeltagarna kom med feedback. I stället för att skapa en systemkarta per utmaning insåg vi under arbetets gång att det var mer ändamålsenligt att skapa tematiska systemkartor som tillsammans bildar en helhet som fångar dynamiken och centrala orsakssamband bakom samtliga utmaningar. Målet var att landa i systemkartor, s.k. 'causal-loopdiagram' som beskriver systemet på en nivå som blir användbar för regionalt beslutsfattande, där rotorsaker till problem kan identifieras och potentiella lösningar utforskas, och på så sätt lägga grunden för en kvantitativ modell som kan fungera som beslutsstöd för regional planering.

Resultatet av systemkartläggningen illustreras i Figur 10 - Figur 13 nedan. Dessa fyra diagram illustrerar tillsammans ett komplext, adaptivt system där markanvändning, vattenresurser, styrningskapacitet och innovationsförmågor är djupt sammankopplade över flera skalor och tidsramar. Det första diagrammet visar de grundläggande spänningsmekanismerna mellan markbrist, vattenbegränsningar, ekosystemtjänster och utvecklingstryck. Diagrammet över kommunal innovationskapacitet visar hur styrning och strategiskt tänkande kan fungera som hävstångspunkter för att hantera dessa spänningar och konkurrerande intressen. Vattenkvalitetsdiagrammen förtydligar de specifika biofysiska begränsningarna, trycket från olika näringar på ekosystemen och påverkan från olika föroreningar som framför allt kommuner måste adressera. Tillsammans illustrerar de att hållbar utveckling i Skåne kräver ett vidsynt fokus - både på att bygga institutionell kapacitet, hantera markanvändningsomställningar, kontrollera och förebygga förekomsten av kemiska föroreningar och koordinera allt detta arbete över kommungränser - med vattenkvalitet som både ett kritiskt resultatmått och i slutändan en begränsande faktor för hela regionens utveckling.

Pilarna i diagrammen visar hur olika variabler påverkar varandra. En pil med ett minustecken (-) indikerar att en förändring i den ena variabeln leder till en förändring i motsatt riktning i den andra (en s.k. balanserande eller negativ koppling). Avsaknaden av minustecken vid pilen indikerar att variablerna samvarierar, d.v.s. att en förändring av den ena variabeln leder till en förändring i samma riktning av den andra (en s.k. förstärkande eller positiv koppling). Två parallella streck mitt på en pil indikerar att det finns en viss tidsfördröjning innan förändringen i fråga märks av på den påverkade variabeln.

