

Slutrapport för projektet med finansiering från Vinnova

Projektet har genomförts av Siemens, ReforceTech AS, Rena Quality AS, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborgs universitet, Innovatum Science Park, Linköpings universitet, RISE Research Institutes of Sweden, Chalmers Industriteknik, Swedish Algae Factory AB, Sveriges Lantbruksuniversitet, Volta Greentech AV, Jumo Mät- och Reglerteknik AB, Saga Aqua och Sotenäs kommun

Projektperiod: 17 maj 2021 – 30 september 2023

28-09-2023

Med finansiering från:

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet



Sammanfattning

Ett projekt för storskaligt landbaserat vattenbruk har genomförts med stöd från Vinnova. Projektets mål med den färdiga testbädden är att erbjuda en miljö som skapar förutsättningar för uppskalning. Syftet är att accelerera utvecklingen av ett hållbart landbaserat vattenbruk med värdehöjande marina sidoflöden. Projektet initierades med stöd från näringslivet och är steg 2 efter en tidigare förstudie.

Testbäddens koncept bygger på fyra huvuddelar: en storskalig produktionsanläggning för fisk, små- och mellanskala vattenbruk för olika organismer/biomassa, en flexibel zon för externa system och ett bioraffinaderi för värdehöjning av råmaterial. För att säkerställa kontinuerlig drift och hantera de betydande investerings- och driftkostnaderna krävs en basfinansiering. Under projektets initiala skede dominerades kundunderlaget av start-ups och mindre företag, men det finns potential att locka större aktörer med sektorns tillväxt.

Projektet föreslår västkusten som plats för testbädden vilket beror främst på tillgång till nödvändig infrastruktur som salt- och sötvattenintag samt elektricitet. För att möta olika behov och finansieringsmöjligheter har projektet föreslagit att testbädden delas upp i två organisationer: en för storskalig kommersiell produktion och en för den öppna och flexibla testbädden. Nästa steg inkluderar en fördjupad teknisk beskrivning, tillståndsansökningar och upprättande av en investerings- och driftorganisation.

Projektet har varit en strategisk satsning för att möta Sveriges utmaningar inom livsmedelsproduktion och säkerställa en stabil och hållbar försörjning av fisk och vattenbruksprodukter. I projektgruppen har representanter funnits från näringslivet, kunskapsbärare, akademiska institutioner och den offentliga sektorn, vilket har gjort det möjligt att genomföra och avsluta projektet framgångsrikt.

Rapportens struktur, uppbyggnad och syfte

Rapporten inleds med att beskriva bakgrunden till projektet, samt dess syfte och mål. Resultatet redovisar utifrån de olika arbetspaketen som projektet varit uppbyggt i där stor del av motivet och arbetet finns mer utförligt i bilagor. Under resultatet finns ett avsnitt som heter "vår bedömning", där projektets bedömning av resultatet sammanfattas för respektive arbetspaket. Det finns hänvisningar till bilagorna löpande i texten genom rapporten.

Förprojektet är numera ett initiativ som lever vidare efter projektslut. Detta beskrivs mer i avsnitt 5. *Vidare utvecklingsområden och fortsättning*. I och med att initiativet lever vidare kommer också framarbetat material till viss del att vara dynamiskt. De senaste versionerna, uppdaterade bilagorna och annat materialen finns på hemsidan: <http://www.symbioscentrum.se/symbiosutveckling/testbaddforstorskaligtvattenbruk>

Rapportens syfte är resultatöverföring/samlad dokumentation från projektet "Testbädd för storskaligt landbaserat vattenbruk" till gruppen som arbetar med initiativet framåt.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
1. Bakgrund	5
2. Syfte.....	6
3. Mål.....	6
4. Resultat	6
4.1 Konceptbeskrivning och kravspecifikation (AP2)	8
4.1.0 Vår bedömning	8
4.1.1 Koncept- och funktionsbeskrivning	8
4.1.2 Teknisk beskrivning av utrustning	14
4.1.3 Teknisk beskrivning av infrastruktur	17
4.1.4 Beskrivning av kompetens och bemanning	18
4.2 Affärsplan och driftmodell (AP3).....	18
4.2.0 Vår bedömning	18
4.2.1 Investeringsunderlag och kostnadsmodell	19
4.2.2 Intäktsmodell och beräkning av intäkter, inklusive risk- och beläggningsanalys	21
4.2.3 Affärsplan och driftmodell.....	22
4.2.4 Utvecklingsplan	23
4.3 Organisation och finansiering (AP4).....	24
4.3.0 Vår bedömning	25
4.3.1 Lokaliseringsförslag, motiv och analys	25
4.3.2 Analysrapport av juridiska förutsättningar	34
4.3.3 Finansieringsplan för investering	36
4.3.4 Organisationsstruktur och ägandeform.....	39
5. Vidare utvecklingsområden och fortsättning.....	42
5.1 Konceptbeskrivning och kravspecifikation (AP2)	45
5.2 Affärsplan och driftmodell (AP3).....	45
5.3 Organisation och finansiering (AP4).....	45
6. Slutsats.....	45

1. Bakgrund

Satsningen på en storskalig testbädd var starkt motiverad, framför allt av näringslivet där det vid start av projektet och även idag finns företag som är intresserade av att etablera storskaligt vattenbruk på land. I anslutning till detta fanns intresse från flera underleverantörer, men också andra producenter av biomassa från vattenbruk, att också förlägga verksamhet i anslutning till etableringen av vattenbruket i Sotenäs kommun. Viktiga förutsättningar för att stimulera och stödja utvecklingen av verksamheter inom sektorn och attrahera företag att förlägga sin verksamhet till Sverige, är att kunna tillgodose behovet av kunskap, innovationsstöd, infrastruktur och nätverk. Detta påvisades i förstudie steg 1 som föreslog att utvecklingen av testbädden förs vidare i steg 2. Resultaten från förstudie steg 1 finns i *bilaga 1. Slutrapport Förstudie Testbädd Storskalig Landbaserat Vattenbruk*.

