

Kraftsamling för friska hav och vatten

Strategisk forskningsagenda för det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten

Utkast

Innehållsförteckning

1 Vattnets utmaningar och förutsättningar	3
1.1 Programmets effektmål	4
1.2 Programmets bidrag till mål och strategier	5
2 Uppdrag och bakgrund	6
2.1 Uppdraget	6
2.2 Bakgrund	6
2.3 Organisation	7
3 Centrala teman	9
3.1 Tema Stärka de akvatiska ekosystemens resiliens	10
3.2 Tema Utveckla hållbar vattenresurshantering	12
3.3 Tema Öka samhällets handlingskraft för hållbara hav och vatten	14
4 Forsknings- och innovationsperspektiv	16
4.1 Systemperspektiv	16
4.2 Öppen vetenskap och delaktighet	17
4.3 Från lokalt till globalt	18
5 Internationell samverkan	18

Rapport-nr
ISBN-nr

Ort, Datum

1 Vattnets utmaningar och förutsättningar

Vi lever i en tid då människans aktiviteter påverkar jordens ekosystem och klimat i den grad att den har döpts till antropocen, människans tidsålder. I takt med att världen förändras och människan gör ett allt starkare avtryck påverkas naturen och dess artrikedom. Klimatförändringar, föroreningar och minskad biologisk mångfald ger allvarliga konsekvenser, inte minst för våra hav och vatten.

Världens hav – deras temperatur, kemi, strömmar och liv – driver globala system som gör jorden beboelig för mänskligheten. Haven täcker 70 procent av vår planet och över tre miljarder människor är beroende av den marina och kustnära biologiska mångfalden för sin försörjning. Hur vi hanterar våra hav är avgörande för mänskligheten som helhet och för att balansera effekterna av klimatförändringarna. Överfiske, försurning, gifter och föroreningar är några av de problem som drabbar våra hav idag. En central fråga för havens framtid är hur vi balanserar samhällets och människans behov av friska hav och vatten med de biologiska systemens egenvärde. Målet att uppnå friska hav och vatten måste gå utöver människans behov och intressen.

Människans utveckling har genom tiderna varit nära kopplat och helt beroende av tillgängligt vatten i stora mängder. Vattenvägar och vattenmiljöer har fungerat som kommunikationsleder för transporter, som kraft- och energikälla, kylning i framställningsprocesser eller resurs vid bevattning, jakt och fiske. Vattenanknutna kulturmiljöer vittnar om vårt sedan länge starka band till vattnet. Vi är helt beroende av de resurser som hav och vatten förser oss med och det är avgörande för framtiden att vi ställer om till ett verkligt hållbart nyttjande. Det inbegriper alla olika former av vatten, inklusive grundvatten.

Vatten är en grundförutsättning för allt levande på jorden, och därmed också en förutsättning för människors hälsa och en hållbar utveckling. En stor del av jordens befolkning har idag inte tillgång till rent vatten och ännu fler saknar tillgång till basal sanitet. Det är ytterst den viktigaste samhällsutmaningen på global nivå och utgör en bromsklots för att uppnå hållbar utveckling. Världens länder är beroende av varandra, bland annat genom handel och olika mellanstatliga överenskommelser och avtal. Politiska beslut, men även individers livsstilsval påverkar situationen i andra länder. Vatten är en gemensam resurs som rör sig över alla landsgränser. Det är därför centralt att vi tillsammans hanterar, nyttjar, bevarar våra hav på ett långsiktigt sätt för att säkra vår gemensamma och individuella överlevnad. Ojämn fördelning av vattenresurser kan orsaka konflikter, både inom och mellan länder, men vatten kan också vara en enande kraft för samarbete och fred.

Jordens ökande befolkningsmängd innebär ett växande behov av bostäder och annan bebyggelse, transportinfrastruktur behöver byggas ut och en god livsmedelsförsörjning och tillgång till vatten måste tryggas. För att möta den ökande befolkningens konsumtionsbehov behöver hållbara industriella produktionssystem skapas och byggas ut på ett hållbart sätt. För att möjliggöra den nödvändiga omställningen mot ett fossilfritt samhälle finns dessutom ett behov av att utveckla hållbara energisystem och att bygga ut infrastruktur för energi- och industrisektorer. Sammantaget innebär utvecklingen att vi behöver integrera behoven av friska hav och vatten i de samhällsbehov vi ser idag och det är nödvändigt att vattenfrågan betraktas som en del av samhällsfrågan. För en

långsiktigt hållbar utveckling behöver havs- och vattenfrågor hanteras tillsammans med de andra stora samhällsutmaningarna.

För att stärka arbetet för att nå friska hav och vatten är det angeläget att öka kunskapen genom forskning och innovation, och att kunskapen når medborgare och alla samhällssektorer. Genom att involvera många olika aktörer i nya och starka samarbeten och partnerskap, får insatser för friska hav och vatten större samhällsrelevans och genomslag. Med en bred förankring blir det möjligt för olika intressenter att skapa en gemensam helhetssyn. För att accelerera omställningen måste fler resursstarka partnerskap till, ett exempel är aktörerna som gått samman för att konkretisera fossilfri produktion av stål inom de närmaste åren.

Den politiska arenan behöver möjliggöra en transformation inom havs- och vattenområdet genom effektivare regelverk och tillståndsprövningssystem, och en starkare och mer ändamålsenlig vattenförvaltning. Transformationen behöver omfatta teknisk innovation, och innovation inom tjänste- och produktionssektorn. Kanske är det särskilt angeläget att transformera samhällsformerna, förvaltningsmodellerna, alltså hur vi människor agerar. De vattenutmaningarna vi står inför i dag har vi i stor utsträckning orsakat när vi har utvecklat våra samhällen. Nu behöver vi använda vår kunskap och innovativa kraft för att åstadkomma en hållbar utveckling.

1.1 Programmets effektmål

Friska hav och vatten är en nyckel till hållbar utveckling. Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten möjliggör att vattenfrågorna kommer högre upp på samhällsagendan och utgör ett unikt tillfälle att samla aktörer och engagera allmänheten för att växla upp arbetet. Programmet ska samordna satsningar och göra så att Vattensveriges forsknings- och innovationsresurser används strategiskt för att möjliggöra excellent forskning och innovation som generar kunskap och mesta möjliga samhällsnytta.

Omställningen till ett hållbart användande av hav och vatten måste accelereras, men vi behöver ha både kort- och långsiktiga perspektiv. Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten kan genom målinriktade forsknings- och innovationssatsningar, med aktörer från såväl offentlig som privat sektor, stimulera innovativa lösningar, öka implementeringstakten, och få hög samhällsrelevans i närtid. Genom att även investera i forskarinitierad forskning rustar vi oss för framtiden genom att stimulera nya genombrott inom områden som kanske ännu inte är i samhällets absoluta fokus. Programmets satsningar på forskning och innovation kommer att bidra till samhällets kompetensförsörjning och stärka vår innovationskraft och förmåga att hantera både dagens och morgondagens utmaningar.