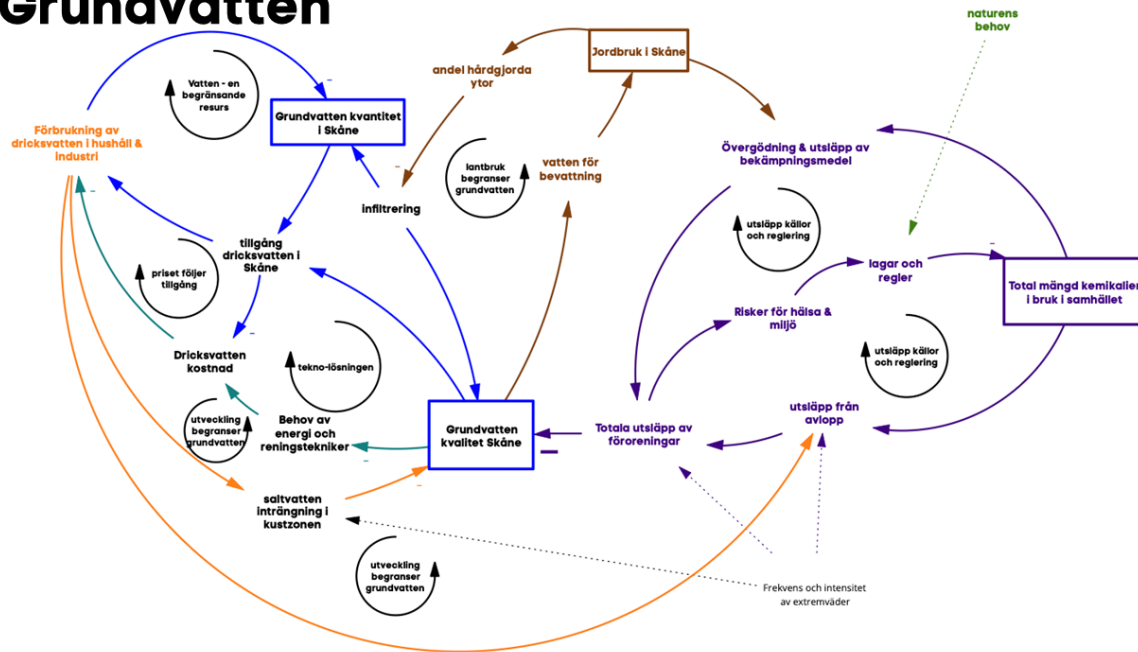
Mark och vatten



Figur 10. Systemkarta över mark- och vattenresursanvändning som illustrerar orsak-verkanssamband av betydelse för systemets dynamik. Diagrammet förtydligar inbördes beroenden och konkurrens mellan markbrist, vattenbegränsningar, ekosystemtjänster och utvecklingstrycket från samhället på dessa resurser. Variablerna är färgkodade för att underlätta överblick över orsak-verkanssamband och underliggande drivkrafter i systemet.

- Markbrist i Skåne skapar en grundläggande begränsning som driver konflikter mellan olika markanvändningsområden (bostäder, jordbruk, naturskydd, ekosystemtjänster).
- Vattenresurser fungerar både som begränsande faktor och livskvalitetsmått, vilket skapar balanserande feedback-loopar på befolkningstillväxten
- Ekosystemtjänster och naturskydd kan skapa positiva, förstärkande cykler när de integreras synergistiskt med tekniska lösningar och kommunal innovationskapacitet.
- Befolkningsmängd, markanvändning, vattenkvalitet och -kvantitet samt ekosystemstatus är centrala aspekter för regional utveckling som behöver hanteras gemensamt snarare än isolerat.

Grundvatten

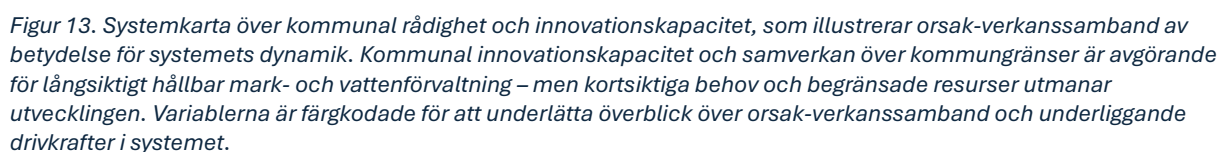


Figur 11. Systemkarta över grundvattensystemet som illustrerar orsak-verkanssamband av betydelse för systemets dynamik. Skånes grundvatten pressas av jordbruk, klimatförändringar och ökade kostnader – en växande utmaning för hållbar vattenförsörjning. Variablerna är färgkodade för att underlätta överblick över orsak-verkanssamband och underliggande drivkrafter i systemet.

- Grundvattenkvalitet i Skåne fungerar som en kritisk flaskhals som påverkar flera systemutfall, från dricksvattenkostnader till jordbruksproduktivitet.
- Jordbruket i Skåne skapar en grundläggande spänning - det är ekonomiskt och samhälleligt viktigt ur flera aspekter, men har negativ påverkan på grundvattnets kvalitet och kvantitet.
- En kostnad-kvalitet feedback-loop existerar där försämrad grundvattenkvalitet ökar behandlingskostnader, vilket potentiellt begränsar resurser för förebyggande åtgärder.
- Kemiska utsläpp och föroreningar skapar flera negativa feedback-loopar som förstärks över tid.
- Vattenbehandlingsinfrastruktur fungerar som en buffert men adresserar inte grundorsakerna till kontamination.
- Klimatförändringarna medför högre risker och kostnader för bibehållandet av god grundvattenkvalitet i Skåne genom ökad frekvens och intensitet av extremväder.

- Ytvattnets kvalitetsdynamik speglar i stort sett samma dynamiska mönster som grundvattnet, men med snabbare responstider och mer synliga effekter.
- Den totala mängden kemikalier i som används i samhället skapar ett systemisk föroreningstryck som dominerar effekterna av individuella begränsningsinsatser.
- Jordbruket påverkar både yt- och grundvatten genom olika vägar, vilket skapar sammansatta effekter.
- Regleringsmekanismer försöker skapa balanserande feedback-loopar, men släpar ofta efter föroreningsgenerering och kommer därför inte till botten med problemet.
- Det finns en komplex interaktion mellan utsläppskällor, naturliga processer och hanteringsrespons som skapar förseningar och oavsiktliga konsekvenser som därför ofta adresseras reaktivt istället för preventivt.
- Klimatförändringarna medför högre risker och kostnader för bibehållandet av god grundvattenkvalitet i Skåne genom ökad frekvens och intensitet av extremväder.

