



NRIA-U 2016

Nationell innovationsagenda
för undervattens teknik

REDAKTIONELL INFORMATION

Text: NRIA-U 2016 är en agenda för svensk undervattenssteknisk innovation för tiden fram till 2030. Målsättningen är att stärka förutsättningarna för nationell konkurrenskraft inom undervattenssteknikområdet. Dokumentet är framtaget av akademi, näringsliv och myndigheter (se deltagande organisationer på sidan 30), vilka tillsammans äger alla rättigheter till dokumentet. Innehållet får gärna citeras om källan uppges tydligt.

Foto: 1–32 Saab 2–3 cosmin4000/iStock/Thinkstock 4–5 MMT 6–7 KTH 7 KTH 8–9 Saab 9 Polyamp, MMT, Roxtec, Saab, DeepVision, Poseidon, FOI, JFD Sweden, Uppsala universitet 10 MMT 11 Saab, Thinkstock/Stockbyte/Thinkstock 12–13 staphy/iStock/Thinkstock 14 Saab, Jupiterimages/photos.com/Thinkstock 15 Korovin/iStock/Thinkstock, Thomas Northcut/Photodisc/Thinkstock 16–17 Saab 18 pattilabelle/iStock/Thinkstock 19 Bet_Noire/iStock/Thinkstock 20 FM DNC 21 bestdesigns/iStock/Thinkstock 22–23 MMT 24 MMT 25 Saab 26–27 JFD Sweden 28–29 MMT 29 ADDRicky/iStock/Thinkstock 30–31 Jupiterimages/photos.com/Thinkstock, Anette Andersson, Blekinge tekniska högskola, Malin Arnesson
Projektledning: Roger Berg, Saab
Redaktion, form, layout, illustration: Gunnar Linn, Linnkonsult
Tryck: Åtta.45 Tryckeri AB, Solna, 2016
Kontakt: info@nria-u.se

BEGREPPSFÖRKLARING

- NRIA-U**.....Nationell innovationsagenda (National Research-and-Innovation Agenda, NRIA) för undervattens teknik (U). Se sidan 6 angående R:et.
- Innovation**.....Processen från nytänkande till beprövad produkt på marknaden. (Observera att "marknaden" här inte behöver betyda slutanvändning; det kan även röra sig om exempelvis implementering av en viss delteknik i ett övergripande system.)
- Innovationskedja**.....Utvecklingen av en viss teknik från nytänkande till beprövad produkt på marknaden. (Observera betydelsen av "marknaden" i definitionen av "innovation" ovan.)
- TRL**.....Technology Readiness Level, en skala som i nio steg visar hur långt en viss teknikutveckling kommit från nytänkande och därmed starten på grundforskning (TRL 1) till beprövad produkt på marknaden (TRL 9). Skalan stämmer mycket väl överens med definitionen på innovation och kan därför användas som mått på position i innovationskedjan. (Observera betydelsen av "marknaden" i definitionen av "innovation" ovan.)
- Innovationsområde**.....Område inom affärs-, näringslivs- eller yrkesverksamhet där den innovationsmässiga utvecklingen av gemensam teknik är central. Vårt innovationsområde är det undervattensstekniska. Termen kan likställas med teknikområde. Kan innehålla många olika innovationskedjor.
- Innovationssystem**.....Summan av de funktioner som behövs för att innovation ska fungera. Befolkas av aktörer av inre respektive yttre slag enligt nedan. Kan innehålla många innovationsområden.
- Inre aktörer**.....De aktörer som normalt befinner sig inuti innovationsområdet och dess innovationskedjor: typiskt akademi, institut och näringsliv.
- Yttre aktörer**.....De aktörer som normalt befinner sig utanför innovationsområdet och dess innovationskedjor men som är av kritisk betydelse för innovationens funktion: typiskt politiker, myndigheter, finansärer och rådgivare men naturligtvis även användare av de produkter och tjänster som innovationen resulterar i.
- Dual use**.....När en teknik till en början samutvecklas för att sedan grena upp sig i en civil och en säkerhets- och försvarsmässig tillämpning. Förgreningspunkten bör ligga sent för största möjliga synergier och effektivitet i innovationen.
- Multi use**.....Som dual use men med förgrening mot flera olika tillämpningsområden, exempelvis fordons- och byggindustri eller liknande.
- Teknik**.....Teknologi. Begreppen används numera ofta synonymt, och vi ansluter oss till det.
- IPR**.....Intellectual Property Rights, immateriella rättigheter.
- ROV**.....Remotely Operated Vehicle, obemannad undervattensfarkost som fjärrstyrs av en mänsklig operatör.
- AUV**.....Autonomous Underwater Vehicle, obemannad undervattensfarkost som klarar sitt uppdrag helt eller delvis utan styrning från en mänsklig operatör.
- Batymetri**.....Topografi under vattnet.

Innehållsförteckning

Om detta dokument	4
Varför NRIA-U?	4
Syfte och målgrupp	6
Samhällsnyttor med undervattensteknik	7
Möjliggörande teknikområden	7

Exempel på svenskutvecklad teknik.....	8
--	---

Nuläge	10
Förmåga	10
Samverkan.....	14
Kompetens.....	16
Lagstiftning.....	19

Vision och mål	20
Vision 2030 = övervinna utmaningar.....	20
Mål 2020 (kort sikt).....	20
Mål 2030 (lång sikt).....	23

Rekommenderade aktiviteter	24
Samverkansforum	Teknik- och marknadsbank
Prioriterade teknikområden	Kompetenstillväxt
Demonstratorfinansierande program	Standardisering
Nationellt undervattens-	Översyn av lagstiftning
forskningsprogram	Certifiering
Synkroniserad styrning	Maritima strategin
Kartläggning av aktörer och verksamhet	

Strategiska innovationsagendor att samarbeta med	28
--	----

Vi som tog fram NRIA-U 2016.....	30
----------------------------------	----

Om detta dokument



Du läser just nu den första nationella innovationsagendan för undervattens teknik i Sverige, ett dokument där aktörer inom undervattens teknisk innovation samlas och stakar ut vägen för framtiden.

VARFÖR NRIA-U?

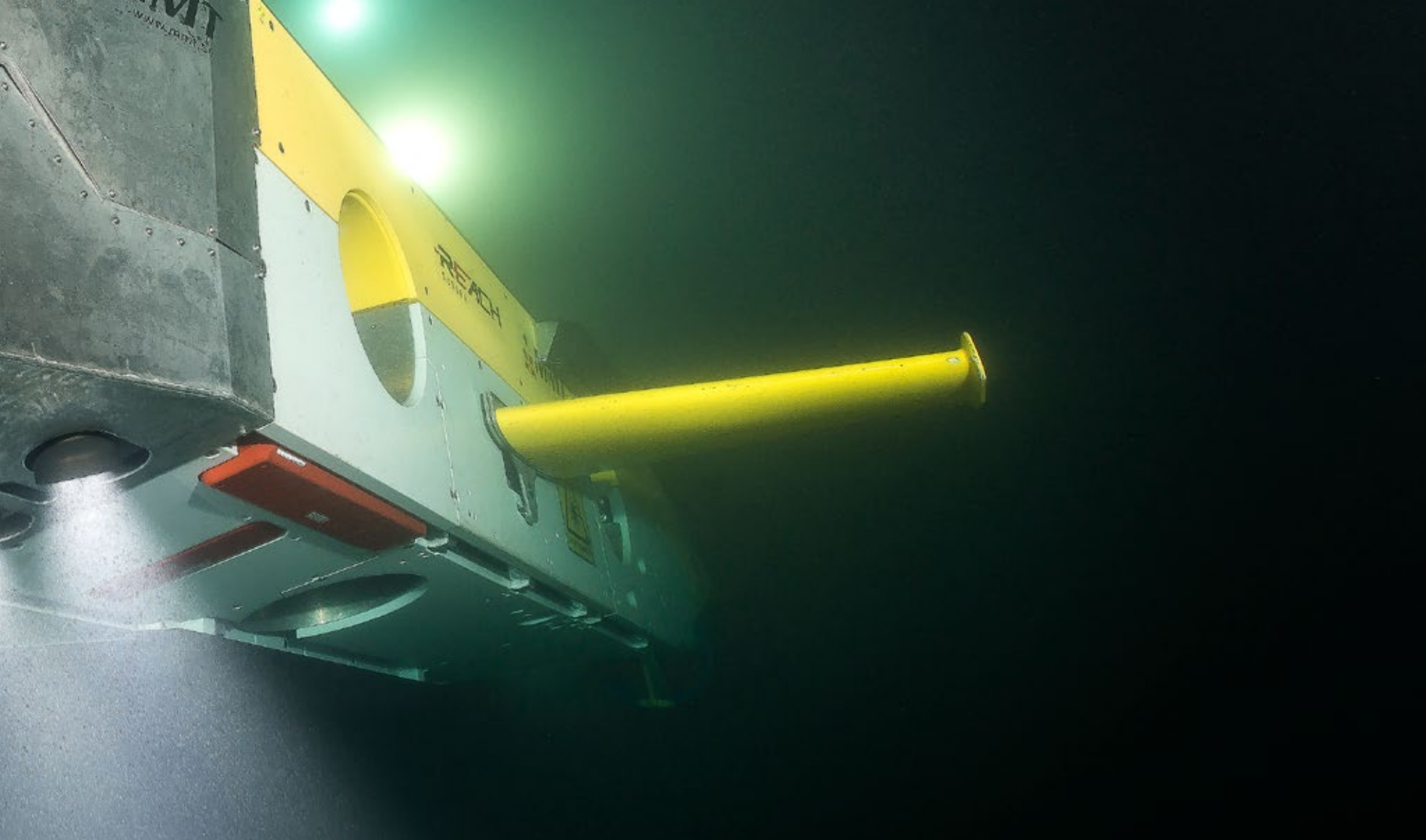
Undervattensdomänen erbjuder nytta inom resursutvinning, säkerhet, infrastruktur och miljöarbete, men även sysselsättning, exportintäkter och rekreation. I många avseenden är dock undervattensdomänen ett okänt område. Man brukar säga att "vi vet mer om månens baksida än vi vet om jordens havsbotten", eftersom människan tenderar att

prioritera utforskandet av avlägsna miljöer framför sina närmiljöer. Havet är allas vår närmiljö, inte minst i dessa tider av globala miljöutmaningar. Med havet menar vi här *undervattensdomänen*, alltså allt det som finns från och med havsytan ned till och med botten.

Vi behöver vidta strategiska åtgärder för att på bästa sätt kunna förvalta, försvara, utforska och exploatera havets möjligheter i

framtiden. En betydande del av dessa strategiska åtgärder är kopplade till undervattens teknisk innovation.

I förhållande till sin folkmängd har Sverige en unik kompetens vad gäller framtagning av undervattenssystem, historiskt främst för säkerhets- och försvarsmässiga ändamål men med tiden även för civila syften – dels som en effekt av teknikspridning och dels eftersom det säkerhets- och



försvarsmässiga området inte längre existerar som en isolerad företeelse utan till stor del samexisterar med civil innovation i ett så kallat *dual use*-förhållande.

Sverige har också vissa nationella förhållanden, exempelvis grunda och komplexa vattenmiljöer, som gör oss extra lämpade att arbeta med undervattens teknisk innovation. Östersjön är ett innanhav som karaktäriseras av komplex skärgård, omfattande fartygs-

trafik, känslig biotop, bräckt vatten och mycket speciella hydrografiska förhållanden. I Sverige finns lång erfarenhet av teknik och operationer anpassade för denna unika miljö i form av exempelvis offshore-installationer, ubåtsjakt, minjakt och mätning av miljötillståndet i havet såsom syresättning och övergödning.

Innovationen måste dock vara effektiv för att kunna existera i den globaliserade

värld vi lever i. De flesta av våra innovationsaktiviteter sker numera i internationell konkurrens och trenden är att framtiden ställer ännu högre krav. Dessutom kommer innovation i allt större omfattning att behöva ske i samverkan mellan olika aktörer.