De kommande åren är avgörande om världen ska ställa om till ett fossilfritt samhälle i den takt som krävs för att nå Parisavtalet. Hela samhällssystem, sektorer och branscher måste förändras i grunden. Detta kräver nya samarbeten och partnerskap, även där det finns olikheter och intressekonflikter. De stora vattenrelaterade utmaningarna är en del av denna omställning. Målkonflikter och synergier blir en viktig aspekt av arbetet med det nationella forskningsprogrammet.

Hållbarhetsutmaningarna är globala, liksom forsknings- och innovationssystemen. Det internationella samarbetet behöver därför förstärkas och det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten ska bidra till detta.

1.2 Programmets bidrag till mål och strategier

Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten ska, enligt uppdraget, bidra till uppfyllandet av miljökvalitetsmålen, generationsmålet och Sveriges genomförande av Agenda 2030. Därutöver finns det ett antal andra mål och strategier på nationell, regional och internationell nivå av relevans för havs- och vattenfrågor som den här agendan och forskningsprogrammets målsättningar därför förhåller sig till.

Ett stort antal av de svenska miljömålen har relevans för havs- och vattenfrågor, bland annat mål 8 Levande sjöar och vattendrag, mål 9 Grundvatten av god kvalitet, och mål 10 Hav i balans samt levande kust och skärgård. I Agenda 2030 finns framför allt två centrala mål, mål 6 Rent vatten och sanitet, och mål 14 Hav och marina resurser, som har stor relevans för det nationella forskningsprogrammet, men vattenfrågor går in i alla agendans sjutton mål. På samma sätt som Formas olika nationella forskningsprogram har gemensamma beröringspunkter så finns det även ett antal hållbarhetsmål som kopplar till två eller flera av programmen. Partnerskap, samverkan och tillgängliggörandet av forskning, teknik och innovation är centralt för de nationella forskningsprogrammen och bidrar till flera delmål i mål 17 Genomförande och globalt partnerskap.

Olika strategier och mål för hållbar utveckling innebär ofta målkonflikter, så även på havs- och vattenområdet. En aspekt av arbetet med vattenförvaltning är avvägningar mellan vattenkvalitet, vattenkvantitet och olika samhälls- och miljöintressen. Målkonflikterna kan gälla åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten, så som utrivning av dammar, som kan öka risken för översvämningar som i sin tur kan orsaka frisättning av miljöföroreningar. Att till exempel uppnå mål 13 Bekämpa klimatförändringarna kräver stora mängder fossilfri energi och nya fossilfria produktionsformer samt ökar behovet för mineraler till batteritillverkning. Sammantaget kan det leda till intressekonflikter när fler gruvor ska anläggas och mer energi ska produceras. Ytterligare ett exempel är den svenska livsmedelsstrategins målsättning att öka den nationella livsmedelsproduktionen som riskerar att leda till ökade utsläpp till vattenmiljön.

Arbetet inom det nationella forskningsprogrammet kommer att koordineras med Sveriges genomförande av FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling och vårt nationella bidrag till de mål som finns uppsatta mål inom ramen för årtiondet.

Sverige är part i ett antal konventioner och internationella överenskommelser gällande havs- och vattenmiljön, bland annat Helcom och Ospar. Det nationella forskningsprogrammet kommer att bidra till Sveriges arbete för förbättringar i havs- och vattenmiljöer i Sverige och världen.

2 Uppdrag och bakgrund

2.1 Uppdraget

Regeringen har givit Formas i uppdrag att inrätta och genomföra ett tioårigt nationellt forskningsprogram för hav och vatten. I uppdraget anges att:

Programmet ska skapa förutsättningar för ett strategiskt och långsiktigt arbetssätt, med ett helhetsperspektiv på hav och vatten, för att bidra till uppfyllandet av miljö kvalitetsmålen, generationsmålet och Sveriges genomförande av Agenda 2030. Det ska underlätta ett nära samarbete mellan forskare och intressenter.

Programmet ska bidra till bättre kunskap om och förutsättningar för en effektiv planering och ekosystembaserad förvaltning av hav och vatten, även med hänsyn till klimatförändringarna. Det bör bland annat omfatta forskning som förbättrar förståelsen av såväl naturliga processer och deras interaktioner, som påverkanstryck och effekter på miljö- och klimat samt ekosystemens produktionsförmåga, vilka inte omfattas av befintliga nationella forskningsprogram. Vidare behövs forskning om lämpliga styrmedel på lokal, regional, nationell och internationell nivå och andra genomförandeaspekter samt stöd för innovation för bland annat livskraftig havs- och vattenmiljö och effektivare användning av vattenresurser och marina och akvatiska resurser. Programmet ska även bidra till kompetensförsörjning inom samhällsviktiga områden.

I genomförandet av uppdraget ska Formas utnyttja möjligheter till synergier med EU:s ramprogram för forskning och innovation och uppdraget om en nationell kommitté för FN:s årtionde för havsforskning (M2020/00704).

2.2 Bakgrund

Under de senaste åren har Formas arbetat med två rapporter som utgör underlag till denna strategiska forskningsagenda för det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten; myndighetens inspel till forskningspropositionen och Sveriges bidrag till FN:s årtionde för havsforskning.

Formas inspel till forskningspropositionen lämnades in i oktober 2019. Till inspelet tog Formas fram underlagsrapporten *Forskning och innovation för en livskraftig vattenmiljö – Förslag till ett nationellt forskningsprogram om hav och vatten* (Formas 2019a). I rapporten presenteras en kartläggning av forskningsbehov och forskningens organisation efter en dialog med berörda myndigheter och organisationer. Under arbetet med forskningsagendan har Formas byggt vidare på denna kartläggning och bjudit in till en bredare dialog.

Det andra underlagsdokumentet för forskningsagendan är *Ett svenskt bidrag till FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling – Slutrapport för ett regeringsuppdrag Formas, Havs- och vattenmyndigheten och SMHI* (Formas 2020). I rapporten presenteras fyra fokusområden som utgör ett ramverk för det nationella genomförande av årtiondet; ekosystembaserad förvaltning, innovation och digitalisering, data och modellering samt havsmedvetenhet. Arbetet inom ramen för årtiondet ska

präglas av en helhetssyn, från källa till hav, och inkluderar följaktligen även utmaningar inom sötvatten. Klimat och biologisk mångfald är integrerade i alla fokusområden. I rapporten presenteras ett antal förslag som syftar till att stödja svensk havs- och vattenforskning och därmed stärka Sveriges bidrag till uppsatta mål inom ramen för årtiondet och Agenda 2030. Förslagen riktar sig till de myndigheter som genomförde regeringsuppdraget, det vill säga Formas, Havs- och vattenmyndigheten (HaV) och SMHI, eftersom myndigheterna enbart har rådighet över sig själva.