Kommunens rådighet & innovationskapacitet



- 26

ytterligare är hur dessa kortsiktiga vinster påverkar den politiska viljan att se till att kommunerna har ekonomiska resurser och mandat att arbeta innovativt för att tillgodose långsiktiga behov.

- Ekonomisk rådighet och strategisk markhantering är tätt sammankopplade och ömsesidigt förstärkande.
- Mellankommunal planering framträder som en kritisk koordineringsmekanism som kan bryta igenom lokala begränsningar.
- Det finns en positiv, självförstärkande koppling där starkare kommunal kapacitet möjliggör bättre strategisk markanvändning, vilket i sin tur ger mer resurser för innovativa lösningar i spänningsfältet mark- vattenförvaltning och dess många intressenter och systemnyttor.

Syntesworkshop

Efter att projektgruppen landat i systemkartorna ovan för att beskriva orsak-verkanssamband av betydelse för hur systemet fungerar idag, bjöds återigen en bredd av aktörer utanför projektkonsortiet in till en syntesworkshop. Denna syftade både till att validera och testa systemkartornas funktionalitet som dialogunderlag hos en bredare målgrupp, och resultatet från workshopen utgjorde underlag för den efterföljande GAP-analysen som med fördjupade samtal med projektpartners och andra behovsägare också bidrog till formerandet av idéer och underlag för ett fortsättningsprojekt.

Eftersom flertalet deltagare inte var bekanta med diagrammen sedan tidigare inleddes workshopen med en individuell reflektionsuppgift kring frågan:

- *Speglar/fångar diagrammen utmaningar ni arbetar med idag?*
- *Kan ni identifiera/peka ut dagens problem med hjälp av diagrammen?*

Över lag var igenkänningen hög och upplevelsen var att det gick lätt att använda diagrammen som gemensamt dialogunderlag, trots att alla inte var bekanta med diagrammen sedan tidigare, vilket i sig var en bekräftelse på deras relevans och användbarhet i den här typen av forum.

Deltagarna fick sedan ta del av det transformativa scenariot från framsynsworkshopen, samt resultaten från backcastingövningen, och med fokus på ett av diagrammen svara på frågan:

”Hur behöver det här systemet förändras/utvecklas för att förverkliga ett transformativt framtidsscenario?” med följande underfrågor:

- Vad i systemet behöver förändras?
- Vad/vilka samband behöver förstärkas, brytas, vilka nya behov komma till stånd?

- Hur? Förslag på hur detta kan ske, konkreta eller hypoteser?
- Vem/vilka är berörda och bör bli involverade? Vilka påverkar och påverkas? Har inflytande eller bör få inflytande?
- Vilka befintliga strukturer kan nyttjas och vilka nya behöver skapas?

Med systemkartorna och dess feedbackloopar som förtydligar orsak-verkanssamband och systemets dynamik var förhoppningen att komma steget längre och bli ännu mer konkreta än i backcastingövningen, och konkretisera gapet mellan nuläget och det önskade läget.

GAP -analys

Syntesworkshopen och det efterföljande GAP-analysarbetet generade insikter om innovations- och förflyttningsbehov som huvudsakligen kan sammanfattas i de två rubrikerna nedan – *Kommuners och regioners behov av beslutsstöd och utveckling av befintliga processer och arbetssätt* samt *Verktyg som underlättar för bibehållandet av systemperspektiv och målkonflikthantering vid regional mark – och vattenplanering*.

Även om det givetvis finns fler ”gap” och utvecklingsbehov inom övriga systemdimensioner, som till viss mån adresserats i framsyns- och backcastingövningen, valde vi att fokusera GAP-analysen kring projektets huvudfokus: Att lägga grunden för utveckling av verktyg för beslutsstöd kring vattenresursplanering på mellankommunal- och regional nivå, som kan bidra till en mer framsynt och systemgenomtänkt förvaltning av vattenresurser samt underlättar hantering av målkonflikter vid implementering av regionplanen.