SYFTE OCH MÅLGRUPP

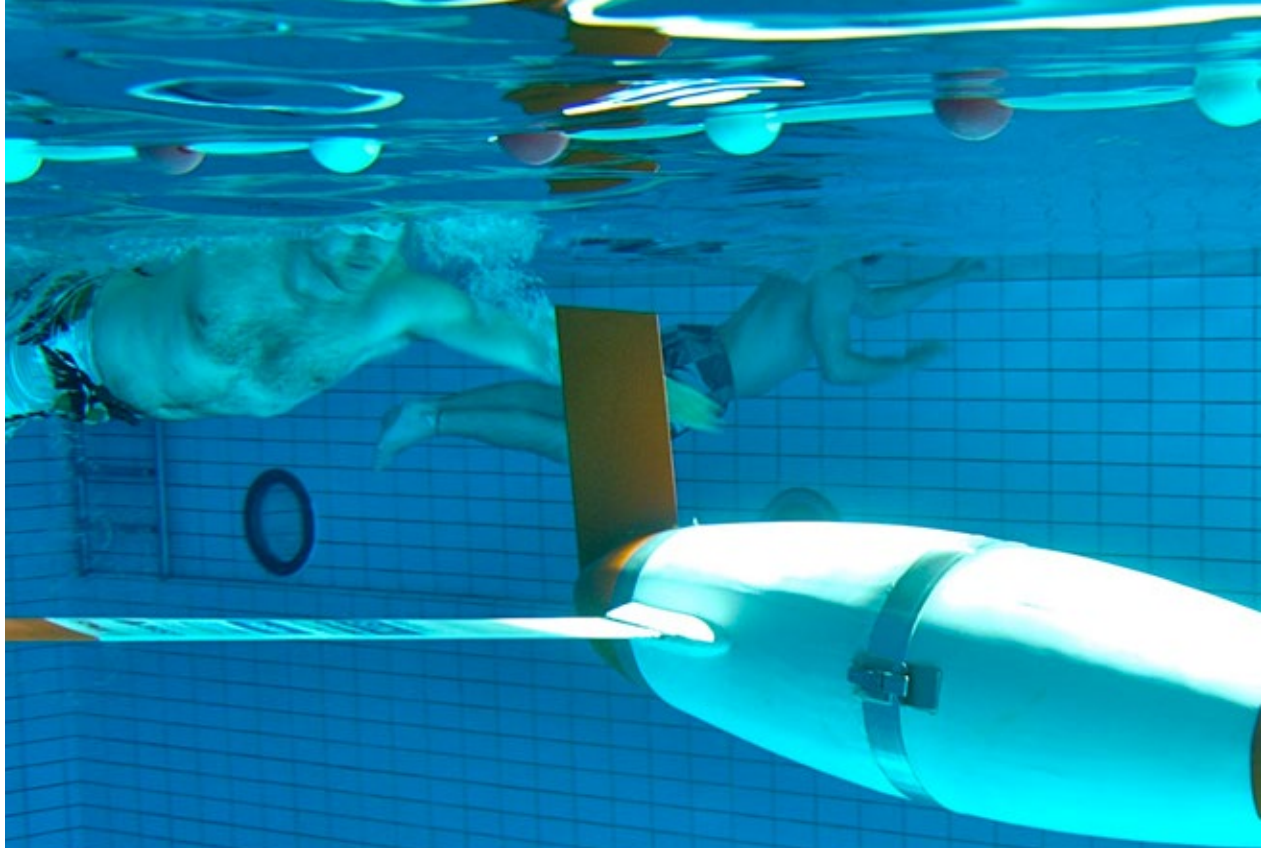
Med forsknings- och innovationsagendan NRIA-U vill vi påvisa det svenska undervattens tekniska innovationsområdets potential, med huvudsyfte att skapa svensk position och konkurrenskraft på den internationella arenan.

Därför lyfter sig agendan ovanför eventuella särintressen inom det nationella undervattens teknikområdet och fokuserar i stället på de samintressen som skapar den önskade konkurrenskraften. Agendans förslag är satta för att skapa *förutsättningar* för god innovation, som kommer alla aktörer tillgodo oavsett eventuella särintressen.

Mer konkret syftar NRIA-U till att:

- synliggöra det svenska undervattens tekniska områdets betydelse för samhället och öka det allmänna intresset för området;
- utöka och förstärka nationella nätverk inom området;
- utgöra en god grund för dialoger med finansiärer som exempelvis näringslivet, Vinnova, SSF, Vetenskapsrådet och andra;
- stimulera berörda myndigheter att tydliggöra egna strategier och prioriteringar;
- påvisa områdets potential att bidra till nytta för Sverige inom resursutvinning, säkerhet, infrastruktur och miljöarbete, med positiva effekter för svensk internationell konkurrenskraft och sysselsättning;
- påvisa vad som behöver göras för att svensk undervattensinnovation ska kunna fungera bättre och skapa möjlighet till ännu bättre konkurrenskraft för aktörer i Sverige.

NRIA-U är tänkt att fungera som ett samlande ensyns- och styrdokument för undervattens teknikområdets egna aktörer. Agendan har även som syfte att förmedla denna gemensamt formulerade framtidssyn och handlingsplan för hur den ska realiseras till politiker, myndigheter, finansiärer och liknande.

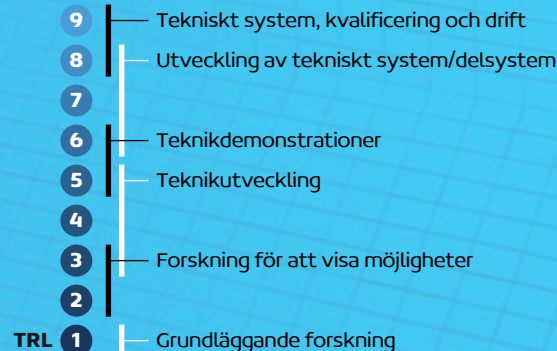


DETTA ÄR INNOVATION ...

Med innovation menas vanligtvis **nyttänkande som resulterar i en beprövad produkt, tjänst eller process på en marknad** (eller nyttiggörs på annat sätt). I innovation ingår därför både forskning, utveckling och kommersialisering/nyttiggörande som naturliga delar.

Innovationskedjan kan mätas med det så kallade **TRL-begreppet** (Technology Readiness Level), som utvecklats av den amerikanska rymdstyrelsen NASA och som på senare år används som standardverktyg i svenska innovations-sammanhang.

Trots att forskning är en naturlig del av innovation har vi valt att kalla dokumentet för en NRIA (National Research-and-Innovation Agenda, nationell forsknings- och innovationsagenda) för att ansluta till praxis och för att tydliggöra att forskning är en stor del av agendans innehåll.



... OCH DETTA ÄR UNDERVATTENSTEKNIK

Med undervattens teknik menar vi **teknik som på ett tydligt sätt bidrar till vitala förmågor för verksamhet som helt eller delvis har undervattensdomänen som primärt operations- eller studieområde**. I tekniken ingår exempelvis materiel, system och metodik.

Vattenytan och havsbotten anses ingå i undervattensområdet, exempelvis eftersom det som sker på vattnet påverkar det som finns i vattnet.



SAMHÄLLSNYTTOR MED UNDERVATTENSTEKNIK

Undervattens teknik utgör en grundläggande förutsättning för att kunna kartlägga, bereda och genomföra projekt kopplade till havsresursutnyttjande och annan verksamhet i den marina miljön. *Samhällsnyttorna* som dessa företeelser har potential att förverkliga kan förenklat delas in i:

- **resursutnyttjande** – att exempelvis utvinna gas, olja och mineraler men också producera förnybar energi från vind, våg, sol och tidvatten, samt utvinna produkter ur marinbioteknik och akvakultur;
- **säkerhetsmässiga nyttor** – att kunna säkra sjötransportleder och övervaka rörelser på och under vattnet, men också att med maktmedel kunna trygga dessa liksom territorialgränser;
- **infrastrukturella nyttor** – att ha nödvändig kunskap för att kunna bygga broar, hamnar och havsbaserade installationer såsom energikraftverk samt rör, ledningar och dylikt men även för liknande åtgärder långt ifrån hav och sjöar, exempelvis vid gruvsdrift;
- **miljö-/klimatnyttor** – att kunna mäta och analysera fysikaliska, kemiska och biologiska storheter under vattnet i syfte att bättre förstå och modellera undervattensmiljön och kunna åtgärda utmaningar.

Innovation som resulterar i ny kostnadseffektiv

teknik har stor betydelse för realiseringen av samtliga dessa samhällsnyttor. Dessutom bidrar naturligtvis en välfungerande undervattens teknisk innovation med samhällsnyttor i form av akademisk verksamhet och industrialisering som ger sysselsättning och exportintäkter.

Sveriges *möjligheter att realisera dessa samhällsnyttor med hjälp av undervattens teknik* kan betraktas ur fyra perspektiv:

- **förmåga** – våra chanser att upprätthålla grundläggande funktioner som behöver finnas i samhället, såväl civila som säkerhets- och försvarsmässiga, men också våra chanser att delta i innovation och våra möjligheter att leverera effektiva resultat i dessa sammanhang;
- **samverkan** – hur vi kan arbeta tillsammans, både inom och utanför innovationsområdet, för att åstadkomma förmågor och skapa effektivitet och synergier i innovationen;
- **kompetens** – hur vi säkerställer att vi har tillräckliga kunskaper, styrkor och färdigheter för att göra jobbet (inklusive metoder och processer);
- **lagstiftning** – hur vi kan se till att lagar och praxis inte sätter onödiga hinder för innovationsområdet, speciellt i konkurrenshämmande hänseende.

I kapitel 1 går vi igenom dessa perspektiv i tur och ordning i en nulägesanalys, där vi också identifierar huvudsakliga utmaningar inom respektive perspektiv.

MÖJLIGGÖRANDE TEKNIKOMRÅDEN

För att möjliggöra dessa nyttor har det svenska innovationsområdet för undervattens teknik avsikten att huvudsakligen arbeta med ett antal specifika teknikområden, där vi har internationellt gångbar kompetens och goda möjligheter till konkurrenskraft. De teknikområden vi i dag kan identifiera som förmodat prioriterade är:

- **farkostteknik;**
- **anläggningsteknik;**
- **energiteknik** (framställning och användning);
- **utveckling och integration av system;**
- **undervattens kommunikation, sensorer och signalbehandling;**
- **robotik och autonomitet;**
- **dataanalys, modellering och mjukvaruutveckling;**
- **mekanik och materialteknik;**
- **hydroakustik och magnetik;**
- **människa-system-interaktion;**
- **dykeriteknik.**

Vissa av dessa kompetenser är unika för undervattens teknikområdet, medan andra delas med många andra svenska innovationsområden. Undervattensmiljön ställer ofta unika krav, med följden att det undervattens tekniska innovationsområdet har potential att bidra till hela innovationssystemet med specifika erfarenheter och avancerade testmiljöer.



Exempel på svenskutvecklad teknik

Sverige har framstående position på ett antal marknader. Här visar vi några av de produkter som hjälpt till att skapa Sveriges position.

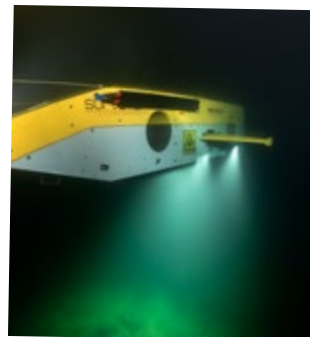
KOCH
STIR



Vågenergiovandlare med linjärgeneratorer från **Seabased**.



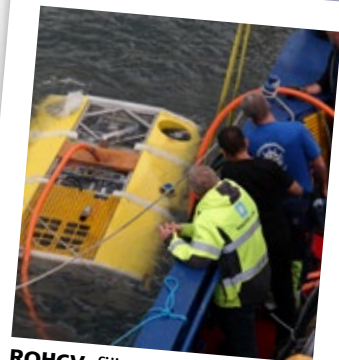
UMISS Mk II, multisignaturplattform från **Polyamp** för mätning av undervattenssignaturer.



MMT:s integrerade system för högupplöst mätning och kartering **Surveyor Interceptor**.



Roxtecs tätningar för kabel- och rörgenomföringar i skott och däck för brand-, vatten-, tryck- och slitageskydd.



ROHCV, fjärrstyrd undervattensfarkost från **Saab** för miljövänlig tvätt av fartygsskrov utan dockbesök.



DeepEye, släpade och fasta sidescansystem, interferometriska system och mulibeam-system från **DeepVision**.