Sverige satsar på att öka sin självförsörjningsgrad av livsmedel för att öka landets motståndskraft mot kriser, främja ekonomisk tillväxt, minska miljöpåverkan och möta ökande efterfrågan på lokal mat. Det är en strategi som har fått ökad uppmärksamhet framför allt de senaste åren och är idag en prioritet bland de utmaningar och förändringar som samhället står inför. Storskaligt landbaserat vattenbruk kan vara en viktig del av Sveriges strategi eftersom det kombinerar hållbarhet, livsmedelssäkerhet, ekonomisk utveckling och innovation. Det kan diversifiera den nationella livsmedelsproduktionen och öka landets självförsörjning samtidigt som det minskar miljöpåverkan och beroendet av traditionellt fiske. En testbädd för storskaligt landbaserat vattenbruk är alltså en strategisk satsning för att möta utmaningar inom livsmedelsproduktion och för att säkerställa en stabil och hållbar försörjning av fisk och vattenbruksprodukter på nationellt plan.

Projektet har genomförts av de 15 listade aktörerna nedan. Vilket sammanslaget är sju företag, sju kunskapsbärare och en kommun, där kommunens roll förutom övriga har varit att säkerställa öppenheten i testbädden.

- Sotenäs kommun genom Sotenäs Symbioscentrum
- Chalmers Industriteknik
- Göteborgs universitet genom SWEMARC
- LIU Linköpings universitet
- RISE Research Institutes of Sweden
- Innovatum Science Park
- Chalmers tekniska högskola
- SLU Sveriges lantbruksuniversitet
- Siemens AB
- Rena Quality AS
- Volta Greentech AB
- Swedish Algae Factory AB
- ReforceTech AS
- Saga Aqua
- JUMO Mät- och Reglerteknik AB

Projektdeltagarna har alla en stor erfarenhet och ett brett nätverk inom respektive kompetensområde vilket innebär att en bred kunskap har samlats i projektgruppen och nyttiggjorts i projektgenomförandet. Projektet har även under arbetets gång haft möten och dialog med ett 50-tal aktörer och nätverk så som Matfiskodlarna, Axfoundation, Sweden Food Arena, Samverkansplattformen för Blå mat (Innovatum), Vattenbrukskansliet och Maiken Foods. Mer information om genomförda möten finns i *Bilaga Genomförande och kommunikation*.

2. Syfte

Syftet med den färdiga testbädden:

- Att erbjuda en miljö som skapar förutsättningar för uppskalning och kommersialisering av system- och produktinnovationer
- Utveckla state of the art inom RAS-odlingssystem
- Utveckla kunskap och kompetens
- Utveckla metoder för processteknik och utveckling av produkter från marina sidoströmmar

3. Mål

Målet med projektet *”Testbädd för storskaligt landbaserat vattenbruk”* var att specificera, utveckla och förankra ett koncept för en testbädd med fokus på storskaligt, landbaserat, hållbart och cirkulärt vattenbruk. Med samhällets pågående systemskifte förespås att fler vattenbruk kommer att bedrivas på land, därför behövs fortfarande en testbädd för global utveckling och verifiering av nya odlingsmetoder, arter och teknologier för vidareförädling av biomassa.

4. Resultat

Med en bred ingång och spridd syn på projektet behövdes en samsyn kring testbädden. Därför togs initialt en vision och mål för testbädden fram. Visionen med testbädden respektive målet med projektet:

”Testbädden ska bygga kompetens och fungera som en språngbräda för att göra svenska företag ledande inom cirkulärt landbaserat vattenbruk och värdehöjande av marina sidoflöden.”

”Projektets övergripande mål är att specificera, utveckla och förankra ett koncept för en testbädd med fokus på storskaligt, landbaserat, hållbart och cirkulärt vattenbruk.”

I tillägg har en målbild vid projektslut formulerats:

”Efter projekttiden har ett koncept som omfattar infrastrukturlösningar, utrustning, finansiering, organisation, adekvat kompetens, nyckelaktörer och initiering av testbädden utvecklats samt en utvecklingsplan framåt upprättats. Konceptet och framtaget underlag ska kunna användas i beslutsprocesser och relevanta insatser för det fortsatta arbetet.

Konceptet, framtaget underlag och aktörsgrupp kommer i enlighet med utvecklingsplanen bidra till att säkerställa en agil övergång för projektresultatet, från teori till praktik i nästa steg.

Vid projektets slut ska det finnas (en grupp av) aktörer från näringslivet, industrin, offentlig verksamhet, akademien och andra kunskapsbärare som vill driva utvecklingen av testbädden vidare.”

Projektets genomförande samt hur projektet och dess resultat kommunicerats finns i *bilaga Genomförande och kommunikation*. Här beskrivs hur projektet letts, jämställdhets- och hållbarhetsarbetet i projektet, projektets avvikelser, de huvudsakliga aktiviteterna som anordnats inom projektets arbetspaket, samt hur arbetspaketen är sammankopplade med varandra. Här finns även beskrivet hur projektet kommunicerat internt och externt, samt vilken strategisk samverkan som formats och utförd benchmarking. Jämförelserna i de två benchmarkerna (en för andra testbäddar och en specifik relaterad testbädd för vattenbruk) används som kunskapsinsamling och är en del av underlaget för beskrivningarna nedan kopplat till koncept och förslag till organisation och finansiering, för mer information se *bilaga B*, *bilaga C* och *bilaga D*.

Nedan beskrivs projektets resultat från arbetspaket 2–4.