Kommuners och regioners behov av beslutsstöd och utveckling av befintliga processer och förhållningssätt

Nuläge: Förståelse för vatten som en begränsad och begränsande resurs tillämpas inte idag inom regional utveckling i stort. Nuvarande vattenförvaltning kännetecknas i för hög grad av reaktivitet, symptomlindring och ”brandsläckning” – kompensationsåtgärder sätts in först när problem uppstår vilket aldrig kommer ta oss mot ett samhälle som kan leverera på missionen om hållbart vatten för alla. VA-systemet är idag så pass eftersatt att endast att bibehålla nuvarande funktionalitet kräver stora investeringsbehov. Reducerad rådighet över mark är ytterligare en begränsande faktor.

Nulägets utmaningar håller oss upptagna i så hög grad att det är en stor utmaning att hinna tänka tillräckligt långsiktigt, och dessa mönster förstärks ytterligare av underliggande drivkrafter som kortsiktiga politiska mandat, silo-organiserade budgetar och bristen på tydliga ekonomiska incitament för proaktiva åtgärder. Detta gör nuvarande systemstrukturer i stor utsträckning självförstärkande, vilket i sig utgör ett systematiskt hinder för att skapa alternativa system och processer som öppnar upp för andra utfall. Både mål och medel måste i olika utsträckning ändas för att bryta dessa mönster.

Dessutom är skillnaderna mellan olika kommuners resurser att hantera frågor rörande vattenförvaltning påtagligt stora, vilket kan vara utmanande för samverkan. Det resulterar i att frågan oftast hanteras för snävt – endast vattnet inom kommungränsen är i fokus, och de indikatorer som används för planärenden idag är inte tillräckliga för att stötta och ge incitament till mer transformativa lösningar och förhållningssätt. Idag är mycket fragmenterat längs hela vattendraget – dikningsföretag och liknande aktörer vaktar endast på sin del av vattendraget. Konsulter som arbetar med exploateringsärenden får för snäva uppdrag, exempelvis endast tillgång till skyfallskartering för ett mycket begränsat område, och riskerar därför att missa aspekter både uppströms och nedströms som påverkar och påverkas av förändrad markanvändning.

En betydande utmaning är också den spänning som råder mellan kommunal rådgivning och regionala och nationella intressen, vilket gör att grundläggande målkonflikter ofta blir uppenbara och aktualiseras i den fysiska planeringen.

Önskat läge: Förhållningssättet och den grundläggande logiken som tillämpas inom fysisk planering behöver utvecklas till att bli mer proaktiv och holistisk, och utgå från att ekosystemens behov sätter ramar för vår vattentillgång. Länsstyrelsens yttranden bör ofta tas på större allvar för att överbygga den styrningskonflikt mellan lokala, regionala och nationella intressen som beskrevs ovan.

Det bör bli allmänt vedertaget att en viss areal eller naturtyp har inte bara en funktion – och att alla dessa värden behöver tydliggöras och tas i beaktande vid exploatering. Insikten om att all mark inte är utbytbar mot en godtycklig areal någon annan stans i landskapet bör vara utgångspunkten för kommunal- och regional planering och exploatering. Incitament behöver skapas för att bevara markers olika värden, och markägare bör i större utsträckning kompenseras för markens olika ekosystemtjänster. Även existerande bebyggelse behöver vi betrakta mer utifrån ett multifunktionalitetsperspektiv – om vi utgår från att 100% av bebyggelsen redan är byggd, hur kan vi då bli mer innovativa i hur vi använder våra befintliga bebyggda ytor och uppfylla behov utan att ta ny mark i anspråk för exploatering?

Utvecklingsbehov och förslag på aktiviteter: En mer högupplöst och mångfacetterad behovsbild behövs för att kunna prioritera mellan åtgärder och investeringar. För att nå acceptans för förändring hos olika målgrupper, och väcka viljan att utveckla ett annat förhållningssätt och förståelse för olika perspektiv kring komplexa frågor som denna så behöver budskapet berättas på olika sätt – men alltid förankrat i och med faktiska data som utgångspunkt. Inspiration kan tas från andra områden där regional- och mellankommunal samverkan har kommit längre – t.ex. hur utvecklar vi kollektivtrafiksystemets motsvarighet för avrinningsområdet? En annan central fråga är hur kompensationsmodeller bör utformas för att skapa incitament att använda mark för naturbaserade lösningar och ekosystemtjänster.