Poseidon SE7EN, helsluten elektronisk återandningsapparat med unik mjukvaruteknik och patenterad syrgassensor-funktionalitet.



Sensorer från **FOI** för mätning av bland annat partikelrörelser i vatten.



JFD Swedens kombinerade yt- och dykfarkost **Seal Carrier** för militära specialförband.



Uppsala Universitets strömkraftverk, bottenbaserad vertikalaxlad turbin med direkt driven permanentmagnetiserad generator.

KUMS
LING



Nuläge

Hur kan det svenska undervattens- tekniska innovationsområdet och dess funktion i dag karaktäriseras vad gäller förmåga, samverkan, kompetens och lagstiftning?

FÖRMÅGA

Med förmåga menar vi våra chanser att delta med vår kompetens i innovationstillämpningar och våra möjligheter att leverera effektiva resultat i dessa sammanhang. Den svenska undervattensförmågan kan belysas ur ett antal aspekter. I den här agendan koncentrerar vi oss på *den globaliserade marknaden, potentialen för nyttor och yttre respektive inre förutsättningar för innovation.*

Globaliserad marknad

I dagens globaliserade värld har många svenska innovationsområden fått vänja sig vid att villkoren alltmer sätts på den internationella arenan. Undervattens teknikområdet har, på grund av en relativt liten och oöppen hemmamarknad, länge levt i en relativt globaliserad kontext, men genom de senaste årens generella utveckling mot gemensamma marknader drivs även vårt område mot en ytterligare ökad internationalisering.

Det blir allt viktigare för aktörer i Sverige att skapa sig en internationellt konkurrenskraftig position för att kunna komma i fråga för kontrakt. Aktörer måste specialisera sig för att kunna vara främst i ledet inom sina specialområden och dessutom vara beredda och kapabla att samverka med andra aktö-

” Det blir allt viktigare för aktörer i Sverige att skapa sig en internationellt konkurrenskraftig position för att kunna komma i fråga för kontrakt.

rer. Konkurrenskraften måste byggas upp av de svenska aktörerna i nationell samverkan.

Utmaning 1A: Marknadsvärdet för svensk undervattens teknik är inte så

- högt som det skulle kunna vara med rätt förutsättningar. Vi måste formera oss bättre, samarbeta och utnyttja nya tvärdisciplinära ”bryggor” mellan Sveriges styrkor inom området för att uppnå kritisk massa, med vilken vi kan mäta oss i internationell konkurrens.

Utmaning 1B: Den internationella marknaden är svårtillgänglig för svenska aktörer, eftersom marknadsföring och försäljning av avancerade undervattenssystem kräver nationell koordination mellan näringsliv, akademi och myndigheter. En stor del av den operationella utvecklingen sker inom organisationer som är svåra för teknikutvecklande företag att samverka med, inte minst av försvarstekniska och IPR-relaterade skäl.

Potential för nyttor

Den civila marknaden, som till stor del drivits framåt av prospektering och utvinning av gas, olja och metaller, innehåller i dag offshore-verksamhet som anläggningsarbeten, kartering, algodling och alternativ energiutvinning – men även rekreation och en ökande mängd forskning i främst miljö- och klimatrelaterade frågor. Svensk "havskunskap" och den teknik som behövs för att bygga upp den har stor potential att bli internationellt efterfrågad i en omfattning som vida överstiger dagens.

Sverige har också synnerligen goda förutsättningar för att excellera inom vissa specifika fält, exempelvis arbete i grunda komplexa miljöer såsom Östersjön. Sådan excellens är naturligtvis en komparativ fördel som driver fram generellt goda lösningar inom det undervattensstekniska området. Dock exploateras inte alltid dessa specialområden i önskad omfattning, och de innovationer som tas fram når inte alltid marknaden.

Den säkerhets- och försvarsmässiga marknaden domineras främst av utveckling av ubåtar, minjaktssystem, system för kartering och spaning, sensorsystem för övervakning samt vapen. Liksom på flygområdet har stora säkerhets- och försvarsmässiga utvecklingsprojekt av främst ubåtar skapat civila nyttor, direkt i form av teknikspridning och indirekt i form av kompetensuppbyggnad och -överföring.

På försvarsmarknaden för mer avancerade undervattenssystem är Sverige en nation

som är respekterad för vårt generellt höga tekniska kunnande och för de system och det kunnande vi utvecklat inom området grunda vatten. Trots detta har Sverige med vissa undantag haft begränsade exportframgångar med försvarsmateriel inom undervattensområdet, till del beroende på att det i de flesta större sammanhang även finns en politisk koppling till vilka nationer man vill handla med, men även beroende på att Sverige inte fullt ut kan erbjuda paketlösningar omfattande civil forskning och utbildning kopplat till universitet och högskolor samt långsiktig säkerhets- och försvarsmässig forskning. Dessutom har sådana lösningar i dag endast svag koppling till övrigt svenskt civilt näringsliv.

Varken ur ett civilt eller ett säkerhets- och försvarsmässigt perspektiv har Sverige i dagsläget tillräcklig kontroll över och kunskap om undervattensdomänen. Sådan

” Sverige har i dagsläget inte tillräcklig kontroll över och kunskap om undervattensdomänen.

kontroll är en förutsättning för att en nation ska kunna "förvalta sina hav": civilt för att åtgärda de ekologiska utmaningar vi har och garantera säkerheten för undervattensinstallationer, försvarsmässigt för att hävda vår nationella integritet och säkra sjötransportleder.

Utmaning 2A: Det saknas tydlig förståelse för hur undervattenssteknikområdet kan bidra till att lösa miljöproblem.

Utmaning 2B: Sverige behöver kraftsamla och stärka sin internationella konkurrenskraft genom en utökad utbildningsverksamhet på alla nivåer inom undervattenssteknik, havsrelaterad naturvetenskap och dess tillämpningar.

Utmaning 2C: Sverige behöver ur ett försvarsperspektiv en långsiktig forskning och teknikutveckling av materiel

AKTÖRER I SVERIGE

Inom ramen för arbetet med NRA-U har en uppskattning gjorts av undervattenssteknikområdets aktörer och omfattning i Sverige:

- **Näringslivet, bestående av både stora och små företag**, omsätter cirka 5 miljarder kronor per år inom undervattensområdet varav troligen mer än hälften är export;
- Cirka 15 **myndigheter** är mer eller mindre intressenter inom området;
- Cirka 20 **universitet, högskolor, institut och akademiska centra** är mer eller mindre verksamma inom undervattensområdet.

Dessa data är preliminära uppskattningar. Mer detaljerade data planeras att offentliggöras som resultat av en framtida kartläggning av undervattenssteknikområdet.

Siffrorna kan tyckas små i ett nationellt innovationssammanhang, men utväxlingen på satsade medel höjs av att undervattenssteknikområdet i många fall är en möjliggörare för andra företagsverksamheter som har betydligt större omsättning, och i vissa fall dessutom unikt förmågeskapande. Trots små siffror har Sverige en mycket hög kompetens och ett bra utgångsläge för expansion inom ett område som är en outnyttjad resurs.



och förmågor för övervakning, kartering, bekämpning och framskjuten spaning med hänsyn till de speciella förutsättningar som Östersjöns grunda vatten representerar.

Utmaning 2D: Sverige behöver identifiera nationella förutsättningar för styrke-
• områden, inom vilka vi har en komparativ fördel gentemot våra konkurrentländer.

Utmaning 2E: Teknik och kunskap för kontroll av undervattensdomänen behöver stärkas, och detta behöver ske ur ett dual use-perspektiv.

Yttre förutsättningar för innovation

Inom Sveriges gränser finns många kompetenta utvecklare, tillverkare och kravställande brukare av undervattens teknik, men jämfört med många av våra konkurrentländer är det svenska området splittrat. Sverige saknar ofta det fokus på nationell konkur-

” Inom Sveriges gränser finns många kompetenta utvecklare/tillverkare och kravställande brukare av undervattens teknik.

renskraft som är nödvändigt för att skapa det nationella teknikövertag vi behöver för att komma i fråga för delar i internationella samarbeten. Det saknas också fungerande koordination mellan aktörernas verksamheter, liksom koordinerad finansiering och ett tydligt sammanhållet ägarskap för undervattensfrågor på politisk och myndighetsmässig nivå.

Splittringen visar sig bland annat genom att olika myndigheter har ansvar för olika delar av undervattensmiljön. Följderna är främst:

- svårigheter för enskilda aktörer att delta i samarbetsprojekt eftersom man är isolerad och därmed "svag";
- svårigheter för enskilda aktörer att hålla reda på potentiella finansieringschanser;
- svårigheter för beslutsfattare att få ett grepp om området och dess potential och därmed se behov av finansiering och

MARITIM STRATEGI

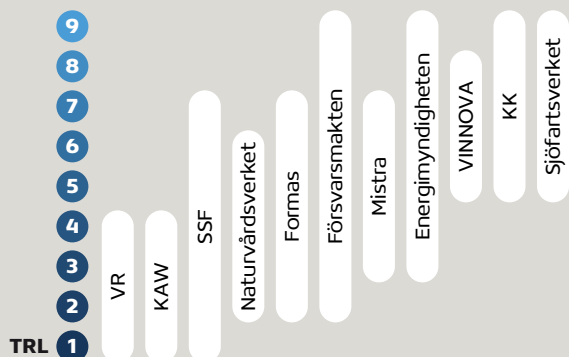
Den svenska regeringen har under 2015 publicerat en maritim strategi för verksamheter på eller i havet, eller verksamheter som är beroende av resurser från havet. Den maritima strategin bidrar till att sätta fokus på maritim verksamhet och den maritima näringen. Dokumentet nämner inte undervattens teknik eller undervattensdomänen explicit (dock verksamhet i havet), men den betonar betydelsen av kunskap om havets levande resurser och bottenns beskaffenhet, exempelvis för mineralutvinning och utvecklingsmöjligheter för vind-, ström- och vågbaserad energiutvinning.

www.nria-u.se/maritimastrategin



FINANSIÄRER

Inom undervattenteknikområdet finns ett antal olika finansiärer som understödjer verksamhet på olika TRL-nivåer. Vissa finansiärer spänner över ett stort TRL-spann medan andra är koncentrerade till en specifik nivå.



VR = Vetenskaprådet
KAW = Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse
SSF = Stiftelsen för strategisk forskning
KK = KK-stiftelsen

nationella satsningar;

- svårigheter att skapa en grund för kompetensförsörjning;
- lidande export eftersom det är svårt att få till sammanhållna nationella paket;
- tveksam svensk långsiktig uthållighet i en internationell jämförelse, vilket exempelvis leder till svårigheter att framställa de långa mätserier och den spatiala upplösning som krävs för uppbyggande av unik miljökunskap.

Denna splittring leder till en jämförelsevis låg riskbenägenhet och beredskap till nytänkande hos svenska myndigheter och svenskt näringsliv. Tillgången på riskkapital är låg jämfört med undervattenteknikområdet utomlands. En del av förklaringen är de för undervattenteknikområdet typiska långa processerna som gör att investeringar inte betalar sig förrän efter lång tid; dagens projektfokuserade finansieringsformer passar

inte alltid så bra för undervattenteknikens krav på långsiktighet.

Långsiktigheten i det svenska "erbjudandet" lider av att svensk undervattenteknikforskning ofta inte når tillräckligt långt på TRL-skalan för att produktutveckling ska kunna påbörjas med en acceptabel risk. Även kommersiella aktörer har svårt att få långsiktighet eftersom de yttre aktörerna (offentlig sektor och finansiärer) i många fall saknar en gemensam strategi. Dessutom skulle tillgången till och koordineringen av resurser avseende testanläggningar, fartyg, mätinstrument och liknande kunna vara bättre.

När det gäller koordineringen mellan civil och säkerhets- och försvarsmässig verksamhet behöver kompetens- och *dual use*-aspekter uppmärksammas, eftersom det inte längre finns en tydlig uppdelning mellan civil och säkerhets- och försvarsmässig forskning och utveckling. Ökade civila satsningar som gynnar området i stort har stor potential att stärka försvarsområdet och tvärtom. Den nödvändiga kunskapsdelningen är inte bara en fråga för det undervattentekniska innovationsområdet utan i högsta grad även för styrande departement och myndigheter.