4.1 Konceptbeskrivning och kravspecifikation

Testbädden för storskaligt landbaserat vattenbruk är en stor och komplex anläggning med syfte att bidra till att accelerera utvecklingen av ett hållbart landbaserat vattenbruk med värdehöjande av marina sidoflöden. Konceptbeskrivningen och kravspecifikationen är utarbetad för att uppfylla dagens och framtidens vattenbruksverksamheter och leverantörer och kunder i värdekedjan. Underlaget är framtaget utifrån arbete i partnerskapet, intervjuer med externa aktörer (*bilaga B* och *bilaga Genomförande och kommunikation*) och benchmarking mot andra vattenbruksverksamheter (*bilaga C* och *bilaga D*).

4.1.0 Vår bedömning

Projektets bedömning är att testbädden bygger på en anläggning som delats upp i huvudsakligen de fyra delarna:

- Storskalig RAS-produktionsanläggning. Saltvattens- och kallvattensfiskarter med en produktionskapacitet på 3000 ton/år.
- Små- och mellanskala-vattenbruk. Multitrof testbädd som täcker ett stort spann av olika typer av organismer, som fisk, alger, skaldjur och blötdjur designad för en stor flexibilitet och bredd av tester med många replikat i sötvatten, saltvatten och "fiskvatten" från den storskaliga delen. Det kommer också finnas möjligheter till individuell temperaturstyrning för varje system.
- Flexibel zon. Yta där testarna själva får ta med, eller bygga, sina egna system. I denna del finns all infrastruktur på plats för att enkelt kunna få tillgång till vatten, gaser, värme, kyla, el och data.
- Bioraffinaderi. Värdehöjande av råmaterialet som produceras i testbäddens övriga delar eller som testarna själva tar med sig till anläggningen, tex från sjömatsindustrin eller en algodling.
- Utöver dessa fyra delar ser vi även att det bör ingå kringtytor som kontor, konferensrum, matsal m.m. men dessa delar har inte beskrivits i detalj.

Konceptet bygger på att skapa en testbädd med stor spännvidd och flexibilitet samtidigt som det har utgångspunkt i möjligheten att utveckla ett hållbart och cirkulärt vattenbruk. I så stor utsträckning som möjligt är utrustningen byggd efter standardiserade mått, för att enkelt kunna byta ut komponenter och transportera delar i exempelvis containrar. De fyra delarna kan utvecklas steg för steg och är inte beroende av varandra, men skapar mervärde.

Testbädden är till hög grad digitaliserad för att testarna ska få tillgång till en stor mängd data som används i utvecklingsarbetet. Testbädden i sig bör också ingå i ett regionalt sammanhang där energi, vatten, material, näringsämnen, lokaler, kompetens m.m. kan användas i en industriell och urban symbios.

4.1.1 Koncept- och funktionsbeskrivning

Rapporten innefattar en konceptbeskrivning av testbädden samt en övergripande kravspecifikation och funktionsbeskrivning för de fyra olika delarna av testbädden. Underlaget innefattar teknisk utrustning, infrastruktur, digitalisering, kompetens och cirkularitet.

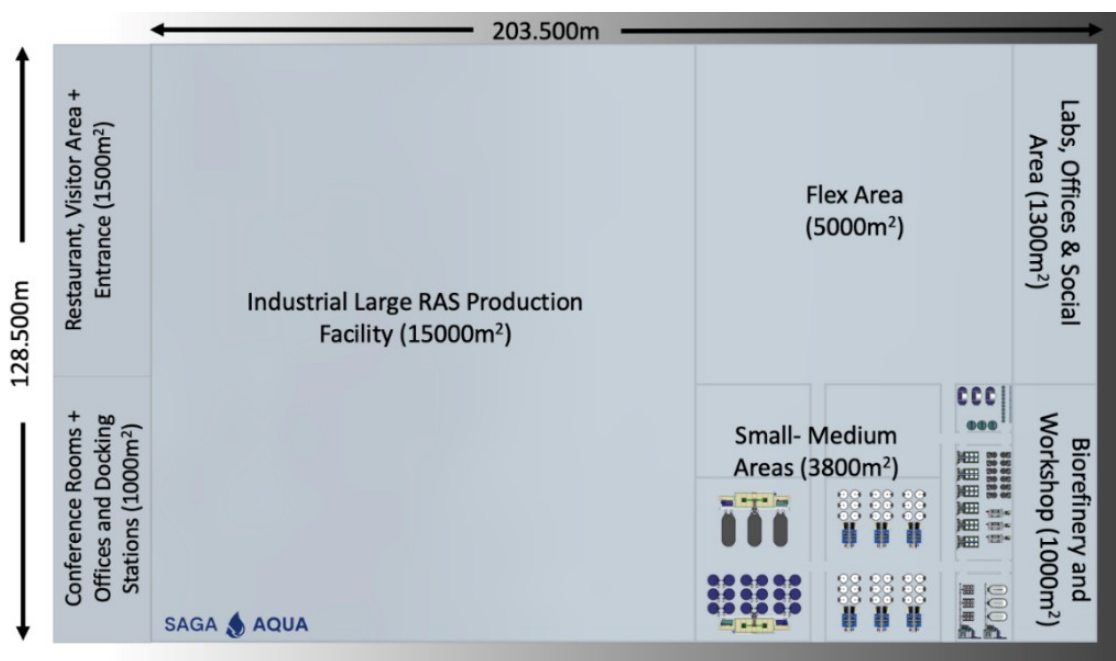
Avgränsningar

Stödfunktioner, som kontor, omklädningsrum m.m. som behövs för att skapa en konkurrenskraftig testbädd har projektet inte fördjupat sig i, då det kommer vara beroende av hur övriga delar tas vidare till implementering. Tvätthall, verkstad m.m. är ytterligare självklara delar för testbädden men som utvecklas i nästa steg.