2.3 Organisation

Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten ska vara en samlande kunskapsplattform för berörda intressenter och aktörer, och skapa förutsättningar för ett strategiskt och långsiktigt forsknings- och innovationsarbete inom området, både nationellt och internationellt.

I enlighet med regeringens beslut har en programkommitté inrättats som utgörs av berörda forskningsfinansiärer samt HaV och Sveriges geologiska undersökning. Forskningsfinansiärer som ingår i kommittén är Vetenskapsrådet, Mistra, Energimyndigheten, Polarforskningssekreteriatet, Naturvårdsverket, Rymdstyrelsen, Trafikverket och Vinnova. Syftet med kommittén är att samordna forskningsfinansieringen inom hav och vatten och därmed utgöra en bas för prioriteringar av nationella och internationella satsningar. Kommittén ska under Formas ledning bistå med utformning, genomförande och regelbunden uppdatering av denna strategiska forskningsagenda.

För att stödja arbetet med det nationella forskningsprogrammet har en arbetsgrupp inrättats, bestående av representanter från myndigheter i programkommittén och andra relevanta myndigheter och intressenter inom havs- och vattenområdet. Arbetsgruppens sammansättning kommer att variera utifrån kommitténs behov och aktörers möjligheter att delta.

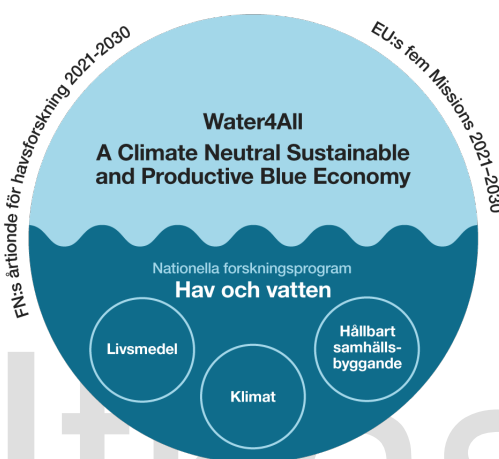
Ett utfall av regeringsuppdraget om FN:s årtionde för havsforskning var att Formas den 2 februari 2021 fick i uppdrag att vara värd för en nationell kommitté för årtiondet. Kommitténs uppdrag är att bistå regeringen i Sveriges genomförande av årtiondet genom att bland annat samordna och sprida information och tillgängliggöra resultat av aktiviteter inom ramen för årtiondet och därigenom skapa medvetenhet, engagemang och samarbeten inom Sverige och med andra länder. Kommittén består av myndigheter som inte är forskningsfinansiärer och icke-statliga organisationer. Regeringen beslutade även den 2 september 2021, med en bred förankring i flera departement, om ett ramverk för Sveriges genomförande av årtiondet. I beslutet anges att arbetet inom FN:s årtionde och det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten ömsesidigt ska stödja varandra för att skapa hävstångseffekter genom att stärka samordningen av satsningar inom forskning och innovation nationellt och internationellt samt öka kunskap och medvetenhet.

Synergier med andra nationella forskningsprogram

Formas har sedan tidigare tre nationella forskningsprogram inom klimat, samhällsbyggnad och livsmedel. Programmen har likheter men även olika förutsättningar. Under 2020 har en utvärdering av Formas nationella forskningsprogram genomförts. Uppdraget, som lades ut externt, var att undersöka hur ändamålsenligt och effektivt organisationen och styrningen av programmen verkat så här långt. Utvärderingen gav även rekommendationer för vidare utveckling av programmen.

Programmet för hav och vatten drar lärdomar från utvärderingen och bygger på erfarenheter från de övriga forskningsprogrammen samt anpassar och utvecklar dessa vidare. Formas arbetar kontinuerligt med samverkan och synergier mellan de olika forskningsprogrammen och med relevanta nationella forskningsprogram hos andra finansierare.

Här kommer en kort text om när och hur NFP hav och vatten ska utvärderas. Mer om utvärderingen kommer sen i kapitlet om agendans genomförande.



Figur 1. Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten utgör basen för nationella och internationella prioriteringar inom forskningsprogram på havs och vattenområdet och som tillsammans stödjer FN:s årtionde för havsforskning och EU:s nya initiativ uppdrag, missions. Programmet är samordnat med Formas övriga nationella forskningsprogram; Livsmedel, Klimat och Hållbart samhällsbyggande.

De tre programmen inom samhällsbyggande, klimat och livsmedel omfattar ett antal frågor som kopplar till havs- och vattenområdet. Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten kommer att arbeta med de andra programmen för att förstärka dessa frågor och ta fram gemensamma satsningar.

Den strategiska forskningsagendan för hållbart samhällsbyggande innehåller ett antal tema och mål kopplade till hav och vatten. Ett exempel på kopplingar mellan programmen är temat Hållbar mark- och vattenhantering, med målen Planering för långsiktig mark- och vattenanvändning och Mark- och vattenanvändning som är anpassad till klimatförändringar. Ett annat är temat Hållbara mobilitetssystem för alla, med bland annat målet Ökad andel hållbara resor och transporter. Där kan resor med fartyg och godstransporter på köl vara en del av att effektivisera logistikflöden och skapa mer miljövänliga alternativ.

Vidare finns temat Människors hälsa och välbefinnande, med ett mål om minskade miljöföroreningar i bebyggelse, mark och vatten. Vattensäkerhet och beredskap inför extrema väderhändelser är kopplade till temat Säkerhet och trygghet för människor och samhällen, och målet minskade risker i den byggda miljön, i agendan för hållbart samhällsbyggande.

I klimatprogrammets strategiska forskningsagenda finns flera vattenrelaterade frågeställningar. Temat Systemintegrerade kunskap och klimat, ekosystem och samhälle omfattar exempelvis extrema väderhändelser så som värmeböljor, översvämningar, torka och vattenbrist, och identifierar ett behov av mer kunskap om hur arbetet med klimatmålen kan knytas samman med målen om biologisk mångfald och väl fungerande ekosystem på land och i vatten.

En förutsättning för ett hållbart och konkurrenskraftigt livsmedelssystem är tillgång till rent vatten. Ett vägledande tema i livsmedelsprogrammets strategiska agenda är Hållbara produktionssystem, med fokus på en hållbar intensifiering genom kunskapsbaserade åtgärder för att säkerställa biologisk mångfald, ekosystem och markens hälsa och funktion även i framtiden. För att möjliggöra det behövs ny kunskap, metoder och processer som bidrar till mer cirkulära och integrerade produktionssystem där användningen av råvaror, insatsvaror, mark och vatten är optimerade, samtidigt som svinn och avfall minskar och återflöde av vatten, energi och näring ökar.