Utmaning 3A: Det svenska undervattenteknikområdet är splittrat. Aktörerna arbetar inte koordinerat och har bristfällig förmåga att skapa effektivitet och synergier i innovationsarbetet, vilket skapar onödigt ineffektiv innovation.

Utmaning 3B: Det politiska ledarskapet för undervattenteknikområdet behöver samlas genom fokuserad samverkan mellan berörda departement, och lika fokuserat samarbete mellan de myndigheter som har ansvar för delar av området.

Utmaning 3C: Sverige behöver agera långsiktigt för att skapa möjligheter till en nödvändig helhetsbild av havstillståndet över tid.

Utmaning 3D: Det behövs fungerande modeller för riskbenägen innovationsupp- handling där aktörerna är väl koordinerade och som täcker in hela undervattenteknikområdet.

Utmaning 3E: Infrastrukturella resurser såsom test- och demoanläggningar behöver tillgängliggöras och koordineras samt i viss mån nyutvecklas.

Utmaning 3F: Försvarsmyndigheterna behöver få bättre kunskap om pågående nationell civil verksamhet inom UV-området och därmed möjligheten till dual use.

Inre förutsättningar för innovation

Sverige borde ha bra förutsättningar för stark och snabb innovation av ett antal olika anledningar. Dels har vi en relativt icke-hierarkisk kultur inom både företag, myndigheter och akademi. Dels har vi lätt för att ta till oss ny teknik och tillämpa den. Dels tänker vi gärna nytt och gillar typiskt problemlösning. Detta borde göra att nya idéer lätt skulle kunna få god grogrund och tas emot på ledningsnivå hos aktörerna.

För att allt ska fungera ställs krav på samverkan mellan aktörer. Eftersom innovation enligt faktarutan på sidan 6 definieras som vägen från nytänkande till beprövad produkt på marknaden kommer effektiv innovation att förutsätta att innovationskedjan är så obruten som möjligt.

Avbrott i innovationskedjan, både tillfälliga och permanenta, uppkommer vanligtvis i samband med "överlämningen" mellan två aktörstyper. Ett exempel är när forskningsresultat ska tas vidare till produkt- och tjänstutveckling – ett ofta förekommande gap i innovationssammanhang som kallas "dödens dal". Vanligtvis hänger problemet samman med bristande möjligheter till finansiering av så kallade demonstratorer, i vilka tillämpningen av den framforskade tekniken provas och demonstreras.

"Dödens dal" och andra liknande gap i kedjan innebär att innovationer inte fullföljs



AVBROTT I INNOVATIONSKEDJAN



Vanliga avbrott i innovationskedjan är mellan akademi och institut respektive mellan institut och näringsliv. Dessa övergångar måste säkras.

och att satsade pengar därmed får ett onödigt lågt förädlingsvärde. Att fenomenet är ofta förekommande är en bidragande orsak till den låga riskbenägenhet vi diskuterat på sidan 13.

Utmaning 4A: Innovation inom undervattenstekniska innovationskedjor måste

- vara så obruten som möjligt för att effektivisera innovationen för bästa internationella konkurrenskraft. Eventuella avbrott i kedjan som beror på brist på pengar eller koordination behöver överbryggas genom lämpliga finansieringsmodeller.

Utmaning 4B: Speciellt för "överlämningen" mellan akademi och näringsliv

- behöver finansiering säkras för framtagning av demonstratorer.

Utmaning 4C: Riskbenägenheten hos aktörerna inom innovationsområdet, både

- i form av beslutsvilja och finansiering, behöver förbättras.

SAMVERKAN

Samverkan handlar om hur väl vi kan arbeta tillsammans för att skapa effektiv innovation. Vi belyser här tre aspekter: internationell samverkan samt nationell samverkan på två plan – dels mellan innovationsområdet och "yttre" aktörer, dels inom innovationsområdet.

Internationell samverkan

I vår globaliserade värld finns framtidens möjligheter för svensk innovation till stor del i internationella samarbeten. Måttstocken är därför hur våra konkurrentländer fungerar och vilka förutsättningar för innovation som ges där. Svensk innovation behöver ha lika bra förutsättningar för innovation som aktörer i andra länder för att den svenska konkurrenskraften ska vara fortsatt hög.

Aktörer i Sverige har ett stort internationellt kontaktnät och är med i ett antal forskningsprojekt och internationella kommittéer inom undervattensteknikområde. Bland annat deltar Sverige aktivt i europeiska samarbetsprojekt såsom EU-programmet BONUS för en bättre östersjöregion, som bland annat innefattar projekten SHEBA för sjöfartens miljöeffekter i undervattensdomänen och CHANGE för metoder för bekämpning av beväxning och korrosion på fartyg. Sverige deltar också både från industri och myndigheter i ett antal projekt kopplade till undervattensområdet inom ramen för European Defence Agency (EDA).

För att kunna ge god effekt behöver denna internationella samverkan ytterligare förstärkas, koordineras och synliggöras.

Utmaning 5A: De generella förutsättningarna för svenskt deltagande i internationella utvecklingsprojekt inom undervattensområdet behöver vässas, inte minst genom ett aktivt deltagande i europeiska samarbetsprojekt inom ramen för exempelvis Horizon 2020, EDA och strukturfonder.

Nationell samverkan – mellan innovationsområdet och yttre aktörer

Som vi nämnt tidigare måste svensk undervattensinnovation fungera som en helhet för att vara internationellt konkurrenskraftig. Alla aktörer behöver kunna bidra till innovationen. Ofta finns det dock betydande skillnader i förutsättningar för olika sorters aktörer. Exempelvis kan små och medelstora företag – som vanligtvis från politiskt håll brukar pekas ut som den aktörskategori som har den bästa potentialen för innovation – ha svårt att delta i innovation eftersom möjligheten till egenfinansiering är begränsad. Innovationsverksamhet kan därför helt och hållet saknas i små och medelstora företag. Samma förhållande gäller för undervattensverksamheten vid FOI; i avsaknad av

” Innovationsverksamhet kan därför helt och hållet saknas i små och medelstora företag.

medel för egenfinansiering uppstår hinder för deltagande i innovation. Dessa kritiska aktörer behöver stöttning för att kunna delta i innovationen.

För effektiv innovation måste idéer och teknik på olika TRL dessutom kunna flöda enkelt mellan innovationsområdet och yttre aktörer, samt mellan olika innovationsområden. Det undervattenstekniska innovationsområdet har därför samma behov av goda förutsättningar för innovationsmekanismer – såsom *multi use*, disruptiv innovation och *spin-in/off* (se faktaruta) – som många andra innovationsområden. Vi behöver också bli skickligare på att återföra erfarenheterna från användare till näringslivet och akademien.

Utmaning 6A: Den politiska uppfattningen om att små och medelstora företag

- ofta är epicentra för innovation behöver matchas av möjligheter till finansiering av dessa aktörers deltagande i innovationssammanhang. Detta gäller speciellt kraven på egen- och medfinansiering.

MULTI USE, DISRUPTIV INNOVATION, ANVÄNDARÅTERKOPPLING OCH SPIN-IN/OFF

När en viss del av en innovationskedja – på låga TRL – är gemensam för produkt- och tjänsteutveckling inom ett antal olika områden – på höga TRL – talar man ofta om **multi use (A)**. Urexemplet är dual use mellan civila och militära tillämpningar inom samma område. Svensk innovation behöver vara lyhörd för när en innovationskedja visar potential för att skapa nytta på andra områden, eller när flera olika marknadsbehov kan fyllas med innovation som startar i en gemensam kedja.

Införande av resultat och delresultat från en innovationskedja i en annan kallas ofta **disruptiv (banbrytande) innovation (B)**: utvecklingen sker då inte stegvis på bas av tidigare erfarenheter utan med införandet av för området helt nya tekniker, material, metoder, processer och liknande. Speciellt för små och medelstora företag är det viktigt att kunna hantera disruptiva idéer, men samtidigt kan det vara hos dessa aktörer som det fungerar sämst, ofta på grund av hög risk och bristande nätverk.

För effektiv funktion bör innovationskedjan vara öppen för **återkoppling från de slutanvändare (C)** som nyttjar de lösningar som utgör innovationens slutprodukt. Detta ställer höga krav på att innovationskedjans aktörer har fungerande metoder för att hantera denna återkoppling som kravställning till innovationsprocessen. Lika väl som systemet måste klara så kallad **spin-in (B, C)** utifrån (exempelvis disruptiv innovation och användaråterkoppling) måste det också kunna hantera **spin-off (D)** i form av mekanismer för avknoppning av företag baserade på delresultat inom innovationskedjan.



Utmaning 6B: Samarbetet mellan olika innovationsområden behöver vara formulerat och fungerande för att befruktning ska kunna ske. Denna samverkan behöver kunna ske på alla innovationskedjans nivåer, hos både akademiska och näringslivsmässiga aktörer.

Utmaning 6C: Samarbetet mellan innovationsområdet och yttre aktörer (tripelhelix) behöver ske på ett befruktande sätt.

Utmaning 6D: Mekanismer som skapar förutsättningar för multi use behöver finnas på plats, exempelvis beställarförståelse för möjligheten till synergier liksom fungerande finansieringsmodeller.

Utmaning 6E: Förutsättningarna för disruptiv innovation behöver förbättras, så att det undervattenstekniska innovationsområdet kan dra effektiv nytta av forskningsresultat som inte härstammar från det egna området.

Utmaning 6F: Dual use-samverkan mellan civil och säkerhets- och försvarsmässig innovation behöver stärkas.

LIKHEIT MED DATORSPEL

Likheten mellan att spela datorspel och att manövrera en ROV/AUV är ganska stor. Samma likhet gäller i innovationsledet: exempelvis liknar användargränssnitt till datorspel dem man använder för ROV/AUV-system. I Sverige finns en internationellt sett betydande kompetens på utveckling av datorspel, vilken med rätt förutsättningar kan tillåtas spilla över på det undervattenstekniska området.



Nationell samverkan – inom innovationsområdet

Som vi sett ovan är “dödens dal” i överlämningen mellan akademi och näringsliv ett vanligt avbrott i innovationskedjan, så ock i undervattensvärlden. En lösning är som nämnts förbättrad finansiering av demonstratorer, som utgör bärare av forskningsresultat in i produktutvecklingen. Men det finns fler parametrar som spelar roll. Överhuvudtaget behöver alla aktörer i innovationskedjan veta vilken roll man spelar, och vilka roller som spelas av andra aktörer. Kartan över innovationens resa från idé till produkt/tjänst behöver vara ritad och utlagd, och förutsättningarna för att ett forskningsområde ska ta sig till produktutveckling behöver vara de bästa.

Utmaning 7A: Det svenska undervattensstekniska innovationsområdet behöver kartläggas så att alla inom innovationsområdet ska förstå vilka aktörer som finns och hur dessa hänger ihop, för ökade möjligheter till effektiv innovation.

KOMPETENS

Ett naturligt perspektiv på nuläget inom svensk undervattenssteknisk innovation är kompetens, där vi betraktar tre aspekter: hur den påverkar förutsättningarna för förmåga (se ovan), möjligheterna till forskarutbildning och akademisk karriär samt den grundutbildning våra högskolor erbjuder.

Förutsättningar för förmåga

Om Sverige ska kunna vara med och konkurrera i internationella sammanhang måste vi koncentrera våra insatser till ett begränsat antal prioriterade teknikområden enligt ovan, inom vilka vi har chans att ligga i framkant och ibland inta ledarposition. Denna prioritering bör naturligtvis syfta till att skapa position inför förväntade framtida utvecklingsområden, men den bör också spegla de styrkor vi redan har: innovationspotential, geografiska förutsättningar och möjliggörande tekniker som exempelvis kommunikationsteknik, datorseende eller avancerad materialteknik.

För Sveriges del kan det, liksom inom andra teknikområden, vara intressant att prioritera kompetenser på en hög systemnivå. Systemintegration är en disciplin som växer i betydelse inom undervattenssteknik, och där metod- och systemstödet ökar i utvecklingsstadiet.

” Systemintegration är en disciplin som växer i betydelse inom undervattenssteknik.