Verktyg som underlättar för bibehållandet av systemperspektiv och målkonflikthantering vid regional mark – och vattenplanering

Nuläge: Ett scenarioarbete⁴ har gjorts inom ramarna för regionplanen, som modellerat framtida markanspråk för bostads- och verksamhetsbebyggelse i Skåne och dess konsekvenser, som även beaktat mark- och vattenanvändningskartorna från de skånska kommunernas översiktsplaner. På regional nivå finns det dock i dagsläget ingen kvantitativ modell eller verktyg som kan simulera hur vattenresurser och markanvändning kopplas till andra olika delar av samhället över olika tidshorisonter.

⁴ Scenarier för Skånes utveckling. Rumsliga konsekvenser av Regionplan för Skåne 2022–2040. Region Skåne (2022). Ej publicerad.

Data på avrinningsområdesnivå saknas dessutom avseende nuvarande användares uttag och behov av både yt- och grundvatten, vilket försvårar utforskandet av konsekvenser av förändringar över tid.

På kommunal nivå ser förutsättningarna som tidigare nämnts väldigt olika ut för att hantera dessa frågor, och olika verktyg används gällande planeringsarbete för vattenresurser. Olika modeller erbjuds av olika konsultbolag, och vilken modell en kommun använder kan vara baserat på vilken konsult som har ramavtal med kommunen snarare än vilket verktyg som är mest ändamålsenligt för att lösa utmaningarna. Utspridning av beslutstöd på detta sätt kan försvåra skapandet av ett gemensamt språk, systemförståelse och informationsutbyte mellan kommuner, samt begränsa fokus på separata delar av ett vattendrag.

Dessa modeller och verktyg har generellt främst fokus på det hydrologiska systemet och påverkan av olika åtgärder på hydrologiska parametrar. Dock saknar de ofta feedback som kopplar hydrologiskt utfall tillbaka till markanvändning, och vice versa. Till exempel - hur påverkar ändringar i det hydrologiska systemet, som översvämningar eller vattenbrist, en stads eller markägares beslut kring hur man vill använda marken i fråga? Eller, hur påverkar en ändring i markanvändningen översvämningsrisken i närliggande områden på sikt?

Dessutom är dessa modeller komplexa att kalibrera och tillämpa och kommer med en väsentlig kostnad för kommuner som behöver kontinuerligt, långsiktigt planeringsstöd. Eftersom kommuner är olika resursstarka har de olika möjlighet att köpa in olika program och verktyg som underlag till beslutsstöd, vilket leder till en spretighet och brist på gemensamt systemperspektiv. Många verktyg och modeller går heller inte att använda utan stöd från en expert, samt behöver också mycket datorkraft vilket medför ökade kostnader vilket ytterligare begränsar användandet. Det betyder att det uppstår fördröjningar mellan när frågeställningar och funderingar uppstår och när resultat kan genereras och presenteras av experterna. Detta tillvägagångssätt kan vara önskvärt när man har ett välkänt, komplicerat problem som ska lösas med ett entydigt svar, men för komplexa problem är det inte ett adekvat tillvägagångssätt, där just utforskandet av orsakssamband är ett nödvändigt, kontinuerligt arbete för fördjupad systemförståelse och prototypande av lösningar. Många av de befintliga verktygen kan därför snarare vara en bidragande pusselbit som behöver sättas i sin rätta yttre kontext för att vara en del i det operativa beslutsfattandet inom regional- och mellankommunal planering.

Önskat läge: Att vattenförvaltning sker genom ökad mellankommunal samverkan utifrån ett avrinningsområdesperspektiv. Framför allt behövs övergripande analyser och samordning redan på översiktsplanenivå, där den övergripande mark- och vattenanvändningen läggs fast, men även ökad samordning på detaljplanestadiet vore önskvärt. Övergripande ställningstaganden från översiktsplaneringen behövs för att sätta detaljplanerna i ett större sammanhang och bättre kunna bedöma konsekvenser, synergier och möjligheter. Städer behöver också i större utsträckning samverka med vattenanvändare i omkringliggande områden.