3 Centrala teman

Det här kapitlet beskriver de teman som det nationella forskningsprogrammet i enlighet med uppdraget behöver adressera för att bidra till att lösa prioriterade samhällsutmaningar inom havs- och vattenområdet. Under forskningsprogrammets livstid kommer nya frågeställningar, utmaningar och behov att uppstå. För att agendan fortsatt ska vara aktuell kommer den därför att utvärderas och revideras regelbundet.

Agendans teman beskriver vad vi vill uppnå för att bidra med lösningar till de stora samhällsutmaningarna inom hav och vatten. Programmet ska skapa förutsättningar för ett strategiskt och långsiktigt arbetssätt. Det är därför viktigt att det ger förutsättningar för grundforskning med relevans för hav och vatten, såväl som lösningsinriktad forskning.

Temana ska ses som kompletterande enheter som i vissa delar överlappar och kopplar till varandra. De ska vara en vägledning och riktning för forskningsutlysningar och aktiviteter inom det nationella forskningsprogrammet. Under varje tema anges övergripande forskningsområden.

Agendans teman är:

Stärka de akvatiska ekosystemens resiliens

- Kunskap om komplexa och dynamiska ekosystem
- Effektivare miljöövervakning

Utveckla hållbar vattenresurshantering

- Vår gemensamma vattenresurs
- Hållbar vattenresurshantering i ett föränderligt klimat
- Det viktiga grundvattnet

Öka samhällets handlingskraft för hållbara hav och vatten

- Samhällsengagemang för att stärka arbetet för hållbara hav och vatten
- Effektiv planering och förvaltning

Agendan har tre perspektiv i linje med uppdraget som bidrar till att definiera inriktningar och avgränsningar som behöver beaktas vid planeringen av utlysningar och aktiviteter inom programmet. De tre perspektiven är *Systemperspektiv*, *Öppen vetenskap* och *delaktighet* samt *Från lokalt till globalt*.

3.1 Tema Stärka de akvatiska ekosystemens resiliens

Centralt för att uppnå en hållbar havs- och vattenförvaltning är att utgå ifrån ett ekosystemperspektiv baserat på kunskap om och förståelse för ekosystemens sammansättning, struktur, funktion, samband samt effekter av och samverkan mellan olika påverkansfaktorer. Kunskapen om våra ekosystem är central för att uppnå en hållbar vattenresurshantering. Brister i vår kunskap om orsakssamband mellan och inom ekosystem, mellan biotiska och abiotiska delar av ekosystemen, samt kunskap om arter, begränsar idag åtgärdsarbetet för att skydda och förbättra tillståndet i akvatiska ekosystem. Dessa brister påverkar även vår förmåga att motverka och möta klimatförändringar och stärka den biologiska mångfalden. Osäkerheter och luckor i kunskapen om hur abiotiska delar av ekosystemen, såsom salthalt och havsnivå, kommer att utvecklas i framtiden har också stor negativ påverkan på denna förmåga. En ytterligare faktor som kan påverka ekosystemen, och inte bara vårt nyttjande av dem, är miljöföroreningar som metaller, organiska föroreningar eller ett överskott av näringsämnen. Mer kunskap behövs för att kunna göra prediktioner av vattnets tillstånd och ta fram säkra åtgärder för att förbättra de vattenförekomster som idag inte har en god vattenstatus. Vi behöver kunna sätta in rätt åtgärder som har effekt, givet ett kunskapsläge där data är bristfällig och miljöövervakning begränsad. Vi behöver även utforska nya sätt att utveckla och förbättra vår vattenförvaltning samtidigt som vi ska nyttja den kunskap och erfarenhet vi redan har.

Även ett ekosystem i balans undergår naturliga variationer och påverkas kontinuerligt av klimatförändringar och antropogena störningar och faktorer från areella näringar, urbanisering och industri. Balansen är alltså inte statisk och ekosystemen behöver vara resilienta, det vill säga hantera dessa variationer och påverkansfaktorer och fortsätta utvecklas. Detta ökar graden av komplexitet när myndigheter och beslutsfattande organ ska sätta mål för vad ett ekosystem i balans är och vad det innebär i termer av vattenkvalitet och vattenstatus. För att bedöma ekosystemens motståndskraft mot påverkan behöver vi kunna följa upp, mäta, och övervaka med robusta metoder.

Vattensystemen har en nyckelroll både i landskapet och i urbana- och industriella miljöer och är en viktig länk och transportväg för personer och gods. Utifrån ett systemperspektiv så är det centralt att förstå samspelet mellan de naturliga systemen och de produktiva systemen som mänsklig aktivitet medför.

Undertema Kunskap om komplexa och dynamiska ekosystem

Förändringar i näringsvävar är svåra att förutse och i efterhand förklara då grundläggande kunskaper om samband mellan arter, inom och mellan ekosystem och biokemiska kretslopp är bristfälliga. För att kunna göra prediktioner och identifiera behov av åtgärder behövs fördjupad kunskap om hur olika påverkansfaktorer, enskilt eller i kombination, inverkar på ekosystem och den biologiska mångfalden på olika tid- och rumsskalor. Detta gäller särskilt på ekosystemnivå där komplexa interaktioner är svåra att förstå och beskriva. Det gäller även hur ekosystem är en del av biogeosfären som helhet. Här är det viktigt att förstå olika återkopplingseffekter på atmosfären och klimatet.

Kunskap om hur infrastruktur, näringar, basindustri, och energiproduktion sammantaget påverkar akvatiska livsmiljöers sammansättning, struktur och funktion är idag bristfällig. Det gäller även hur dessa faktorer i sin tur påverkar naturliga geokemiska förhållanden, biologisk mångfald och ekosystemtjänster. En viktig fråga är hur vi kan utforma energilösningar där negativa miljöeffekter minimeras eller som till och med kan bidra till ekosystemen. Mer kunskap behövs också för att förstå vad ett ekosystem i balans innebär, och hur det kan mätas till exempel genom utveckling och tillämpning av olika bedömningsverktyg. Definitionen av balans måste dessutom ta hänsyn till att tidsskalan för att uppnå balans varierar för olika delar av ekosystemen vilket gör att påverkansfaktorer kan ha effekt flera årtionden efter att åtgärder har genomförts. Samtidigt finns både en stor naturlig variabilitet på långa tidsskalor och en kontinuerlig förändring som orsakas av klimatförändringarna. Det behövs därför kunskap om och verktyg för att planera och följa upp ett ekosystem i balans fast under förändring. Dessutom behövs det ökad förståelse för hur ekosystemen påverkas av klimatförändringarna. Som stöd för detta behövs fortsatt utveckling av modeller på olika skalor. Kunskap om exempelvis konnektivitet, sammanhängande korridorer och spridningsvägar, i havs- och vattenmiljön är en viktig fråga för den omställning av energisystem som nu pågår, till exempel vid omprövningen av vattenkraften och etablering av vindkraftparker till havs.