Ytterligare delar som vi ser behöver utvecklas framåt, internt i organisationer eller genom att använda externa samarbetspartners, (som fristående företag kopplat till testbädden) men som projektet har valt att avgränsa mot är:

- Paketering och försäljning
- Bioraffinaderi som tar emot restprodukter från den storskaliga delen
- Rådgivningsfunktion för tillståndsprocess
- Utbildningar
- Avelsprogram

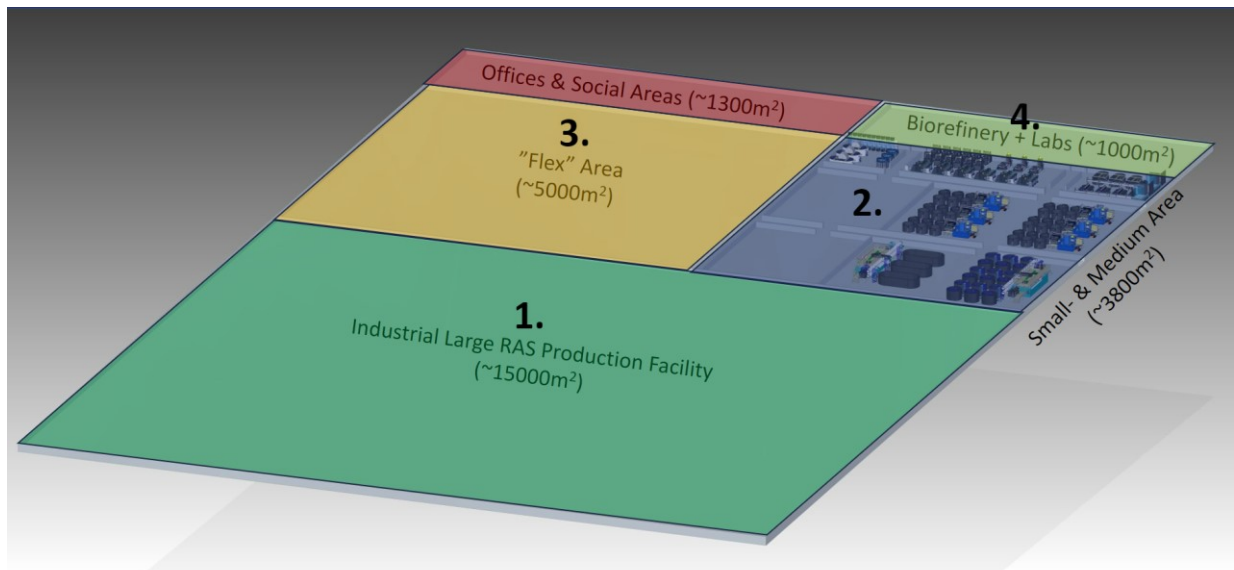
Dessa delar beskrivs mer i *avsnitt 5. Vidare utvecklingsområden och fortsättning.*



Figur 4.1.1 visar utvecklingsområden så som besökscentrum, konferensanläggning och entré

Det övrigripande konceptet för testbädden bygger på en anläggning som delats upp i huvudsakligen fyra delar. Till dessa fyra delar tillkommer även kontor, sociala ytor, konferensrum, omklädningsrum, servicerum m.m. De fyra huvudområdena är:

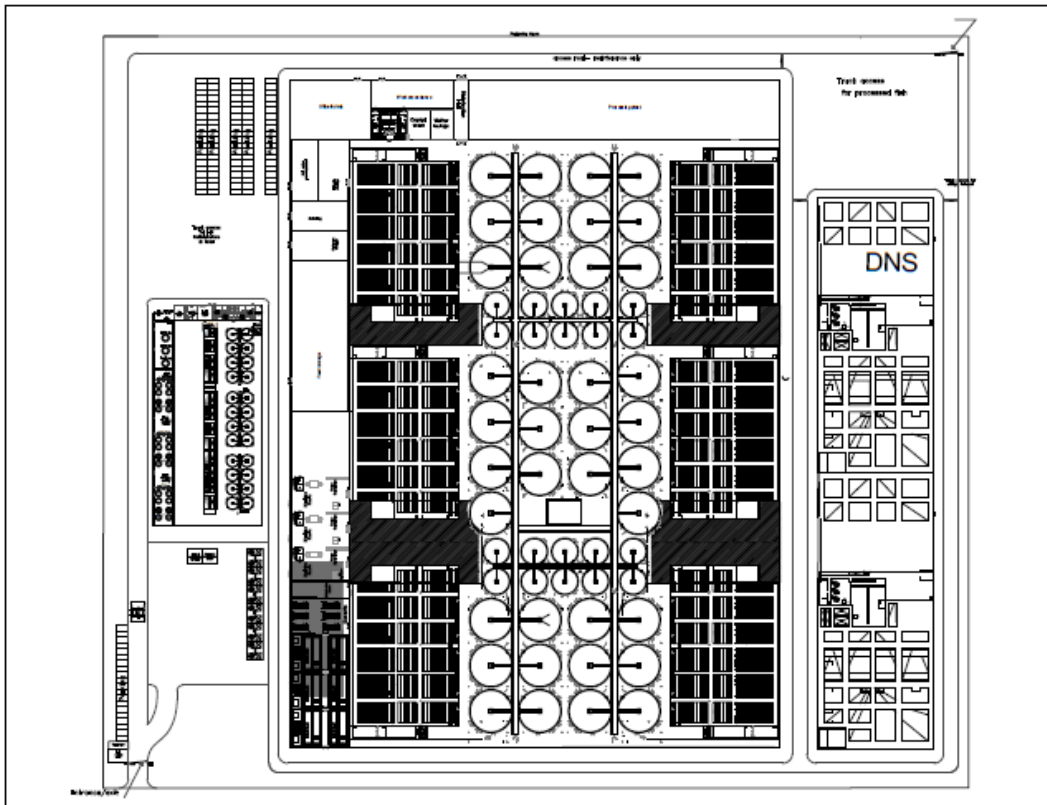
- Storskalig RAS-produktionsanläggning
- Små- och mellanskala vattenbruk
- Flexibel zon
- Bioraffinaderi