Som vi nämnt tidigare bör vi arbeta aktivt för att skapa och upprätthålla kompetens längs hela innovationskedjan, så att vi inom landets gränser kan ta ansvar för hela innovationen från idé till produkt/tjänst på marknaden. Även om vi tvingas köpa in vissa delar från utlandet måste vi ha kompetens i dessa delar så att vi kan fungera som kvalificerade beställare.

En produkt/tjänst på marknaden måste möta användarnas krav för att vara

efterfrågad i hög grad, och ett sug från marknaden ger bättre förutsättningar för innovationskedjan. Då behöver vi också se till att Sverige är ledande inom *best practice* för användning av de produkter och tjänster som framställs, så att vi säkerställer att den information som återkopplas baseras på bästa möjliga användningssituation. För att nå full potential krävs i detta att välfungerande användningsmetoder och taktik utvecklas. Metodutveckling ligger dock bortom vad små och medelstora teknikföretag klarar av; former för stöttning från användarrepresentanter behövs.

Den säkerhets- och försvarsmässiga delen av undervattensstekniken ställer särskilda krav, i och med att undervattenssystemet är ett av Sveriges två nationella *väsentliga säkerhetsintressen* (se faktaruta). Nationens förmågor i undervattensdomänen är därmed politiskt utpekade som prioriterade. Vi behöver skapa bästa förutsättningar för att upprätthålla dessa förmågor.

” Nationens förmågor i undervattensdomänen är politiskt utpekade som prioriterade.

Nationell kompetens för att upprätthålla förmåga är inte bara av säkerhetspolitiskt intresse. Den säkerhets- och försvarsmässiga förmågan kräver nämligen samtidigt en näringslivsmässig förmåga, och denna är också av högsta vikt för Sveriges konkurrenskraft. En näringslivsmässig förmåga som är tillräcklig för att upprätthålla en säkerhets- och försvarsmässig förmåga är ett starkt bevis på ett lands möjligheter att konkurrera om kontrakt även på det civila planet.

Den kompetens vi säkerställer måste vara långsiktig för att förmågan ska vara hållbar. I det långa perspektivet är det billigare att upprätthålla en förmåga över tid än att skapa den på nytt i cykler. Om utvecklingen av ett avancerat system avslutas är förmågan till utveckling i princip omöjlig att återuppbygga i ett senare skede till en rimlig kostnad. Även på det civila området



VÄSENTLIGT SÄKERHETSINTRESSE

I regeringens proposition 2013/14:99 lyfts undervattensförmågan fram som ett väsentligt säkerhetsintresse: "Undervattensförmågan utgör ett väsentligt säkerhetsintresse och bibehållandet av kompetensbasen är nödvändig för att uthålligt tillförsäkra Försvarsmakten denna förmåga."

Sverige har två väsentliga säkerhetsintressen. Det andra är stridsflygsystemet.



finns motsvarande onda spiral: avsaknad av satsningar medför i slutänden otillräckliga förutsättningar för upprätthållande av förmåga.

Utmaning 8A: Sverige behöver förstärka en undervattens teknisk kompetensprofil

- som baseras på ett antal utvalda teknikområden. En betydande komponent i denna prioritering bör handla om innovationsaktiviteter på hög systemnivå.

Utmaning 8B: Sverige behöver stärka sin internationella konkurrenskraft genom

- en utökad utbildningsverksamhet inom området undervattens teknik och dess tillämpningar.

Utmaning 8C: Sverige behöver bidra till best practice inom användning av undervattens teknik.

-

Utmaning 8D: I en värld där resurserna är begränsande samtidigt som utmaningarna

- växer krävs utveckling av nya kostnads-effektiva metoder.

Utmaning 8E: Den svenska kompetensen för upprätthållande av såväl

- säkerhets- och försvarsmässig som näringslivsmässig förmåga behöver garanteras. Sverige behöver en långsiktig strategi för att upprätthålla denna kritiska kompetens.

Forskarutbildning och karriär

Innovationens effektivitet är intimt förknippad med att kunskaps- och erfarenhetsöverföring kan ske så obehindrat som möjligt. Överföringen sker i många lägen i samband med att människor fysiskt flyttar på sig i innovationskedjan. Splittringen och diversifieringen inom området försvarar till del denna överföring.

Dessutom är det svenska undervattens teknikområdet tvärvetenskapligt och innehåller flera discipliner av helt olika slag. Detta är positivt ur ett samverkansperspektiv men medför att det är svårt att göra

INITIATIV FRÅN AKADEMIN

Hittills har samlad forskarutbildning i ämnet undervattens teknik i princip saknats i Sverige. Ämnet karaktäriseras nationellt också av en tydlig frånvaro av akademiska noder. En förändring av detta pågår dock genom ansatser till centrumbildningar både inom naturvetenskap och ingenjörsvetenskap.

KTH Cluster for Underwater Technology (CUTe) etablerades 2015 av **KTH**, **Saab** och **FMV** med målet att samla svensk undervattens teknisk kompetens för att möta framtida krav från näringsliv, akademi och samhälle samt tillgodose det studentintresse som finns för ämnet.

Projektet **Mobile Underwater System Tools** etablerades 2014 med bas i ett anslag för anskaffning av en autonom undervattens farkost som svensk nationell resurs primärt specialiserad för långa expeditioner i arktiskt klimat, exempelvis under polarisarna.

I Karlskrona finns **Försvarsmaktens sjöstridskola**, **Försvarsmaktens dykeri- och navalmedicinska centrum (FMDNC)** och **BTH**. Dessa verksamheter har i dag en stark koppling till undervattens teknik i unika demonstrations- och simulatormiljöer. **BTH** har tecknat samarbetsavtal med **Marinen** och med **näringslivet** (exempelvis **ABB**) i syfte att bedriva gemensam kursutveckling och tillämpade forskningsprojekt där resultaten snabbt kommer till nytta.

I Göteborg diskuteras i ett samarbete mellan **Göteborgs universitet**, **Chalmers**, **Stockholms universitet**, **Lunds universitet**, **Sjöfartsverket** och **näringslivet** om att ta fram utbildning i sjömätning, både på mastersnivå och som certifierande fortbildning. **Västra Götalandsregionen** och **näringslivet** samfinansierar en professor of the practice under två år för att starta verksamheten.

I och med etableringen av dessa grupperingar går svensk akademisk forskarutbildning och grundutbildning i ämnet undervattens teknik in i en ny fas med tydligare ämnestillhörighet och bättre karriärmöjligheter.

akademisk karriär; ett karriärsteg kan kräva byte av forskningsdisciplin, vilket både späder ut undervattens tekniken som ämne och ställer höga krav på acceptans mellan akademiska discipliner. En god funktion hos en nations akademiska system är en förutsättning för att systemet ska vara attraktivt och dra till sig kompetens. Akademiska karriärmöjligheter blir därför av kritisk vikt för Sveriges konkurrenskraft.

Inom undervattens teknik kan man vara specialist inom en disciplin, eller generalist med ett större mått av systemsyn. Denna

” Akademiska karriärmöjligheter blir därför av kritisk vikt för Sveriges konkurrenskraft.

generalistroll är ofta svår att omhänderta i en splittrad miljö, vilket får återverkningar på rollens styrka i systemet, trots att behovet av rollen är stort.

I näringslivet finns samma karriärproblem, av i stort sett samma skäl som i akademien, och även inom myndigheter. En effektiv innovationskedja förutsätter att kunskap och kompetens kan flöda obehindrat inom kedjan, även hos de yttre aktörerna.

! **Utmaning 9A:** Kunskaps- och erfarenhetsöverföring genom fysisk omlokalisering av människor, exempelvis genom karriärvägar, behöver underlättas. Detta gäller inom akademien, näringslivet och myndigheter liksom mellan dem.

! **Utmaning 9B:** Det behövs en gemensam, eller åtminstone i delar koordinerad, forskarutbildning mellan naturvetenskapliga discipliner och ingenjörsvetenskap.

Grundutbildning

Undervattens teknikområdet behöver tillväxt av kompetenta människor som har läst lämpliga ämnen i sin grundutbildning. Eftersom undervattens tekniken inte existerar som egen disciplin finns inget grundutbildningsprogram med fokus på undervattens-

teknik, vilket gör att området är ”okänt” för den som står i begrepp att välja utbildningsväg. Dessutom är samordningen mellan in-

” Området är ”okänt” för den som står i begrepp att välja utbildningsväg.

gående ämnen – exempelvis allmän teknik, ekonomi, biologi, fysik, elektronik, mekanik, farkostteknik, undervattens teknik – bristfällig, vilket utgör ett hinder för den som överhuvudtaget hittat området. I dagsläget finns det heller ingen given utbildningsväg för den som vill skaffa sig den generalistkompetens som vi diskuterat ovan.

! **Utmaning 10A:** Undervattens teknikområdet behöver synliggöras för blivande studenter, för att attrahera fler studenter att utbilda sig inom området och därmed säkra tillväxten av kompetens.

! **Utmaning 10B:** Utbildningen är splittrad på många delkomponenter, och samordningen mellan dessa komponenter är bristfällig.

! **Utmaning 10C:** Sverige producerar inte bara alltför få specialister inom undervattens teknikområdet, utan även alltför få generalister.

LAGSTIFTNING

Det undervattenstekniska innovationsområdets marknadstillträde och konkurrenssituation och därmed dess funktion och effektivitet påverkas av lagstiftning, speciellt sådan lagstiftning som berör säkerhet och försvar samt nationella lagar och dess tolkningar som skapar konkurrenshinder.

Relevant lagstiftning

Det undervattenstekniska innovationsområdets verksamhet regleras i många fall av lagar. Därför finns det en risk att lagstiftningen kan vara en hämmande faktor på innovationen. Typexempel på riskområden inom det undervattenstekniska området är autonoma farkoster där nationell och internationell lagstiftning inte har hängt med i den snabba tekniska utvecklingen. Följden är att undervattensområdet i dag lider brist på aktuella och fungerande regelverk för en stor del av den verksamhet som områdets innovation skapar nyttor inom.

I Sverige gör splittringen inom området, inte minst på politiskt och myndighetsmässigt håll, att området inte är speciellt väl definierat inom lagstiftningen. Detta kan utgöra ett hinder gentemot andra svenska innovationsområden eftersom det kan medföra att området blir onödigt underprioriterat i nationella avvägningar.

Utmaning 11A: Lagstiftningen behöver ses över och anpassas så att den blir relevant och så att ny teknik därmed kan användas på de sätt som ger störst nytta. Dessutom behöver lagstiftningen vara flexibel så att den kan följa den tekniska utvecklingen, som med rätt förutsättningar kommer att vara snabb och leverera möjligheter som vi inte ser speciellt långt i förväg.

Nationella skillnader – konkurrenshinder

Förutsättningarna att vinna internationella upphandlingar skiftar mellan olika länder beroende på nationella lagar. Detta kan

slå speciellt hårt mot små och medelstora företag i de fall där bristen på drivande hemmamarknad och möjligheter att testa system i hemmavatten gör att internationellt samarbete utgör en betydande del av verksamheten. Små och medelstora företag hamnar också ofta i problem kring balansen mellan att samverka med andra aktörer och att säkerställa sina immateriella rättigheter på ett säkert sätt.

Ett exempel är de mätdata som med modern undervattensteknik kan produceras och ge information om miljöförhållanden och batymetri; distributionen av dessa mätdata till aktörer såsom exempelvis offshoreindustrier, företag inom förnybar energi och marin odling som genomför installationer på havsbotten och marinarkeologer hämmas av att undervattensområdet är av nationellt säkerhetsintresse. Detta problem omfattar all verksamhet som innebär kartering av havsbotten, även för rent civila ändamål. Hantering av sjömättningsdata förenklas enligt en ny lag om skydd för geografisk information som träder i kraft 2016, men i likhet med många remissinstanser anser vi att det finns ytterligare förbättringar att göra.

Men alla begränsningar i form av regler och regelverk är inte av juridisk karaktär. Hinder kan också uppstå genom standarder. Här spelar Sverige i dagsläget en underordnad roll i och med att vi inte deltar i det internationella standardiseringsarbetet i den utsträckning som motiveras av vår innovationspotential. Ett ökat deltagande i detta arbete skulle kunna medföra en möjlighet för oss att i mycket större utsträckning påverka kraven på nya produkter och tjänster.