För att uppnå detta krävs att fler kommuner och aktörer inom regionen har tillgång till en gemensam bild av både ett aktuellt avrinningsområde samt regionen som helhet, som förmår fånga upp systemperspektivet och integrera de samhällsvetenskapliga frågorna som också behöver adresseras för att hantera den naturvetenskapliga dimensionen av vatten som en begränsad resurs. I större utsträckning bör hänsyn tas till recipienter, och ekologiska och hydrologiska resursuttag anpassas efter ekosystemens behov för att både säkra deras integritet, resiliens och därmed förmåga att verka buffrande vid klimatförändringar och extremväder. Att kunna utforska och identifiera synergieffekter mellan olika interventioner och insatser inom olika tidshorisonter är också önskvärt för att möjliggöra ett mer proaktivt och holistiskt förhållningssätt till mark- och vattenförvaltning.

Utvecklingsbehov och förslag på aktiviteter: Ett viktigt fundamentalt första steg är att börja bygga mer gemensamma systemförståelse kommuner emellan - att ha en gemensam helhetssyn innan man går in och gör planer eller designar interventioner, både för att undvika oavsiktliga, oönskade följd effekter eller bli överraskad av målkonflikter i senare skede. Som ett led i denna utveckling bör man undersöka mer tolkningsbara modelleringsmetoder som beslutsfattare inom kommuner och regioner kan interagera med, till exempel för att direkt stödja samarbetsdiskussioner inom kommunal och regional planering. Systemdynamisk (SD)-modellering är en metod som kombinerar en visuellt implementerad modellstruktur med nästan omedelbar simulering, vilket möjliggör scenarieutveckling i realtid och diskussion om modelleringsantaganden i grupp. Tillämpningen av denna metodik på flera skalor har potential att bidra till att skapa ett gemensamt språk när det gäller förvaltning i det komplexa sambandet mellan vatten och fysisk planering.

Tillämpningen av SD-modellering på detta sätt är inte ett nytt koncept, men det är relativt underanvänt i Sverige. Erfarenhet från decennier av forskning och användning internationellt påvisar att det är effektivt och värdeskapande på flera sätt att använda denna typ av medskapande metodik för utveckling, validering och användning av modeller. SD-metodik är dock inte en ersättning för detaljerade hydrologiska modeller, målet är inte att "räkna fram ett optimum" utan snarare att skapa mer nyanserad förståelse för vilka verkligheter eller möjliga scenarier som olika beslut och utvecklingsvägar kan leda till – och få djupare insikter kring storleksordningen på påverkan på olika delar av systemet. På detta sätt kan en SD-modell bidra till att facilitera en kvalificerad dialog och bygga gemensam systemförståelse hos olika aktörer - verktyget är lika mycket en processledare och kapacitetbyggare som en kalkylator. Just därför har SD-metodik potential att leverera resultat som är mer anpassade till befintliga beslutsprocesser, för att den har det dubbla syftet att leverera resultat och samtidigt öka beslutsfattarnas förståelse för systemet och hur det kan representeras genom modellering.

En rekommenderad aktivitet är att utveckla ett 'living lab' för ett avrinningsområde där befintliga verktyg (S-HYPE, MIKE, Vattenatlas) kan utvärderas tillsammans med den mer tolkningsbara SD-metoden. Värdet av att göra detta i ett living-lab format är att det

öppnar upp för gemensamt utforskande och testande av dessa verktyg i en verklig kontext, till exempel i arbetet med en kommuns översiktsplan, vilket kan hjälpa till att identifiera styrkor och svagheter hos olika verktyg, men också öppna upp för samskapande utveckling och protypande av planerings- och beslutsprocesser i sig.

Sammantaget finns det mycket data och information som behöver göras mer användbar och kompatibel med arbets- och beslutsprocesser inom offentlig förvaltning – för att på så sätt också kunna bidra till utveckling av dessa. Här finns ett stort utvecklingsbehov med betydande potential för systemförändring, vilket är ett väsentligt bidrag till den större systemtransformationen och missionen 'Hållbart vatten för alla 2050'.

Metodutveckling av kombinerad framsyns- och systemdynamisk modelleringsmetodik

Arbetet under projektet har också lett till insikter om fortsatt utvecklingspotential kring metodiken för att arbeta med systemmodellering och framsyn för att adressera komplexa frågeställningar.