Figur 4.1.2 testbäddens fyra huvudsakliga delar

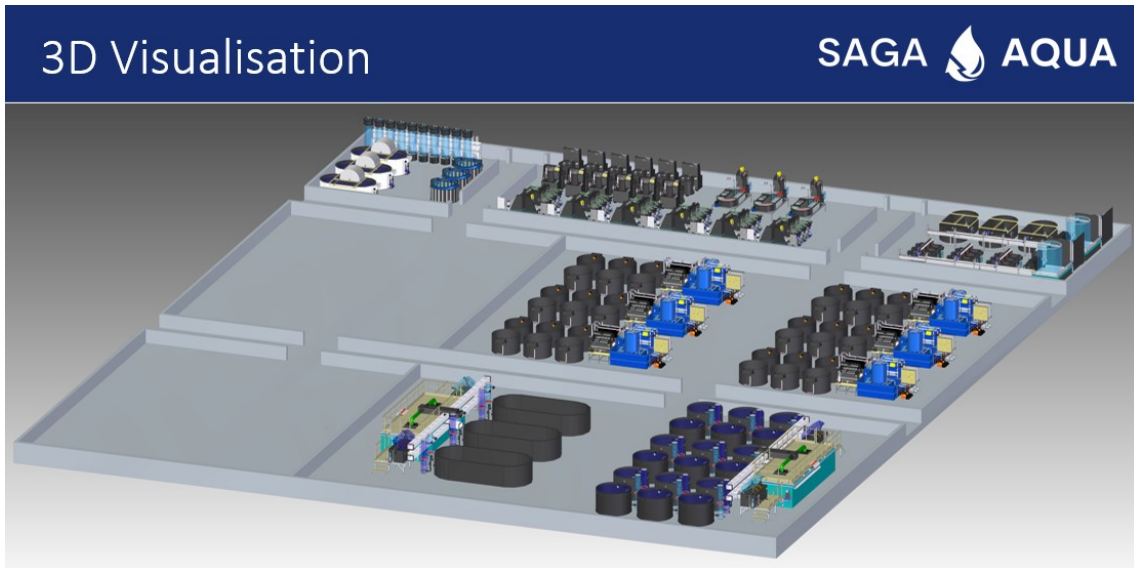
Konceptet bygger på att skapa en testbädd med stor spännvidd och flexibilitet samtidigt som det har utgångspunkt i möjligheten att utveckla ett hållbart och cirkulärt vattenbruk. Utgångspunkten är saltvattensarter i kalla vatten, men det kommer också finnas testmöjligheter där både salthalt och temperatur kan varieras.

En bas i testbädden är det **storskaliga produktionsanläggningen** som del kommer sälja fisk till konsumentmarknaden men också kontinuerligt kunna förse testbäddens övriga delar med biomassa, vatten och data. Den storskaliga delen fungerar som ett referenssystem till tester som sker i övriga delar. Denna del är designad för saltvattens- och kallvattensfiskarter med en produktionskapacitet på 3000 ton/år. Denna del innefattar också slakteri, som i sin tur kan föra bioraffinaderidelen med biomassa för tester för värdehöjande av restströmmar.

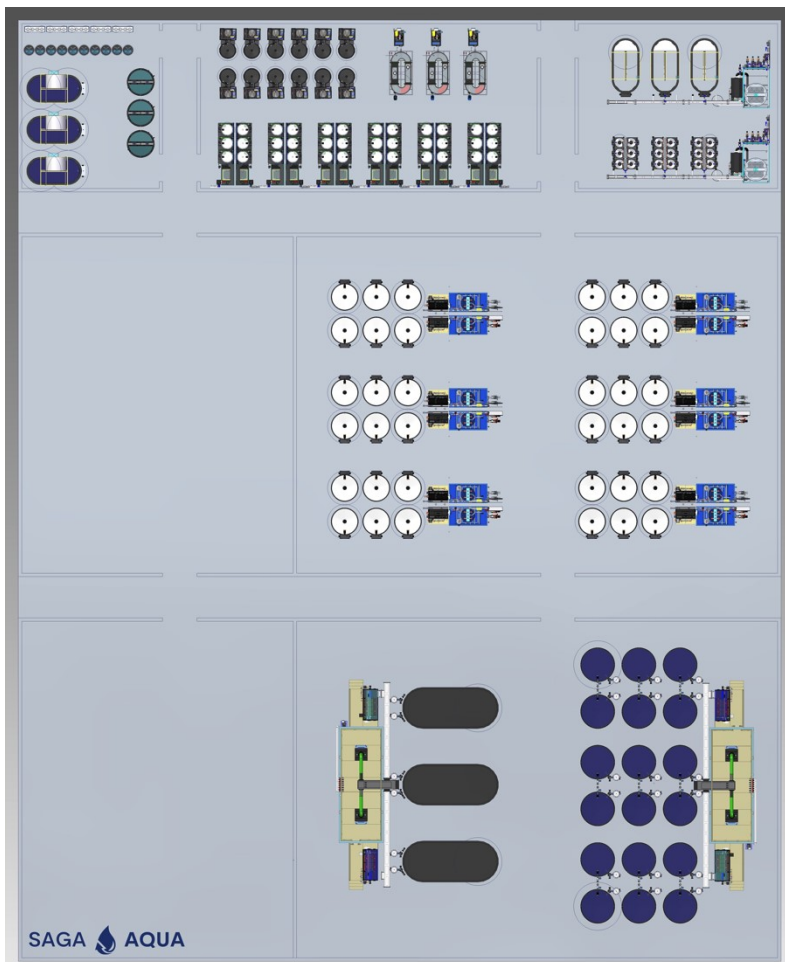


Figur 4.1.3. Exempelbild på hur en storskalig del kan designas. Mer detaljerad beskrivning tas fram när leverantör beslutats om.