Utmaning 12A: Nationella skillnader i lagstiftning behöver jämnas ut så att aktörer i olika länder ges förutsättningar att konkurrera på lika villkor.

Utmaning 12B: Aktörer, främst små och medelstora företag, behöver kunna vara säkra på att behålla sina immateriella rättigheter när de samverkar med andra aktörer.

Utmaning 12C: Sjömättningsdata från undervattensdomänen är i dag sekretessbelagda av försvars- och säkerhetspolitiska skäl men behöver i ökad utsträckning kunna tillgängliggöras för civila aktörer genom en förändrad lagstiftning, även efter de förändringar som planeras införas 2016.

Utmaning 12D: Sverige behöver öka sitt deltagande i internationellt standardiseringsarbete. För detta arbete behöver även nationella mål tas fram.



Vision och mål

Hur skulle framtiden kunna se ut om svensk undervattensteknisk innovation ges bästa förutsättningar? På vilka områden är Sverige världsledande i framtiden, och hur? Vi sätter upp en vision för 2030 och mål för 2020 respektive 2030.

VISION 2030 = ÖVERVUNNA UTMANINGAR

År 2030 är svensk undervattensteknik en ledande aktör på den globala marknaden som ett resultat av ett målinriktat arbete mot att skapa position och konkurrenskraft för undervattensteknikaktörer i Sverige.

Vi har säkerställt obrutna innovationskedjor och sett till att svensk innovation utgår från nationella styrkeområden samt att dessa områden löpande förstärks ytterligare. Vi kan demonstrera forskningsresultats kommersialiserbarhet, samlar aktörer i gemensamma projekt och skapar förutsättningar för aktörer i Sverige att kunna delta i

MÅL 2020 (KORT SIKT)

2020:1

Ett nationellt forskningsnätverk inom undervattensteknik är etablerat bestående av akademi, institut, näringsliv och myndigheter. Nätverket används för att utbyta information och erfarenheter och säkerställa kontinuitet i innovationskedjan, samt för att följa upp, utvärdera och uppdatera NRA-U.

Adresserar utmaningar: samtliga ←

SE
KAPITEL
1

2020:2

Ett nationellt forskningsramprogram inom undervattensområdet har etablerats, Nationellt undervattenstekniskt forskningsprogram, NUFPP, finansierat av myndigheter (civila och försvarsmässiga) och näringslivet.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABCDE 3ABCDEF 4AB 5A 6ABCDEF 7A 8ABDE 9AB 10ABC 11A

2020:3

De forskningsfinansierande myndigheterna har accepterat de prioriterade teknikområdena som centrala för utlysningar.

Adresserar utmaningar: 1AB 2BCDE 3ABCDEF 4AB 5A 6BCDEF 7A 8ABDE 9AB 10ABC

internationella innovationsprojekt.

Bästa möjliga samverkan inom innovationsområdet är säkerställd genom maximerad *dual use/multi use* och fungerande mekanismer för disruptiv innovation och *spin-off*. Alla aktörer inom undervattens-teknisk innovation är medvetna om sin position, relevans och betydelse i innovationskedjorna, och finansiering sker effektivt och koordinerat.

Vi har ett utbildningssystem som garanterar en stabil och tillräckligt stor tillväxt av kompetent personal. Det finns en dedikerad grundutbildning på högskolenivå inom undervattens teknik, synkroniserad med de prioriterade teknikområdena. Sverige har en

långsiktig strategi för upprätthållandet av den kompetens som behövs för att garantera såväl säkerhets- och försvarsmässig som näringslivsmässig förmåga.

På den politiska sidan har undervattens teknikområdet fått en samlad styrning, och relevanta myndigheter har en gemensam förståelse för området. Detta skapar nationell effektivitet som gör att svenska innovationsaktörer är efterfrågade. De lagmässiga förutsättningarna för civila aktörer att konkurrera på lika villkor med aktörer i andra länder är bästa möjliga, och Sverige tar stor och aktiv del i internationellt standardiseringsarbete.

Koordination och uppföljning inom om-

rådet sker genom ett samverkansforum för undervattens teknik.

Sverige har genom målmedveten satsning på undervattens teknik bidragit till att – på ett mätbart sätt – nå Sveriges miljö-kvalitetsmål, primärt med fokus på hav i balans samt levande kust och skärgård, levande sjöar och vattendrag, begränsad klimatpåverkan, frisk luft och avsaknad av övergödning. Satsningen på undervattens-teknik har också bidragit till att konkretisera möjligheter att arbeta enligt två perspektiv i de nationella maritima strategin: *hav i balans* respektive *konkurrenskraftiga maritima näringar*.

2020:4

Aktörer på undervattens teknik-området har samordnat sina forsknings- och utvecklingsprojekt så att forskningscentra skapats med en gemensam investering överstigande 100 miljoner kronor. Inledningsvis är verksamheten inriktad mot tillämpade lösningar med strategiskt fokus på ökad förmåga och konkurrenskraft.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABCDE 3ABCDE 4ABC 5A 6ABCDEF 7A 8AB 9AB 10ABC 11A 12D

2020:5

Tre nationella demonstratorer för forskning och utveckling inom de utpekade kompetensområdena är under uppbyggnad med en gemensam investering om 90 miljoner kronor.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABCDE 3ACEF 4ABC 5A 6ABCDEF 7A 8ABCDE 9AB 10ABC

2020:6

Sverige har genomfört en systemstudie och en systemdemonstration av ett undervattensspaningsnätverk i svenska territorialvatten med därtill hörande spanings-AUV:er och andra system, och det finns en nätverksnod i pilotdrift.

Adresserar utmaningar: 1AB 2CDE 3AEF 4ABC 5A 6BCDF 8ABCDE 10BC

2020:7

Sverige har genomfört en systemstudie och en systemdemonstration om ett nätverk av undervattens-mätstationer för kontinuerlig miljöövervakning av svenska territorialvatten enligt EU:s miljömål, och det finns en nätverksnod i pilotdrift.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ACDE 3ACE 4ABC 6BCD 8ABCDE 10BC

2020:8

Projektering av nästa generations ubåt (efter A26) pågår med därtill hörande teknikutveckling på minst TRL 4 inom tillämpliga delar av de prioriterade teknikområdena.

Adresserar utmaningar: 1AB 2CDE 4ABC 6BCDEF 8ABCDE 10BC

2020:9

Sverige har en internationellt ledande undervattens farkost för miljö- och polarforskning operativ samt därtill hörande forskningsprogram.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABCD 3ACF 4AC 5A 6BCD 8ABCDE 10BC

2020:10

Sverige deltar med akademi, institut och näringsliv i EU-finansierade forskningsprojekt (exempelvis Horizon 2020) till en volym av minst 30 miljoner kronor per år.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABC 3A 4A 5A 6ACEF 8BDE 10C

2020:11

Ansökningar till EU:s strukturfonder inom undervattens teknikområdet har ökat med 50 % sedan 2015.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABC 3A 4AB 5A 6CEF 8BDE 10C

2020:12

Försvarsdepartementet, näringsdepartementet, utbildningsdepartementet och miljö- och energidepartementet fattar gemensamma strategiska beslut om hur man ska stimulera forskning och utveckling inom undervattens teknik.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABCDE 3ABDEF 4ABC 5A 6ABCDEF 8ABCDE 9AB 10ABC 11A 12ACD

2020:13 En myndighet är utpekad som ansvarig för verksamhet i undervattensdomänen.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ACDE 3ABF 4ABC 6BCDEF 8ABCDE 9B 10BC 11A 12ACD

2020:14 En forskningsfinansieringsmyndighet har huvudansvaret för forskningsfinansiering av civil undervattens-teknik. Denna myndighet har kompetens att hantera området och stötta med finansiering.

Adresserar utmaningar: 1A 2ACDE 3ABF 4ABC 6ABCDEF 8ABCDE 10BC 12B

2020:15 Antal samverkansprojekt mellan Sverige och nationer som har intresse av att köpa svensk undervattens-teknik har ökat med 50 % sedan 2015.

Adresserar utmaningar: 1AB 2CD 3AB 4A 5A 6C 8DE 9A 10AC

2020:16 Det finns en databas över tillgång och efterfrågan inom undervattens-teknisk innovation där aktörer effektivt får tillgång till information om aktuella och kommande näringslivsmässiga utmaningar.

Adresserar utmaningar: 1A 2ACD 3A 3DF 4ABC 6ABCDEF 7A 8ADE 10BC

2020:17 En kartläggning av aktörer inom det svenska undervattens-tekniska innovationsområdet är genomförd, med uppgifter om omsättning, antal sysselsatta och position i innovationssystemet för respektive aktör.

Adresserar utmaningar: 1A 2AD 3ABEF 4AB 6ABCDF 7A 8AE 10ABC

2020:18 Det finns minst 50 grundutbildningsplatser inom undervattens-teknik på svenska universitet och högskolor i nära samverkan med forskningen. Inom dessa utbildningar används de prioriterade teknikområdena som specifika tillämpningsområden.

Området attraherar generalister och specialister inom både ingenjörsvetenskap och naturvetenskap. Samarbetet mellan akademi, utbildning och näringsliv är tydligt ända ner i grundutbildningen. Även utländska studenter attraheras av utbildningen.

Adresserar utmaningar: 1A 2ABC 3AF 4A 6BCDF 7A 8ABE 9AB 10ABC

2020:19 Sverige har internationellt framstående forskning om människa-system-interaktion i undervattens-tekniska tillämpningar. Bland annat har procedurer och teknik för säker och effektiv samverkan mellan dykare och ROV/AUV utvecklats.

Adresserar utmaningar: 1AB 2BCDE 3E 4ABC 5A 6BCDEF 8ABCDE 10BC

2020:20 Sverige har internationellt framstående forskning vad gäller att minska framställningskostnad för våg-, ström-, tidvattens- och vindbaserad energi och göra dessa energiformer konkurrenskraftiga för Sveriges energisystem.

Adresserar utmaningar: 1A 2ABCD 4A 5A 6BCDE 8ABCDE 10BC

2020:21 Sverige har antagit de regler och best-practice-riktlinjer som antagits internationellt inom området obemannade operationer.

Adresserar utmaningar: 1B 2CD 3C 4AC 5A 6CF 8CE 10C 11A 12AD

2020:22 Sverige har antagit regler som gör att sjömätning av civila aktörer för civila ändamål kan utföras, och dess resultat kan hanteras och spridas för att vara förvaltning och forskning till gagn.

Adresserar utmaningar: 1B 2A 3BC 4A 5A 6CF 8CDE 10C 11A 12AC

2020:23 Sverige driver, utifrån gemensamma ståndpunkter, internationell standardisering framåt.

Adresserar utmaningar: 1AB 2CD 3A 4A 6BCDEF 7A 8ACE 10C 11A 12ABD

2020:24 Det finns en politisk plan för återinflaggning av fartyg till Sverige. Med fartyg under svensk kontroll ökar möjligheterna för undervattensoperationer vilket gör att innovationsområdet stärks.

Adresserar utmaningar: 1A 2CD 3B 4ABC 5A 6BCF 8CE 10AC

2020:25 Sverige har utvecklat procedurer och teknik för operativ dykning med nästa generations återändringssystem.

Adresserar utmaningar: 1AB 2CDE 3F 4ABC 5A 6BCDE 8ABCDE 10BC

2020:26 Sverige har tillräcklig kunskap inom akademien och industri för att ledande internationella aktörer ska kunna flytta centrala avdelningar för undervattensoperationer/installationer till Sverige.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABCD 3AE 4AC 6ABCEF 8ABCE 9A 10ABC 11A

2020:27 Minst 10 starka KPI:er (key performance indicators, nyckeltal) har identifierats som fokuserar på hur väl undervattensområdet bidrar till att nå Sveriges uppsatta miljökvalitetsmål samt vilka av dessa mål som adresseras.

Adresserar utmaningar: 1A 2A 3C 4A 6C 8ACE 9B 10C

MÅL 2030 (LÅNG SIKT)

2030:1 Svensk undervattens teknisk innovation är till 90 %, mätt i omsättning, fokuserad på ett antal prioriterade teknikområden.

Adresserar utmaningar: 1A 2CD 3AB 4AB 5A 6BCDE 8ADE 9B 10BC 12B

2030:2 Näringslivets omsättning inom undervattensområdet uppgår till 10 miljarder kronor per år.