Undertema Effektivare miljöövervakning

Att kunna förutse och förklara förändringar i näringsvävar och bedöma behovet av åtgärder förutsätter kunskap om status, trender och graden av variation för arter och deras livsmiljöer. Vi måste även följa vattnets kemiska och ekologiska kvalitet. All miljöövervakning, både den som bedrivs på uppdrag av regeringen och annan miljöövervakning, är grunden för att följa upp status och förändringar och det sker en ständig metodutveckling för att effektivisera övervakningen och utveckla indikatorer. För att kunna vidta effektiva åtgärder har samhället ett behov av att snabbt få tillgång till sammanställningar av resultat från övervakning och observationssystem.

Ny teknik gör det bland annat möjligt att få med naturlig variabilitet i miljöövervakning på ett bättre sätt än tidigare. Under senare år har bland annat nya övervakningsmetoder för undersökning av diversitet och utbredning av organismer baserade på analys av DNA och AI-baserad analys av bilder som insamlas av in situ instrument utvecklats. Även drönare och annan ny teknik som ger hög provtagningsfrekvens har rönt stort intresse. Utmaningen att identifiera och utreda föroreningskällor av både nya och kända miljöföroreningar, smittämnen samt effekter av naturliga variationer, samt att spåra utsläpp ända till källan, är fortsatt aktuell. För att snabbare till exempel

utvärdera status och effekter av åtgärder behöver utveckling, validering och optimering av övervakning och analysmetoder kopplas samman med utökat samarbete med forskning inom molekylärbiologiska metoder, maskininlärning, AI, och digitalisering. Dessutom måste övervakningen till högre grad kompletteras med dynamiska modeller som inkluderar ny såväl som grundläggande fysisk, kemisk och ekologisk kunskap för att tolka variationer i data och hur dessa kopplar till naturlig variabilitet, påverkansfaktorer och åtgärder.

3.2 Tema Utveckla hållbar vattenresurshantering

Samhällets behov av vatten är många och stora, exempelvis för energiutvinning, transport, livsmedelsförsörjning och rekreation, för att nämna några, och tillgång till rent och användbart vatten i tillräcklig mängd har hittills tagits för given i Sverige. Kanske mer aktuellt än på många år är vikten av resilienta försörjningssystem, exempelvis energi och livsmedel, vid större kriser. Det finns dock stora samhällsutmaningar kopplade till olika ämnen, föroreningar och organismer som påverkar vattenkvaliteten negativt, allt ifrån näringsämnen som kväve, fosfor, till bakterier, virus och andra smittämnen, samt antropogena föroreningar som läkemedel och PFAS. Utöver den mänskliga påverkan så blir klimatförändringarnas effekter på vattnets kretslopp alltmer kännbara i form av torka och översvämningar. Sammanlagt ser vi en ökad komplexitet i vattenfrågan och en större sårbarhet för både yt- och grundvattentäkter, såväl kvantitets- som kvalitetsmässigt. En osäker tillgång till vatten, kombinerat med en ökande befolkning, urbanisering och en nyindustrialisering försvårar arbetet för en hållbar samhällsutveckling och en fossilfri omställning. Naturens ekosystem och geosystemtjänster kan i viss mån mildra dessa effekter. Att använda naturbaserade lösningar, till exempel vid vattenföroreningar, vattentorka och översvämningar, är ett område som behöver utvecklas mer.

Undertema Vår gemensamma vattenresurs

Det finns stora skillnader i vattentillgång och vattenflöden inom vårt avlånga land, både geografiskt och mellan urbaniserade områden och glesbygd. I jämförelse med många andra europeiska länder så har Sverige dock ett gynnsammare läge vad gäller vattentillgång. Samtidigt så använder ofta flera olika samhällsaktörer och individer samma vatten. Det kan gälla exempelvis vattenverk, jordbruk, skogsbruk, industrier och annan bebyggelse. Detta sätter hög press på tillgängliga vattenresurser, särskilt när befolkningens mängd ökar och nya verksamheter etableras. I den här förändringen så behöver nuvarande samhällsstrukturer utvecklas och anpassas, såväl förvaltningssystem och organisationer som vattenregelverk och tillståndprocesser för industriella och areella verksamheter.

För att öka förutsättningarna för säker och rättvis tillgång till rent vatten för alla samhällsaktörer behövs mer kunskap för att kunna prediktera förändringar i vattenkvalitet och -kvantitet och vilka åtgärder som är mest lämpade. Alla sektorer i samhället kommer att behöva samverka och arbeta förebyggande och aktivt hantera vattenresurserna genom exempelvis vattentjänstplaner, samt säkra tillgång till kontinuerligt uppdaterade prognoser för säker tillgång till rent vatten och för att kunna anpassa sig till ändrade förutsättningar. I takt med att komplexiteten ökar så blir det allt viktigare att se vattenfrågan som en samhällsfråga mer än en miljöfråga då den genomsyrar all form av samhällsutveckling.

Svensk basindustri är till exempel helt beroende av stora mängder vatten för sina processer. Och inom areella näringar är frågor om avrinning, dränering, flöden och vattennivåer i vattendrag och höjdsättning i fokus. Den del av vattencykeln som hanteras i den bebyggda miljön har stor betydelse för vattenkvaliteten, men också för den lokala och regionala vattenbalansen, och här blir dagvattenhantering, avloppsrening, och dricksvattenförsörjning avgörande.

Undertema Hållbar vattenresurshantering i ett föränderligt klimat

Klimatförändringarna påverkar vattenflöden och vattenkvalitet, så som temperatur, siktdjup, pH-värde och syrehalt, i sjöar och vattendrag. Även hav och grundvattnet påverkas. Exempelvis, vid vattenbrist tar vi ut för mycket grundvatten vilket leder till inträngning av saltvatten i kustområden. Det finns därför ett stort behov av fortsatt vidareutveckling av prognosverktyg för att kunna förutsäga sådana variationer över tid och vid eller inför förändringar i avrinningsområden. Detta innebär även påverkan på förutsättningarna för dricksvattenproduktion och industrins vattenhantering, har stor betydelse för vattenkraftverken och tillförlitlig energiförsörjning i samhället, samt ställer större krav på samordning mellan olika kommuner.

Eftersom effekterna av klimatförändringarna varierar geografiskt, både vad gäller torka och överskott av vatten, finns ett ökat behov av att kunna prognostisera vattentillgång med större precision. Detta för att kunna förebygga negativa konsekvenser för arbetet med klimatanpassning, till exempel genom att nyttja naturbaserade lösningar som geosystemtjänster vid byggande. För att förbättra förutsättningarna att prognostisera tillgång till vatten behövs till exempel forskning för att klargöra kvantitativa och kvalitativa effekter på grundvatten och ytvatten till följd av klimatförändringarna.