Delen ”små- och mellanskala” för vattenbruk är designad för att testarna ska kunna utföra en stor bredd av tester med många replikat. Det är en multitrof testbädd som täcker ett stort spann av olika typer av organismer, som fisk, alger, skaldjur och blötdjur. Här finns möjlighet att mixa sötvatten, saltvatten och ”fiskvatten” från den storskaliga delen efter behov. Det kommer också finnas möjligheter till individuell temperaturstyrning för varje system. Denna del av testbädden är i sig uppdelade i olika zoner, småskaliga system (cirka 500 l i tankvolym), mellanskalesystem (cirka 3000 l i tankvolym) samt en algdel. I respektive zon finns både så kallade singel-RAS med en eller ett fåtal tankar per vattenreningsystem och replikerbara RAS med flertalet tankar per vattenreningsystem. De olika typerna av system är anpassade för olika typer av tester. I små- och mellanskaledelen finns det olika typer av tankar som är anpassade till olika organismer och tester. Anläggningen är också designad för att enkelt kunna byta ut en tank eller ett reningssystem för att testa ett annat.



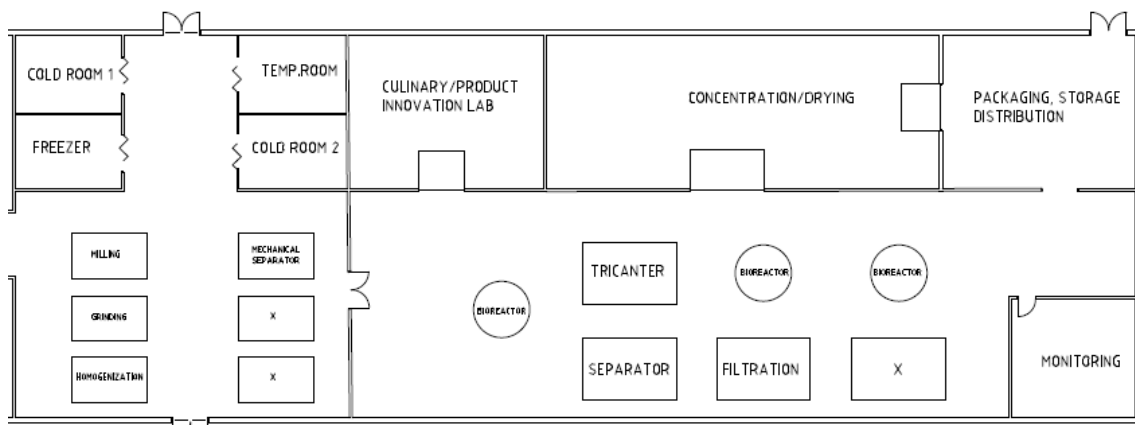
Figur 4.1.4. 3D-visualisering av Små och mellanskala vattenbruk



Figur 4.1.5. 2D-visualisering av små och mellanskala vattenbruk

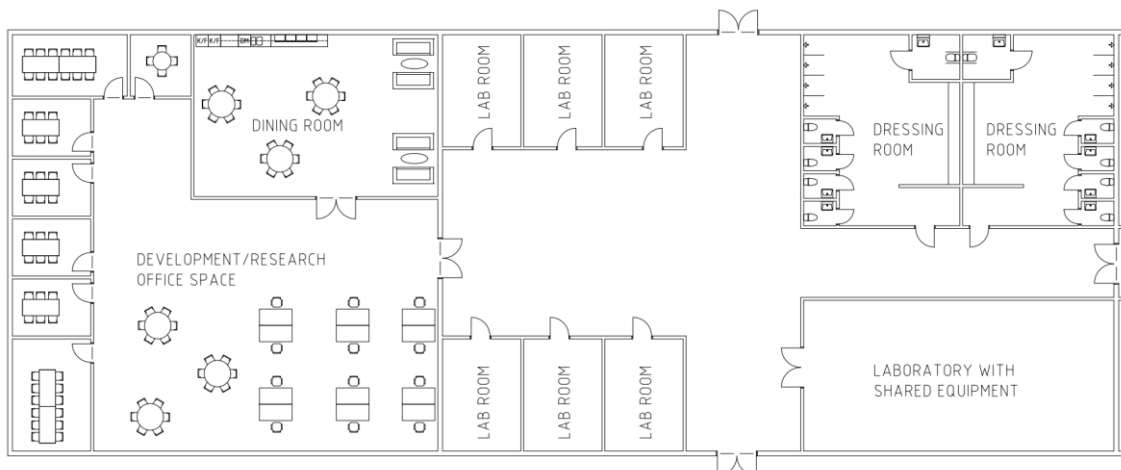
Den tredje delen i testbädden är en **flexibel zon** som är en yta där testarna själva får ta med, eller bygga, sina egna system. I denna del finns all infrastruktur på plats för att enkelt kunna få tillgång till vatten, gaser, värme, kyla, el och data. För att förenkla för testarna är ytor och mått standardiserade utifrån ISO-standarder för containrar för att det ska vara så enkelt som möjligt att transportera och installera utrustning.

Den fjärde delen är en testbädd för **bioraffinering**. Den delen handlar om att få ut mesta möjliga värde av råmaterialet som produceras i testbäddens övriga delar. Det kommer dessutom finnas möjligheter att göra tester på biomassa som testarna själva tar med sig till anläggningen, tex från sjömatindustrin eller en algodling. Denna del är inte minst viktig i utveckling av cirkulära system för det landbaserade vattenbruket. I denna del finns även labb som kan användas med tester från övriga delar också.