Adresserar utmaningar: 1AB 2AC 4ABC 6AC 8E 9A 10AC

2030:3 De spin-off-företag som bildats sedan 2016 omsätter 1 miljard kronor från satsningarna på undervattens teknik.

Adresserar utmaningar: 1A 2C 3D 4ABC 6AC 8E 9A 10AC 12B

2030:4 Akademin inom undervattensområdet, med tillhörande demonstrationsmiljöer, omsätter tillsammans minst 250 miljoner kronor per år.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABCDE 3EF 4ABC 5A 6ABCDEF 8ABCDE 9AB 10AC

2030:5 Sveriges universitet producerar i genomsnitt 2 forskarexamina årligen inom området.

Adresserar utmaningar: 1A 2ABC 4AC 6C 8ABCE 9B 10AC

2030:6 Utveckling och produktion av nästa ubåtar pågår i vilken tillämpliga delar av de prioriterade teknikområdena utvecklas till minst TRL 8 med stort inslag av obemannade system.

Adresserar utmaningar: 1A 2BCDE 3DE 4AB 6BCDEF 8ACDE 10BC

2030:7 Autonoma undervattens farkoster är operativa i både civila och säkerhets- och försvarsmässiga sammanhang.

Adresserar utmaningar: 1A 2ACDE 3CE 4ABC 6CDEF 8ACDE 10BC 11A 12A

2030:8 Sverige har etablerat ett operativt undervattensspaningsnätverk i svenska territorialvatten med därtill hörande spanings-AUV:er.

Adresserar utmaningar: 1A 2CDE 3CE 4ABC 6CDE 8ACDE 10BC

2030:9 Sverige har etablerat ett operativt nätverk av undervattensmätstationer för kontinuerlig miljöövervakning av svenska territorialvatten enligt EU:s miljömål.

Adresserar utmaningar: 1A 2ACD 3CE 4ABC 6CDE 8ACDE 10BC

2030:10 Lagrummet, inklusive tillämpningsrekommendationer, är uppdaterat så att autonoma undervattenssystem kan användas rutinmässigt.

Adresserar utmaningar: 1B 2AC 3C 4A 5A 6CDF 8ACE 10C 11A 12AC

2030:11 Sverige är världsledande samarbetspartner vad gäller grunda komplexa vattenmiljöer, kustnära operationer och ismiljö.

Adresserar utmaningar: 1AB 2ABCDE 3E 4A 5A 6BCE 8ACDE 9B 10BC

2030:12 Det finns minst fem svenskflaggade högkvalificerade offshorefartyg för undervattens tekniska uppdrag.

Adresserar utmaningar: 1A 2C 3B 4ABC 5A 6BCDE 8CE 9A 10AC

2030:13 Dykare och fjärrstyrda och autonoma farkoster kan säkert och effektivt samverka i visat effektiva operationer.

Adresserar utmaningar: 1AB 2CDE 3E 4ABC 6BCDE 8ACDE 10BC

2030:14 Sveriges satsning på undervattens teknik har bidragit till att - på ett mätbart sätt - nå Sveriges miljö kvalitetsmål utifrån identifierade KPI:er.

Adresserar utmaningar: 2A 3C 4A 6C 8ACE 9B 10C



Rekommenderade aktiviteter

Det krävs mer än mål för att skapa en strategi. Man behöver också veta hur man ska arbeta för att nå målen, och vem som förväntas göra vad. Här är vår lista över föreslagna aktiviteter.

1

SAMVERKANSFORUM

Vi föreslår att: innovationsområdet för undervattens teknik organiserar sina ingående aktörer i ett samverkansforum. Forumet tänks hantera gemensamma innovationsfrågor inom området och arbeta för kontakter med "yttre" aktörer såsom politiker, beslutsfattare, myndigheter, finansörer och liknande samt med andra innovationsområden. Forumet föreslås organisera prioriterade nationella kompetenser i nätverk på lämpliga ställen för samverkan och garanti för att vi har kompetens hela vägen från idé till "hands-on".

Exempel på aktiviteter inom forumet kan vara branschdagar, gemensamt mässdeltagande, konkreta samarbetsprojekt, gemensamma ansökningar och upphandlingar samt årlig konferens för aktörerna inom innovationsområdet.

Forumets aktiviteter och resultat föreslås bedrivas genom en mognadsutveckling; det kan initialt handla om att ha en gemensam strategi, sedan en gemensam plattform, sedan gemensamma demonstratorer, sedan gemensamma program, sedan gemensamma produkter och så vidare. Konkreta måttvärden på utvecklingen är exempelvis antal företag (av olika storlek), antal gemensamma projekt, antal spin-offs, antal produkter och liknande.

Forumet föreslås äga och uppdatera den nationella forsknings- och innovationsagendan för undervattens teknik (NRIA-U) och ansvara för att aktörerna inom innovationsområdet gör sin del för att säkra stark svensk konkurrenskraft genom uppfyllande och avrapportering av agendan.

Forumet föreslås också ansvara för undervattens teknikområdets samverkan med närliggande teknikområden i syfte att skapa synergier och effektivitet i den svenska innovationen.

Utöver ovanstående föreslås forumet utgöra remissinstans för lagstiftning som påverkar verksamhet i undervattensdomänen.

Första steget tas av: aktörerna bakom NRIA-U.

Adresserar mål: samtliga uppsatta mål, eftersom forumet tilldelas ägarskapet av NRIA-U och uppföljningen av dess uppsatta

SE
KAPITEL
2

mål. Specifikt 2020:1,3,4,5,8,9,10,11,12,13,14,15, 16,17,18,22,26,27 + 2030:2,3,4,7,11,14

2

PRIORITERADE TEKNIKOMRÅDEN

Vi föreslår att: samtliga inre och

yttre aktörer i det undervattenstekniska innovationsområdet samlas i ett löpande arbete för att fastställa prioriterade teknikområden. I dagsläget är följande områden identifierade:

- farkostteknik;
- anläggningsteknik;
- energiteknik (framställning och användning);
- utveckling och integration av system;
- undervattenskommunikation, sensorer och signalbehandling;
- robotik och autonomitet;
- dataanalys, modellering och mjukvaruutveckling;
- mekanik och materialteknik;
- hydroakustik och magnetik;
- människa-system-interaktion;
- dykeriteknik.

Denna lista är preliminär. De innovationsaktiviteter som föreslås inom ramen för NRIA-U kommer att ligga till grund för justering av listan.

Första steget tas av: det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation tillsammans med specifika aktörer inom den undervattenstekniska akademien.

Adresserar mål: 2020:3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,15, 18,19,20,25,26,27 + 2030:1,2,3,4,5,6,7,9,11,13,14

3

DEMONSTRATOR- FINANSIERANDE PROGRAM

Vi föreslår att: det skapas ett

program för demonstratorframtagning på mellan-TRL, vilket förbättrar förutsättningarna för "produktifiering" av framkomna forskningsresultat. Institutverksamheten behöver ges möjlighet att ta en aktiv roll i detta, men även akademi och näringsliv behöver kunna delta för att säkra bryggan över "dödens dal". De demonstratorer vi föreslår är:

- en **AUV-demonstrator** för utveckling av tekniker kopplade till undervattensfarkoster;
- en **systemintegrationsdemonstrator** för sammansättning av delsystem och system, samt för demonstration av operationell effektivitet, exempelvis:
 - metoder för vädersäkring av operationer;
 - metoder för minska down time;
 - kostnadseffektiv miniröjning;
 - effektiv övervakning och säkring av undervattensinstallationer;
 - samverkan mellan dykare och ROV/AUV;
 - operationella procedurer för dykning med modern dykutrustning;
 - operatörsinteraktion med fjärrstyrda och semiautonoma farkoster.
- en **mätstationsdemonstrator** för miljö-mätning och trafikövervakning.

Första steget tas av: det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation.

Adresserar mål: 2020:3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,15, 19,20,25,26 + 2030:1,2,3,4,5,7,8,9,11,13,14

4

NATIONELLT UNDERVATTENS- FORSKNINGSPROGRAM

Vi föreslår att: det skapas ett nationellt paraplyforskningsprogram (Nationellt undervattenstekniskt forskningsprogram, NUFF) med synkroniserade aktiviteter på lägre TRL för samordning och finansiering av forskningsaktiviteter.

Första steget tas av: Vinnova, med uppvaltning från det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation.

Adresserar mål: 2020:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14,15,18,19,20,25,26 + 2030:1,2,3,4,5,6,7, 8,9,11,12,13,14

5

SYNKRONISERAD STYRNING

Vi föreslår att: samtliga departement som har ägarskap av delar av undervattensteknikområdet samverkar på ett formaliserat sätt med mandat, möjlighet och motivation att fatta gemensamma strategiska beslut i frågor som berör undervattensteknikområdet. Detta gäller ur de perspektiv som är av betydelse för innovationen inom det



undervattenstekniska området - förmåga, samverkan, kompetens och lagstiftning - och därmed för realiserandet av de samhällsnyttor som undervattenstekniken kan bidra till.

De involverade departementen bör därefter ge i uppdrag till sina underställda myndigheter att samverka på motsvarande sätt. Särskild betoning bör läggas på att få civila och säkerhets- och försvarsmässiga myndigheter att samverka med målsättningen att skapa ett tydligt ansvar för all verksamhet i undervattensdomänen.

Detta förväntas medföra att riskbenägenheten hos beslutande organ justeras, eftersom en samlad och mångfacetterad bild av undervattensteknikområdets förutsättningar och möjligheter kan göra att ingående osäkerhetsfaktorer minskar i antal och betydelse.

I synkroniseringen ingår att Sverige initierar ett departementsöverskridande samarbete med syfte att etablera nätverk för övervakning av den svenska ekonomiska zonen under vattenytan, för både civila nyttor (miljöövervakning) och säkerhets- och försvarsmässiga (territorialkontroll).

Första steget tas av: försvarsdepartementet, näringsdepartementet, utbildningsdepartementet och miljö- och energidepartementet i samverkan. Det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation kan ta på sig att initiera arbetet genom att kalla till ett första möte.

Adresserar mål: 2020:1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12, 13,14,15,17,18,19,20,21,22,25,26,27 + 2030:1,2,3, 4,6,7,8,9,11,13,14

6

KARTLÄGGNING AV AKTÖRER OCH VERKSAMHET

Vi föreslår att: det föreslagna samverkansforumet ovan ansvarar för en kartläggning av det undervattenstekniska innovationsområdet med avseende på ingående aktörer, kompetenser, roller, marknadssegment, näringskedja, finansiärer, lagrum, huvudsakligt myndighetsberoende och liknande.

Resultatet av denna kartläggning kommer att vara en tydlig indikator på var bristerna i innovationskedjorna finns vad gäller de nödvändiga flödena av idéer, teknik och kompe-



tens, och hur finansiering kan effektiviseras genom gemensamma ansökningar.

Vidare inbegriper denna kartläggning en identifiering av nyckelprestandaparametrar (nyckeltal, KPI:er) för områdets förmåga att bidra till Sveriges miljö kvalitetsmål och till att identifiera möjligheter att konkretisera den nationella maritima strategin.

Resultatet av kartläggningen förväntas kunna påvisa nyttan med undervattensteknisk innovationsverksamhet för Sverige inom miljö, försvar, arbetstillfällen, export och liknande för relevanta beslutsfattare. Resultatet kan även användas som marknadsföring av området gentemot potentiella studenter.

Första steget tas av: det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation.

Adresserar mål: 2020:1,2,3,4,6,7,10,11,12,15,17, 18,20,27 + 2030:2,3,4,14

7

TEKNIK- OCH MARKNADSBANK

Vi föreslår att: en gemensam kombinerad teknik- och marknadsbank tas fram, där "push" (från innovationskedjan) och "pull" från (marknaden) kan mötas. Inte minst små och medelstora företag kan dra nytta av detta för att veta vad som händer och var de ska satsa. Både "push" och "pull" övervakas dynamiskt för strategiska möjligheter till identifiering av långsiktiga affärsmöjligheter och mer kortsiktiga innovationsaktiviteter som kan leda till dessa enligt sneda vågens princip.

Teknik- och marknadsbanken bör, för att bli attraktiv, också innehålla modeller för innovation, finansiering och immaterialrätt som tar alla parter intressen i beaktande.