Undertema Det viktiga grundvattnet

Grundvattnet har en central roll för en hållbar vattenhushållning. På området behövs mer forskning och kunskap kring bland annat grundvattnets hydrologiska och ekologiska funktioner i Sverige. Det finns stora kunskapsluckor i förståelsen av hur grundvattenbildning sker i olika typer av grundvattenmagasin. Exempel på andra viktiga forskningsfält är naturlig och konstgjord grundvattenbildning och naturliga flödesmönster hos grundvatten inkluderande utströmningsområden och naturliga källflöden. Mer än hälften av det dricksvatten som produceras i Sverige kommer från ytvatten, en del av det som konstgjort grundvatten. Fördjupade studier behövs om variationer i grundvattnets kvalitet såväl inom enskilda grundvattenmagasin som mellan olika magasin. För mänskliga föroreningar som nått grundvattnet behöver kunskapen öka om spridningsvägar i olika geologiska miljöer samt om olika föroreningars nedbrytning och utspädning i grundvattnet.

Det finns en stor utvecklingspotential vad gäller metodutveckling inom både insamling och utvärdering av grundvatteninformation. Detta gäller exempelvis användning av nya fältmetoder vid undersökning av grundvattentillgångar, utförande av kostnadseffektiv övervakning av grundvattnets kvalitet samt användning av AI-teknik i utvärderingar gällande både grundvattnets kvalitet och grundvattennivåer.

I kustnära områden är frågor aktuella kring förändringar i grundvattnets kvalitet, och då främst dess salthalt. Större hänsyn kommer att behöva tas till individuella grundvattenmagasins förmåga att lagra vatten. Metoder behövs därför för att aktivt kunna styra och kontinuerligt beräkna hur mycket vatten som kan tas ut från grundvattenmagasin i förhållande till nederbörd och nybildning samt för att bedöma effekter på grundvattenberoende ekosystem. Det finns idag ett stort behov av att ta fram information om grundvattenberoende ekosystem för att bland annat kunna fastställa bedömningsgrunder. Naturliga grundvattenutflöden i källor är då lämpliga att studera där också vattenflöden och grundvattnets kvalitet bör undersökas. Naturliga källor används inom vattenförsörjning. De har ofta både natur- och kulturvärden och behöver beaktas som skyddsvärda objekt. Här finns behov av tvärvetenskaplig forskning.

3.3 Tema Öka samhällets handlingskraft för hållbara hav och vatten

Vatten är en förutsättning för allt liv på jorden och ett bindemedel för all mänsklig verksamhet. För att vi och våra samhällen ska kunna fortsätta växa är vi helt beroende av tillräckligt rent vatten i tillräcklig mängd. I ett alltmer föränderligt klimat så behöver ekosystemen bli mer motståndskraftiga och vattenresurshanteringen mer hållbar för att säkra en framtida försörjning. Det kräver att samhället i stort svarar upp med effektiva, moderna, och ändamålsenliga regelverk och förvaltningsstrukturer.

En vattenförvaltning kan bara fungera om hänsyn tas till vattnets- och havsfrågornas komplexitet. Det kan vara till exempel genom den ekosystembaserade förvaltningsmodellen för vatten- och havsresurser, en modell som grundar sig i ett systemperspektiv. I Sverige finns tjugo års kunskap och erfarenheter från arbetet med att föra in en mer ekosystembaserad havs- och vattenförvaltning. Arbetet har genomförts i samband med Sveriges implementering av EU:s vattenrelaterade direktiv, ramdirektivet för vatten och, i ett senare skede, havsmiljödirektivet. Båda direktiven reglerar alla vatten inom EU:s gränser och syftar till att varje medlemsland skyddar och förvaltar sina sjöar, vattendrag, kustvatten, grundvatten, och hav på ett hållbart sätt. Förvaltningen ska dessutom och i enlighet med ekosystemansatsen ta hänsyn till att olika arter i ett ekosystem påverkar varandra och att samspelet mellan människa och miljö kan omfatta flera sektorer i samhället.

Det har visat sig svårt att genomföra en ekosystembaserad förvaltning som återställer Europas vatten till de föroreningsnivåer som mättes upp före införandet av vatten- och havsmiljödirektiven. I dagsläget är till exempel bara hälften av Sveriges sjöar, vattendrag, och kustvatten klassade som ”god status” enligt EU:s ramdirektiv för vatten. Övergödning och algblomning är återkommande problem i ytvatten, och svårnedbrytbara och förorenande ämnen påverkar alla typer av vatten. Klimatförändringarnas effekter är speciellt påtagliga i Sverige och de nordiska länderna då temperaturökningen här är större jämfört med exempelvis i södra Europa. Sammantaget gör det att vattenriskerna är högre.

I Sverige, inom EU och globalt så finns det en stor medvetenhet om det kritiska läge som de akvatiska systemen befinner sig i samtidigt som det finns en stor vilja att vända utvecklingen. Fortsatta insatser krävs för att stärka dessa trender, bland annat genom att sprida medvetenhet i samhället om akvatiska resurser, så kallad akvatisk pedagogik, och utveckla nya verktyg för detta.

Undertema Samhällsengagemang för att stärka arbetet för hållbara hav och vatten

Utvecklingen mot ett mer hållbart samhälle drivs till stor del på av ekonomiska och juridiska styrmedel, samt styrmedel i form av information och samhällsplanering. Men, för att insatserna för hållbara vatten och hav ska få större genomslag behöver hela samhället engageras och involveras. Avståndet mellan vetenskap och beslutsfattande behöver överbryggas och allmänheten behöver ha tillgång till information och möjlighet att delta i beslutsprocesser.

För att stärka arbetet med, och kunskapen om, våra hav och vatten är det angeläget att forskning och innovation kommer närmare övriga samhället. Många olika aktörer och behovsägare behöver involveras i utvecklingen och genomförandet av relevanta forsknings- och innovationsprojekt. Medborgarforskning är också ett sätt att föra forskningsfrågor om hav och vatten närmare personer som annars inte skulle nås.

Akvatisk pedagogik, som även kallas havs- och vattenmedvetenhet, är ett verktyg som syftar till att öka medvetenheten om hur vi människor påverkar hav och vatten samt vilken betydelse de har för oss. Det är ett viktigt stöd för att omsätta forskning till handling och har utvecklats för att på alla nivåer stimulera samhällets utveckling mot en ekosystembaserad förvaltning och öka förståelse och acceptans för de lagar och regler som värnar om havs- och vattenmiljön. Akvatisk pedagogik är också en grundläggande förutsättning för hur vi som privatpersoner kan ändra förhållningssätt och beteende.