Figur 1.1.6. Visualisering bioraffinering

Utöver de fyra delarna kommer testbädden innehålla kontor, labb, omklädningsrum, grupprom och sociala ytor. Figur 4.1.7 är en exempelbild på hur detta kan se ut.



Figur 4.1.7. Exempel på utformning av kringytor

Testbädden kommer innefatta en hög grad av **digitalisering** där en stor mängd data samlas in från testbäddens samtliga delar. Det finns en grunduppsättning sensorer i testbäddens alla delar samt att utrustningen och systemet ska klara att nya sensorer kopplas in. Vem som har tillgång till data, i vilken upplösning och när i tiden den delas bestäms av testaren/testarna. Testarna själva ansvarar för analys av data men grunduppsättning av analys- och visualiseringsverktyg finns.

Strukturen är uppbyggd enligt följande delar, se *bilaga 4.1.A*:

- Sensorer och manuell inmatning
- Data samlas i en plattform
- Dataanalys
- Rapportering och visualisering
- Datadelning

Testbädden i sig fokuserar på att skapa hållbara och cirkulära lösningar, men den verkar också i sig i ett system där det råvaror flödar in och ut. Vid val av plats för lokalisering är det viktigt med system som kan hantera dessa flöden, antingen via externa parter, eller så får testbädden själv innefatta delarna.



Figur 4.1.8 Möjliga symbiosflöden in och ut från testbädden

Krav på lokalisering

Konceptet och kravspecifikationen ger upphov till krav för var anläggningen kan lokaliseras.

Krav på lokaliseringsplats:

- Salt- och sötvattenintag
- Avlopp för icke verksamhetsspecifikt vatten
- Ettillgång
- Ytan har en robust grund som kan bära tung vikt för bassängerna
- Yta på minst 30 000 m²

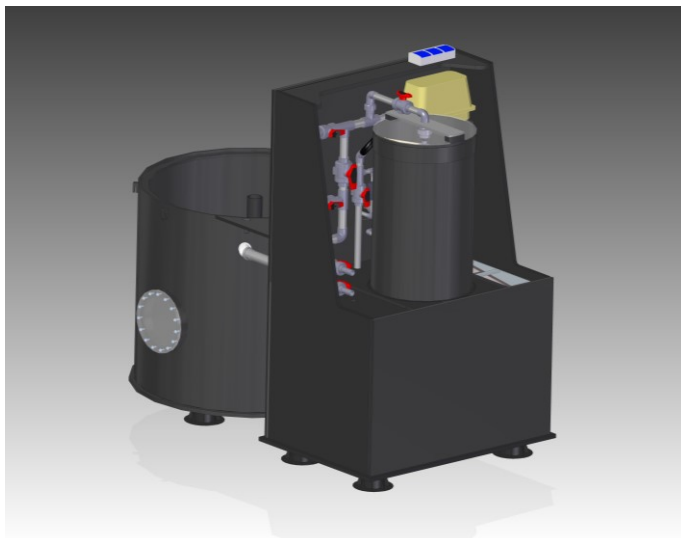
4.1.2 Teknisk beskrivning av utrustning

Utifrån konceptbeskrivningen har det tagits fram en teknisk beskrivning av utrustningen för små- och mellanskala som bioraffinaderi. För den storskaliga delen görs detta när leverantör har valts då olika leverantörer har olika systemdesign och med det tekniklösningar.

Små- och mellanskala

Småskala

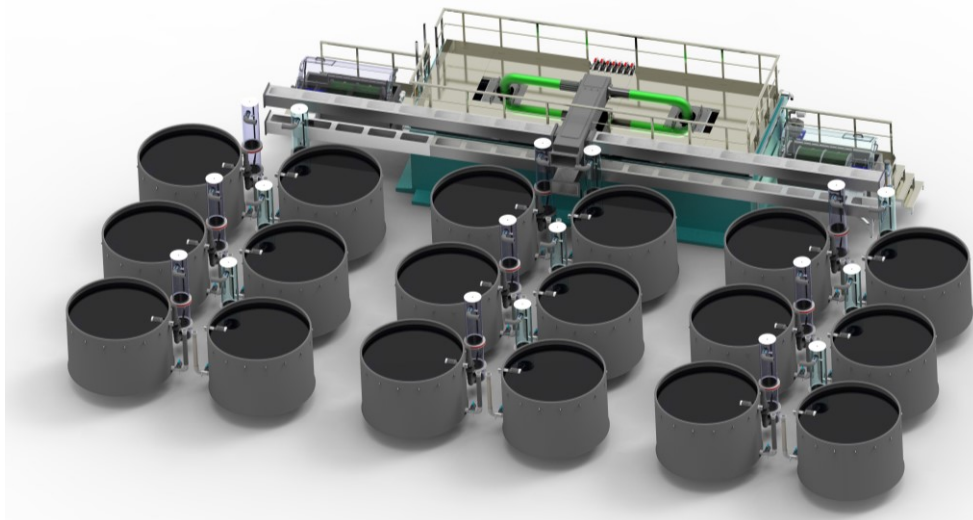
I delen med småskala finns tankar i olika utförande i storlek från 500 l till 3000 l. Det är uppbyggd med totalt 30 system som totalt har 88 tankar. Det finns både så kallade Singel RAS och replikerbara RAS, samt ett mindre akvariesystem. Detta för att få rätt underlag vid tester och vid forskning med olika ändamål, se *bilaga 4.1.A*.