Typiska ingående aktiviteter är teknikseminarier, behovsanalyser i form av möten mellan kravställare och leverantörer, informations-spridning kring tillgängliga test- och provanläggningar samt demonstratorer.

Första steget tas av: det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation.

Adresserar mål: 2020:4,5,6,7,8,9,15,16,25 + 2030:2,3,7

8

KOMPETENSTILLVÄXT

Vi föreslår att: förutsättningar för utveckling av samordnad grundutbildning med undervattensinriktning etableras, där slutanvändarna av undervattenstekniken har påverkan på innehållet för bästa marknadsanpassning och därigenom förutsättningar för internationell konkurrenskraft.

Förutsättningarna för samordnad forskarutbildning utreds samtidigt. Potentialen för en gemensam eller samordnad forskarskola där styrkor i tvärdisciplinärt arbete studeras speciellt.

Möjligheterna att göra karriär synliggörs för studenter genom aktiva åtgärder för att öka innovationsområdets aktivitet vad gäller seminarier, studentevenemang, arbetsmarknadsdag och liknande.

Första steget tas av: de för undervattens-teknikområdet relevanta universiteten och högskolorna.

Adresserar mål: 2020:4,5,6,8,9,10,11,15,18,19, 20,25,26 + 2030:1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,14

9

STANDARDISERING

Vi föreslår att: en arbetsgrupp för svenskt drivande i standardiseringsprocessen skapas, med huvudsaklig uppgift att arbeta för standarder för autonoma och styrda undervattensfarkoster. Arbetsgruppen koordinerar sig med pågående internationell verksamhet som pågår inom ramen för exempelvis EDA (SARUMS – Safety and Regulations for European Unmanned Maritime Systems) och NIAG (SG202). Arbetsgruppen ska också verka för öppna standarder för kartering.

Första steget tas av: det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation.

Adresserar mål: 2020:15,21,23 + 2030:2,3,10,12

10

ÖVERSYN AV LAGSTIFTNING

Vi föreslår att: den översyn som görs av befintliga lagar som reglerar det undervattenstekniska området remitteras till det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation, för att skapa förutsättningar för att undanröja de hinder som

undervattensområdet i dag upplever vad avser lagstiftning, internationell konkurrens och immaterialrättigheter.

Eftersom det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation ansvarar för det svenska undervattenstekniska innovationsområdets aktiva närvaro i internationella standardiserings-sammanhang säkras en sådan remitteringsroll nödvändig internationell återkoppling från marknadssidan till lagstiftningsprocessen.

Första steget tas av: det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation som driver frågan mot Försvarsdepartementet, Sjöfartsverket, Näringsdepartementet, Utbildningsdepartementet och Miljödepartementet i samverkan.

Adresserar mål: 2020:6,13,21,22 + 2030:2,3,7,8,10,12

11

CERTIFIERING

Vi föreslår att: det skapas ett svenskt anmält organ som kan certifiera teknik för användning i det undervattens-tekniska området, så att aktörer i Sverige inte förlorar värdefull tid i innovationsprocessen på att behöva nyttja denna funktion utomlands.

Första steget tas av: det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation.

Adresserar mål: 2020:23,25 + 2030:2,3,10

12

MARITIMA STRATEGIN

Vi föreslår att: undervattensteknikområdet deltar aktivt i det fortsatta arbetet med den nationella maritima strategin. Första satsen är deltagande under våren 2016.

Första steget tas av: det föreslagna samverkansforumet för undervattensinnovation.

Adresserar mål: 2020:8,9,20,24,26,27 + 2030:2,3,6,11,12,14

Strategiska innovationsagendor att samarbeta med



”VERTIKALA” OMRÅDEN

I det fortsatta arbetet med NRIA-U vad gäller genomförande och uppföljning av rekommenderade aktiviteter samt uppdatering av strategin kommer vi att undersöka och arbeta för samverkan med teknikområden som beskrivs i andra strategiska innovationsagendor, för att säkra synergier och skapa bästa förutsättningar för effektivitet inom det undervattenstekniska innovationsområdet liksom i det svenska innovationssystemet i stort.

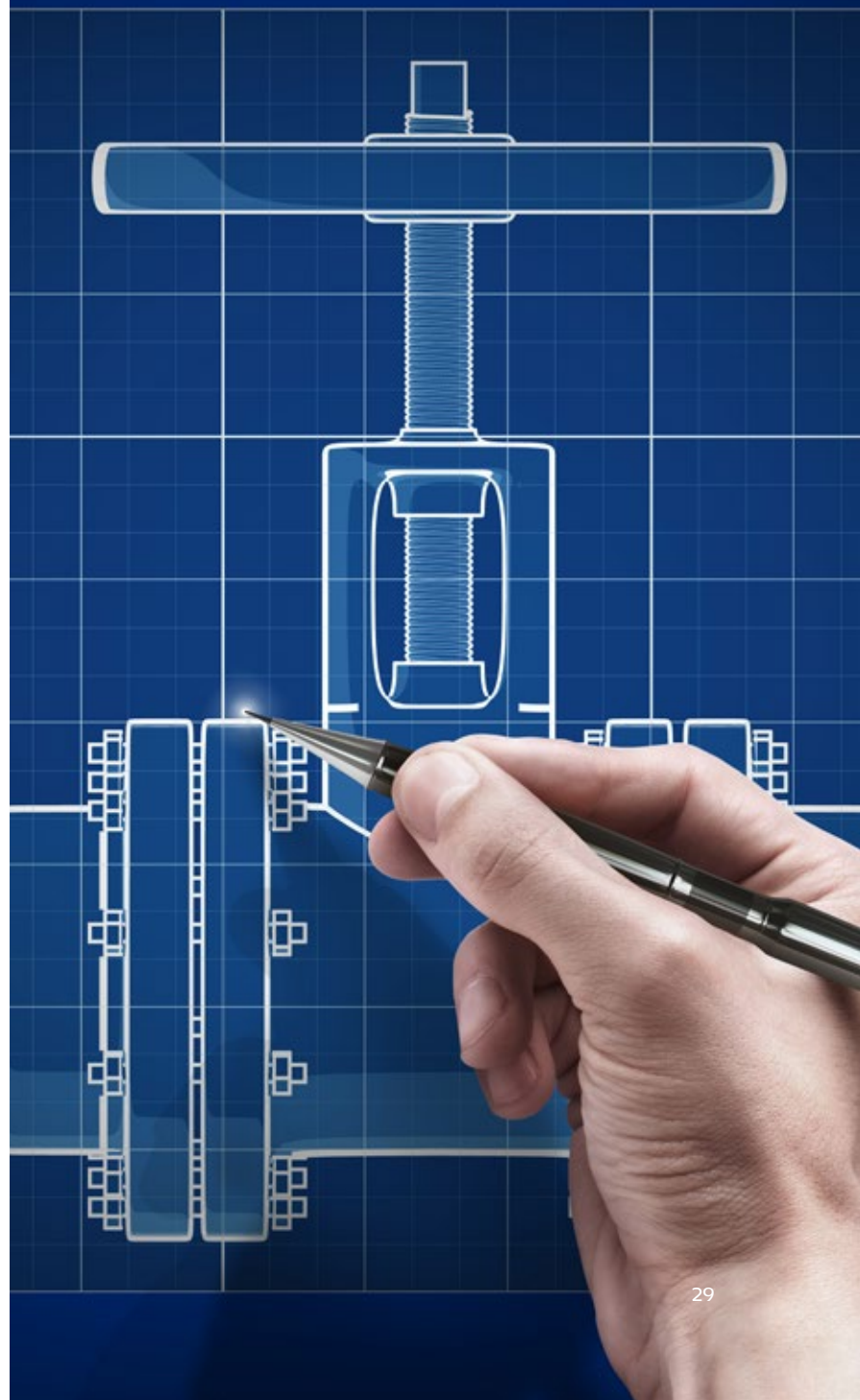
Vissa innovationsområden kan anses vara närliggande områden som liksom undervattensområdet arbetar ”vertikalt” från idé till slutmålet att förse en slutanvändarmarknad med produkter och tjänster. Därför ser vi en primär potential i att synkronisera vår verksamhet och våra innovationsmetoder med de områden som beskrivs i följande agendor, där så är tillämpligt:

- 2012-01810 **NRIA Flyg**
- 2012-01914 **Blå energi**
- 2012-01935 **Svensk maritim forsknings- och innovationsagenda**
- 2013-05237 **Marin elproduktion**
- P40420-1 **Vindenergi till havs**

”HORISONTELLA” OMRÅDEN

Det finns också en mängd innovationsområden som kan ses som ”horisontella” möjliggörare för ett stort antal vertikala innovationsområden, däribland undervattensområdet. Därför ser vi en sekundär potential i att närma oss de områden som beskrivs i följande agendor:

- 2012-01836 **A Swedish Strategic Research and Innovation Agenda for Software Development**
- 2012-01838 **Lättvikt lyfter svensk konkurrenskraft**
- 2012-01858 **Made in Sweden (produktion)**
- 2012-01900 **Big Data Analytics**
- 2012-01941 **Agenda för nationell samling kring metalliska material**
- 2012-01942 **Strategisk forsknings- och innovationsagenda Säkerhet**
- 2012-01943 **Innovation enabled by information and communication technologies**
- 2012-01945 **Nationell agenda Internet of things**
- 2012-01948 **Resurssmart materialanvändning**
- 2012-01951 **Modeller och systemsimulering**
- 2012-01972 **Life cycle based innovation**
- 2013-00638 **Trådlös kommunikation**
- 2013-02674 **Digital Innovation & Growth**
- 2013-05211 **GAME**
- 2013-05214 **Agenda Visuella Effekter**
- 2013-05220 **InnovAT – Agenda för Innovative Advanced Tooling**
- 2013-05224 **Additiv tillverkning och 3D-printing**
- 2013-05236 **Automatiserade transportsystem**



Vi som tog fram NRIA-U 2016

ARBETSGRUPP

Martin Andersson FMV
Roger Berg Saab Kockums
Acke Dahlman Bassoe Technology
Oskar Frånberg BTH
Henric Johnson BTH
Lennart Josefson Chalmers
Nina Kirchner Stockholms Universitet
Jakob Kutteneuler KTH
Gunnar Linn Linnkonsult
Ola Oskarsson MMT
Peter Sigray FOI
Ivan Stenius KTH
Anna Wåhlin Göteborgs Universitet

REFERENSSGRUPP

Bengt Bergström Amlab
Jonas Brandt Poseidon
Ted Bågfelt Linnéuniversitetet/Sjöfartshögskolan
Fredrik Elmgren Deep Vision
Björn Eriksson Sjöpolisen
Anders Fagergren Consilium Marine & Safety
Magnus Forsberg SSPA
Bo Gustafson Caliterra /Datagrid
Kerstin Hindrum SP
Martin Jakobsson Stockholms Universitet
Per-Ola Johansson FM Sjöstridsskolan
Peter Jonsson LTH Teknisk geologi
Matti Kaikonen Embedded Art
Patrik Kron Rolls-Royce
Anders Lindström DIAB
Karina Linnér Svenskt Marintekniskt Forum

Ulf Långström Deep Vision
Rikard Marek Pöyry
Jonny Nisbet SSPA
Magnus Nordling Swerea KIMAB
Jens Nykvist FM 1 Ubåtsflottiljen
Thomas Oskarsson Poseidon
Carl Runemar James Fisher Defence
Bo Rydell Saab Dynamics
Carl Samuelsson Trelleborg
Jesper Siljeäng Aker Solutions
Stefan Silfverskiöld Försvarshögskolan
Ulf Sjöwall FM Dyk- och Navalmedicinska Center (FMDNC)
Stefan Steier Consilium Marine & Safety
Karin Thomas Ångströmlaboratoriet
Stig Tulevall Embedded Art
Magnus Waldo ABB
Mats Åhman Roxtec

STYGRUPP

Pontus De Laval Saab
Jan Flinke ABB
Andreas Olsson FMV
Nils Olsson FOI
Dan Zenkert KTH

PROJEKTLEDARE

Roger Berg Saab

PROCESSLEDARE

REDAKTÖR

FORMGIVARE

Gunnar Linn Linnkonsult