För att få önskvärd effekt av arbetet med akvatisk pedagogik behöver vi mer kunskap om vad som styr vårt beteende och hur storskaliga beteendeförändringar kan underlättas. Många olika aktörer i samhället behöver bidra till arbetet med akvatisk pedagogik och vi behöver mer kunskap om hur myndigheter och andra organisationer kan arbeta tillsammans för att nå resultat. Vi behöver även veta mer om hur vi bäst når fram med olika typer av budskap, och om vilka samverkansprocesser som passar för olika målgrupper och frågor. För att följa effekten av arbetet med akvatisk pedagogik behövs metoder för att mäta medvetenheten om akvatiska frågor i befolkningen. Behovet av en nationell satsning på akvatisk pedagogik lyftes i rapporten för Sveriges bidrag till FN:s artionde för havsforskning (Formas 2020).

Undertema Effektiv planering och förvaltning

I början av 2000-talet infördes en EU-gemensam vattenlagstiftning, EU:s ramdirektiv för vatten, som har möjliggjort ett systemperspektiv på vattenresurserna och ett viktigt fokus på skyddet av livsnödvändiga dricksvattentäkter. Samtidigt är den sammanlagda effekten av klimatförändringar, antropogen påverkan, och naturliga förändringar betydande och får konsekvenser för det förvaltnings- och planeringsarbete som pågår för att nå god ekologisk status. Vi behöver därför öka förståelsen för hur ekosystembaserad havs- och vattenförvaltning ska bli verklighet. Det behövs mer kunskap och konkreta exempel på hur ekosystembaserad förvaltning kan genomföras i praktiken och under olika förutsättningar. En svår och viktig del i ekosystembaserad förvaltning är återkoppling från beslutsfattare tillbaka till forskare och berörda intressenter, till exempel när det gäller uppföljning och erfarenheter av genomförda åtgärder. Den förutsätter också ett aktivt deltagande av många intressenter och avvägning mellan olika målkonflikter. En ekosystembaserad förvaltning kräver också en förmåga att fatta beslut på mer osäker grund, och en tydligare förvaltningsprocess som innefattar ett bredare och mer systematiskt kunskapsbyggande. Olika

aktörers ansvar, mandat, och möjlighet att agera behöver tydliggöras, till exempel genom att skapa avgränsade modellområden för utveckling av ekosystembaserad förvaltning.

Ett viktigt stöd för den marina ekosystembaserade förvaltningen är havsplanering. Inom EU ska alla medlemsländer ha tagit fram havsplaner, vilket innebär en cyklisk adaptiv förvaltningsprocess över administrativa gränser som bland annat ska ge vägledning om hur havsanknutna näringar kan utvecklas i samklang med havsmiljön.

För att vidareutveckla en ekosystembaserad förvaltning behövs djupare kunskap om olika humanistiska och samhällsvetenskapliga aspekter. Det gäller exempelvis hur man inrättar olika processer för samarbete, hur vi bättre beaktar konsekvenserna av förvaltningsbeslut, samt jurisdiktionens möjligheter och gränser. Vattnet flödar över administrativa gränser men det är inte självklart att lyckas samordna vattenfrågor över kommun- eller länsgränser, än mindre med sjöfart eller jordbruk. Vidare omfattas även forskning om innovativa styrmedel som kan överbygga hinder för att genomföra åtgärder.

Förbättrade analysverktyg behövs för att planera och utvärdera kostnadseffektiva kombinationer av åtgärder, olika handlingsalternativ och målkonflikter. Utvärdering av åtgärder bör ha ett tvärvetenskapligt angreppssätt och samordnas över sektorsgränser som kombinerar ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter. Det finns till exempel mycket kunskap om kostnadseffektiva lösningar för att minska övergödning men däremot är forskningen om andra belastningar mer sparsamt förekommande (Formas 2019a).

Intresset för innovation och digitalisering är stort då dessa kan bidra till att lösa de stora samhällsutmaningarna vi står inför, till exempel genom effektivisering, nya lösningar och systemförändringar som bidrar till ökad hållbarhet. Många tänker på innovationer som en produkt eller en teknisk lösning men innovation är bredare än så. Ett exempel är tjänsteinnovationer som leder till ett förändrat beteende hos användarna, ett annat är regelverksinnovation, för att förändra lagar, policies och stödsystem som möjliggör exempelvis systemförändringar och som kan testas i så kallade policy labs. En grundförutsättning för att skapa förutsättningar för innovationer med stort genomslag och driva på förändring är kunskap om vad som styr vårt beteende och hur storskaliga beteendeförändringar kan underlättas.

4 Forsknings- och innovationsperspektiv

4.1 Systemperspektiv

Vatten är en förbindelse- och transportlänk mellan land, luft och allt levande. För att lösa utmaningarna inom havs- och vattenområdet är systemperspektivet därför extremt viktigt. För att bidra till att lösa samhällsutmaningar från källa till hav krävs tvärvetenskaplig och tvärsektoriell samverkan och en förståelse för de ofta komplexa system som lösningarna ingår i, är beroende av och i sin tur påverkar. Systemperspektiv är således centralt för att det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten framgångsrikt ska kunna nå uppsatta målsättningar. Få utmaningar är isolerade och har en enda lösning. Utmaningen kan visa sig som ett eller flera problem eller symptom men är i olika grad beroende av ett flertal sammanlänkade delar. Med ett systemperspektiv kan vi undvika dellösningar och inlåsningseffekter, och i stället skapa

förutsättningar för lösningar som påverkar flera delar av systemet, vilket har potential att ge större effekt och bidra till omställningen av sociotekniska system.

Viktiga aspekter för att öka systemförståelsen kan vara att kartlägga hinder och möjligheter, och att identifiera samt involvera centrala aktörer. Systemgränser behöver tydligt definieras eftersom det ofta är i gränsskiktet som problem uppstår. En utmaning kan vara en kombination av till exempel tekniska eller finansiella utmaningar, organisatoriska, policy- eller regelmässiga förutsättningar och beteenderelaterade behov av förändringar som attityder, drivkrafter och invanda mönster som alla behöver beaktas.

4.2 Öppen vetenskap och delaktighet

En förutsättning för framgångsrik förvaltning av akvatiska ekosystem är att data från forskning och miljöövervakning ska vara öppet tillgängliga. Med öppen tillgång avser vi här den internationellt erkända definitionen FAIR, Findable (sökbara), Accessible (tillgängliga), Interoperable (interoperabla), Reusable (återanvändningsbara). Erfarenheter under pandemin har varit en tydlig manifestation att öppen tillgång till forskningsdata och resultat snabbat på processen att utveckla vaccin. Det ger hopp om att en mer öppen vetenskap kan bidra till samhällsviktiga lösningar även inom andra områden.