Kombinationen av metoderna bidrar till att både öka den kollektiva förståelsen för nuläget och att bygga kapacitet att fatta långsiktiga, systemorienterade beslut. Framsynsmetodiken, med framtidstriangeln, scenarioplanering och backcasting skapar en strukturerad arena för att identifiera framtidsbilder, utforska osäkerheter och synliggöra normer, värderingar och drivkrafter. Den fungerar som ett sätt att bygga förståelse och skapa gemensamma utgångspunkter för omvärldsförändringar. Framsyn och framsynsmetodik leder på så sätt ofta till vidgade perspektiv – de öppnar upp för alternativa framtider, driver reflektion och aktiverar deltagarna.

Systemdynamisk modellering, å andra sidan, möjliggör fördjupad analys av beroenden, återkopplingar och långsiktiga effekter inom dessa system. Denna metod tillför i stället mer fördjupande förståelse – den konkretiserar dynamik och konsekvenser över tid. Genom att kombinera dem har vi kunnat växla mellan visionärt utforskande och analytisk fördjupning, vilket varit centralt i dialoger om mellankommunala samarbeten och regional utveckling.

En tydlig utmaning med att kombinera dessa metoder har varit tidshorisont och abstraktionsnivå. Framsyn arbetar ofta med långa tidsperspektiv och öppna frågeställningar, medan modellering kräver avgränsning, datagrund och definierade parametrar. Det kräver en tydlig designlogik för när i processen de olika metoderna används och hur resultat från framsynsövningar kan översättas till modellkomponenter – och vice versa. Det kräver också en hög grad av facilitering och metodkunnande hos processledare för att dels kunna designa den interna arbetsprocessen på ett bra sätt, dels kunna förklara projektets samlade metodik för projektdeltagarna på ett enkelt och intuitivt sätt.

I det här projektet har vi haft möjlighet att testa och utveckla framsynthet tillsammans med kvalitativ systemdynamisk modellering. Resultatet är lovande och slutsatsen är att det finns stor potential att fortsätta vidareutveckla metoderna i kombination. Att

använda en kvantitativ systemdynamisk modell som beslutsunderlag i regionala dialoger kring vattenhantering har lyfts som en önskvärd framtid av både Region Skåne samt av de deltagande kommunerna i projektet. Samtidigt lever vi i en föränderlig omvärld där vi dels kontinuerligt behöver ta hänsyn till relevanta omvärldsförändringar, dels behöver få en ökad förståelse om vilken framtid vi vill vara med och skapa. Det finns därmed en möjlighet att stärka visualisering och kommunikation mellan metodspåren, exempelvis genom integrerade verktyg, 'dashboards' eller systemkartor som knyter samman narrativ och simulering.

Slutsatser och identifierade utvecklings- och forskningsbehov

Huvudslutsats

Dagens vattenförvaltning präglas av reaktivitet och kortsiktighet, där åtgärder ofta sätts in först när problem uppstår. Detta förhållningssätt försvårar en hållbar utveckling och kräver stora investeringar bara för att upprätthålla nuvarande funktionalitet.

Kommunernas begränsade rådighet över mark, skillnader i resurser och brist på långsiktiga incitament förstärker problemen. Systemstrukturerna är ofta självförstärkande, vilket hindrar utvecklingen av alternativa och mer hållbara lösningar.

Det saknas idag gemensamma verktyg på regional nivå för att koppla samman mark- och vattenanvändning med samhällsutveckling över tid. Kommuner använder olika modeller beroende på tillgång till resurser och konsultavtal, vilket leder till fragmenterad planering och brist på gemensamt språk och systemförståelse. De flesta verktyg fokuserar på hydrologiska parametrar men saknar återkoppling till markanvändning och är ofta dyra, komplexa och beroende av experter.

Fysisk planering behöver bli mer proaktiv och ekosystembaserad, där naturens gränser sätter ramarna för samhällsutvecklingen. Det krävs ett skifte i synsätt där markens olika värden erkänns och bevaras. En nyckelfråga för fortsatt utforskande är hur kompensationsmodeller kan utformas för att främja naturbaserade lösningar och ekosystemtjänster.

För att förbättra planeringen krävs ökad samverkan mellan kommuner utifrån avrinningsområden, samt verktyg som integrerar både naturvetenskapliga och samhällsliga perspektiv. Mellankommunal samverkan och innovationskapacitet bedöms vara en central hävstångspunkt som öppnar upp för och förstärker effektiviteten av andra interventioner i systemet. Systemdynamisk (SD) modellering lyfts fram som en metod som möjliggör gemensamt utforskande, scenariobyggande och ökad förståelse för orsakssamband. Denna metod kan fungera som både beslutsstöd och kapacitetsbyggare.