Öppen vetenskap är ett paraplybegrepp som bland annat omfattar öppen tillgång till vetenskapliga publikationer, öppen tillgång till forskningsdata och nya sätt att bedöma forskningens genomslag eller användning. Det innefattar också att vetenskapen öppnar upp för att olika intressenter kan delta i forskningsprocessen – och att forskare kan meritiera sig på andra sätt än enbart publicering: genom att till exempel dela sin forskningsdata, sprida kunskap och föra dialog med olika samhällsaktörer.

Tillgång till öppna data och vetenskapliga publikationer drivs aktivt inom EU och även inom ramen för FN:s årtionde för havsforskning för hållbar utveckling och ska vara en hörnsten i det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten.

Jämlik representation och deltagande i demokratiska processer är viktiga aspekter av en hållbar omställning. Så är även tillgång till information och kunskap samt utveckling av nya system för lärande. Komplexiteten i de utmaningar som vi står inför medför att en stor bredd av både kompetens och aspekter behöver inkluderas för att hitta nya vägar till lösningar och omställning. Kunskap och kompetensutveckling samt ömsesidigt lärande mellan olika samhällsaktörer ger nya perspektiv och förutsättningar för en ökad förståelse för olika frågeställningar, vilket gör att lösningar kan utvecklas gemensamt eller överföras inom eller mellan sektorer och branscher.

Öppen vetenskap bidrar även till att utnyttja digitaliseringens potential för effektiv kommunikation mellan forskare och det omgivande samhället. Strävan att möjliggöra automatiserad insamling av forskningsresultat, så att de kan bearbetas av forskare i framtiden, är också en drivkraft bakom den rörelse som pågått länge och nu tagit fart, nationellt och globalt.

4.3 Från lokalt till globalt

Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten ska genomgående beakta och belysa olika havs- och vattenfrågors relevans på lokal, regional, nationell och internationell nivå för att aktiviteter inom programmet ska ge bästa möjliga genomslag.

Till följd av att Sverige är geografiskt så långsträckt från norr till söder och har kust både mot ett inlandshav med bräckt vatten och öppet hav finns det regionala skillnader både i klimat och akvatiska förutsättningar, så som skillnader i geologi, hydrologi, salinitet och närsalter. Det medför att en nationell gemensam utmaning kan behöva lokala lösningar och att utmaningar kan ha enbart lokal eller regional relevans. Exempel som tidigare nämnts är bland annat olika förutsättningar för konstgjord grundvattenbildning. Vidare så har problematiken med övergödning uppmärksammats under flera årtionden men inte lika väl känt är att vissa inlandsvatten, framför allt i norra Sverige, blir alltmer oligotrofa. Klimatförändring och urbanisering ökar också behovet av lokala och regionala scenarier av till exempel flöden, isläggning, landhöjning och havsnivåhöjningar för att kunna göra anpassningar. Det finns också utmaningar inom havs- och vattenområdet där forskning har en större vinning av att genomföras i samarbete med andra länder och andra områden där forskning behövs på nationell nivå.

5 Internationell samverkan

I uppdraget för det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten anges att Formas ska utnyttja möjligheter till synergier med EU:s ramprogram för forskning och innovation och uppdraget om en nationell kommitté för FN:s årtionde för havsforskning (M2020/00704). Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten ska utgöra en bas för vilka utlysningar och andra aktiviteter inom de europeiska partnerskapsprogrammen som Sverige prioriterar. Utlysningar och andra aktiviteter på nationell nivå kan också användas för att skapa bättre förutsättningar för svenska forskare att bli mer konkurrenskraftiga i kommande internationella utlysningar.

För att effektivt använda resurser och skapa hävstångseffekter så eftersträvar Formas att skapa länkar mellan olika forskningsprogram och initiativ. Innovation, demonstration och bred samverkan framhålls som viktiga hörnstenar inom de kommande partnerskapen inom EU.

För havs- och vattenområdet är partnerskapen A climate neutral and sustainable blue economy, SBEP, och Water4All en viktig länk till det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten. Relevanta är även partnerskapen Biodiversa+, Driving Urban Transitions Towards a Sustainable Future, DUT, och partnerskapet om riskbedömning av kemikalier, PARC. Banos SRIA, den strategiska forsknings- och innovationsagendan för Östersjön och Nordsjön. Utöver dessa finns även andra initiativ; EU:s nya verktyg uppdrag, missions, och FN:s årtionde för havsforskning 2021–2030.

Svenskt engagemang i de europeiska partnerskapen innefattar aktivt deltagande i såväl strategiska som operativa aktiviteter. Partnerskapen är uppbyggda kring samverkan och delat ansvar mellan alla partners som ingår i ett avtal med EU, vilket i sin tur innebär att EU också bidrar med

finansiellt stöd till partnerskapets aktiviteter. Det nationella forskningsprogrammet för hav och vatten har en betydelsefull roll för svenska myndigheter när strategiska inriktningarna utvecklas och gemensamma utlysningar och aktiviteter till forskning och utveckling planeras och genomförs i partnerskapen. De europeiska partnerskapen syftar till att samordna ländernas resurser för att lösa de samhällsutmaningar som inte kan lösas på nationell nivå men som får stora konsekvenser på lokal och regional nivå.

Formas har i samarbete med, och med stöd av, andra myndigheter redan i förarbetena varit mycket aktiv i utformning av dessa program och initiativ. I linje med uppdraget till det nationella forskningsprogrammet har Formas bland annat varit särskilt drivande för öppen vetenskap och att forskningen ska stödja utvecklingen av ekosystembaserad förvaltning och öka samhällets handlingskraft för hållbara hav och vatten.

Under de kommande åren har Formas tagit en koordinerande roll i Water4All för de aktiviteter inom partnerskapet som syftar till att skapa en ökad samverkan mellan forskning, politik, intressenter och konsumenter där även utvecklingen av öppen vetenskap ingår. Inom SBEP har Formas en drivande roll gällande utveckling av metoder och modeller för vattnets hela värdekedja, från källa till hav. Formas har också betydande roller i Biodiversa+, som vice ordförande för hela partnerskapet och i DUT som koordinator för arbetspaket "CUE". CUE står för cirkulär urban ekonomi som även inkluderar de "gröna och blå" vattenutmaningarna i urbana miljöer. Arbetet som koordinator i de olika arbetspaketen i partnerskapen handlar om att leda arbetet och i vissa program och att operativt delta i arbetet med att planera och genomföra utlysningar av forskningsmedel och andra aktiviteter som bidrar till nyttiggörandet och spridning av forskningens resultat. De åtaganden som Formas har tagit och kommer att ta i kommande partnerskap har direkta kopplingar till de nationella forskningsprogrammen. De nationella forskningsprogrammen har således också en viktig betydelse för svenska myndigheters och organisationers samverkan och samordning i partnerskapen och i de andra internationella initiativen. En sammanställning av vilka kommande utlysningar som planeras inom olika forskningsprogram inom EU finns sammanställt i bilaga X.