Ett föreslaget steg är att etablera ett "living lab" där befintliga verktyg testas tillsammans med SD-modeller i verkliga planeringsprocesser. Syftet är att skapa mer användbara och tolkningsbara verktyg som stödjer långsiktig, samordnad och hållbar vatten- och markförvaltning – i linje med målet om hållbart vatten för alla till 2050.

Sammanfattningsvis finns både stor potential och tydliga utvecklingsbehov för att använda kombinerad framsyns- och systemdynamisk modellering som grund för mer systemorienterat regionalt beslutsfattande inom planering och förvaltning av mark- och vattenresurser.

Rekommendationer för fortsatt utveckling

Kortsiktiga insatser

- **Höja den kollektiva kompetensen kring systemtänkande** genom utveckling av metoder och verktyg som gör komplexa samband mer tillgängliga för beslutsfattare inom kommunal och regional förvaltning.
- **Facilitera mellankommunal planering** som kan öka kommuners innovationskapacitet genom att använda ett Omställningslabb som en neutral arena för att simulera och förhandla om gemensamma lösningar, t.ex. via en "Vattenkommission". Omställningslabbet skulle även kunna fungera som en arena för utveckling och prototypande av alternativa kompensationsmodeller och incitamentsstrukturer för olika markvärden och ekosystemtjänster.
- **Göra data och information mer användbar** för arbets- och beslutsprocesser inom offentlig förvaltning.

Långsiktiga utvecklingsområden och forskningsbehov för Water Wise Societies

- **"True cost of water":** Utveckla förståelse för vattnets verkliga samhällsekonomiska värde och kostnader, och hur detta värde kan integreras i lämplighetsprövningen i översiktsplaner såväl som i mer detaljerade fysiska planeringsprocesser.
- **Utveckling av tolkningsbara modelleringsverktyg:** Fortsatt forskning behövs kring utveckling av systemdynamiska modelleringsverktyg som kan facilitera mellankommunal planering. AI:s potential att stödja ökad tillgänglighet och bredda målgruppen för att möjliggöra snabbare uppskalning av systemtänkande i praktiken bör utforskas inom tillämpad forskning.
- **Strukturerade ansatser för kombinerad framsyns- och systemdynamisk modellering:** Utveckling och testning av metodkombinationer där design thinking kan bidra med användarcentrerade perspektiv och iterativ problemlösning för att skapa mer intuitiva och engagerande verktyg som överbygger gapet mellan visionärt utforskande och analytisk fördjupad systemförståelse.

- **Göra mark- och vattenresurser till 'investeringsbara' tillgångar:** Djupare undersöka hur kompensationsmodeller bör utformas för att skapa incitament att använda och förvalta mark för naturbaserade lösningar och ekosystemtjänster.
- **Beteendeförändrande vattenpris:** Undersöka om det finns en "tipping point" – ett vattenpris som kan förändra vårt beteende och förhållningssätt till vattenresurser – eller vad som annars kan åstadkomma en normförflyttning och beteendeförändring kring hur vi handskas med och relaterar till en absolut essentiell resurs.

Bilaga 1. Resultat från Aktörskartläggning

Följande aktörer prioriterades att bjuda in till projektets olika systemkartläggningsworkshops:

Boverket	Olika markägarkluster / ekonomiska föreningar
Byggentreprenörer	Stora markägare
Dammägare	MSB
Expert på värdering av mark	Naturvårdsverket
Experter på biologisk mångfald (både kommunekologer och akademi)	Naturskyddsföreningen
Forsknings- och innovationsrådet FIRS Skåne	Näringslivsrepresentanter
Handelskammare	Företag med stort vattenuttag
Hushållningssällskapet	Representanter från branschorganisationer
Hållbar utveckling Skåne	Representanter från kommuner:
Invest in Skåne / Andra investeringsbolag	Kommunekologer
Jordbruksverket	Mark- och exploatering
Kraftbolag	Miljöstrateger
Länsstyrelsen	Näringslivsansvariga
LFM30, representanter från	Planenhet, översikts- och detaljplanering
LRF	SKR
Markägare (jord- och skogsbrukare)	Vattenleverantörer / VA-bolag
	Vattenråd
	Vattenvårdsförbund