Figur 4.1.9. Singel RAS, 1000 l

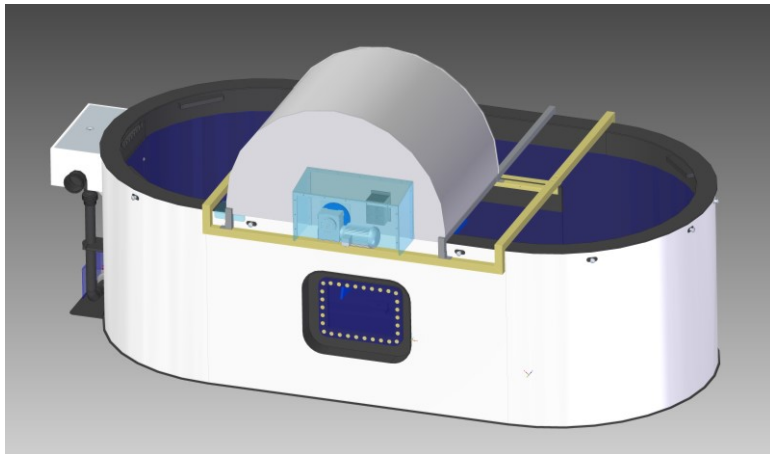
Mellanskala

I delen med småskala finns tankar i olika utförande i storlek från 3000 l. Det är uppbyggd med totalt 14 system som totalt har 72 tankar. Det finns även här både så kallade Singel RAS och replikerbara RAS som används för olika utvecklingsändamål, se *bilaga 4.1.A*.



Figur 4.1.10. Replikerbart RAS-system med 18 tankar a' 3000 l

Algdel: Det finns även en dedikerad algodlingsdel med "tower units", "flat plate/table units", "raceways" samt "tumble pools" som används för olika typer av applikationer och algtyper.



Figur 4.1.11. Raceway för algodling

Bioraffinaderi

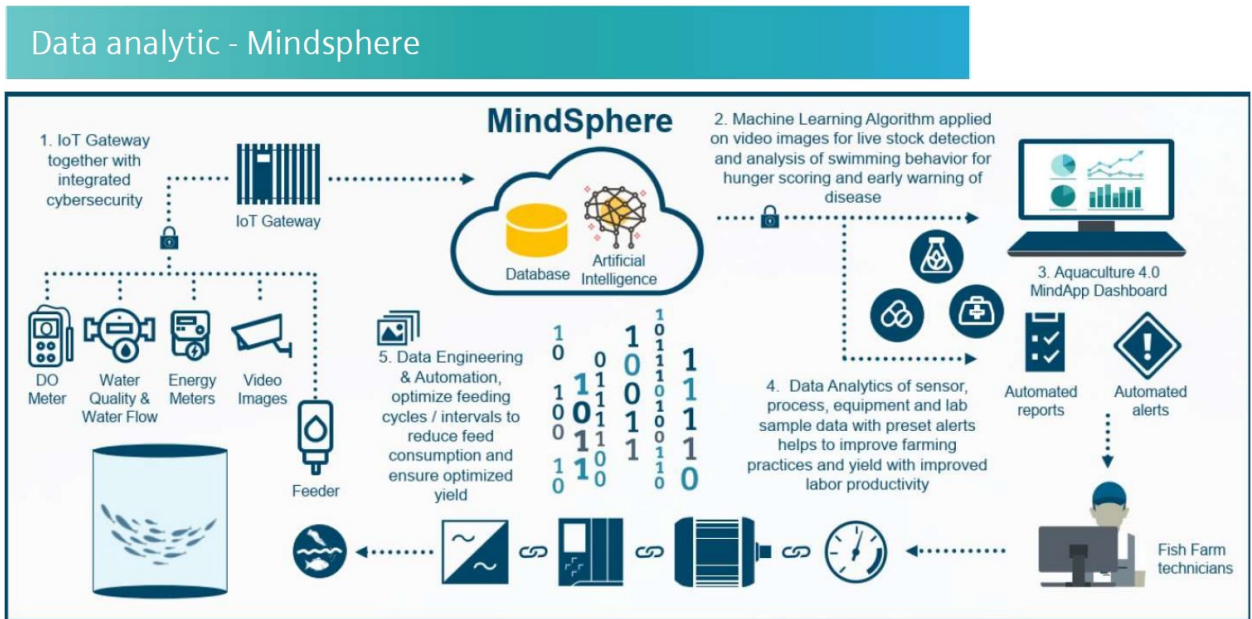
Bioraffinaderitestbädden är uppdelad i två huvuddelar, ett förbehandlingsrum och ett bioraffineringsrum. Förbehandlingsrummet innehåller utrustning för att sönderdela och mekaniskt separera delar av biomassan. Där finns även utrustning för att frysa, kyla och värma biomassan, se *bilaga 4.1.B*.

Bioraffineringsrummet innehåller utrustning för att separera olika faser från varandra (fastform, olja, vatten tex), filter för att öka reningsgrad samt bioreaktorer som kan användas för fermentation, ensilering, blandning, inkubering m.m. Dessutom finns torkutrustning, labb, testkök och en del för packning, lagring och distribution.

Digitala systemet

Med avancerade automatisering, robotteknik, simuleringsverktyg och Digital-driven virtuell tillverkning genererar det stora besparingar i både utvecklingsprocessen och driftsfasen av ett produktionssystem. Genom att använda virtuella miljöer kan förbättringsarbete inom alla tekniska områden ske i back-officemiljöer.

Det digitala systemet är uppdelat i två där den ena innefattar operation och drift av anläggningarna och en som bidrar till testarnas resultat genom att ge data, analyser, rapportering och visualiseringar, se *bilaga 4.1.C*. En del av detta innefattar utveckling av digitala tvillingar, både av systemen och av biomassan, som en digital fisk, se *bilaga 4.1.D*.



Figur 4.1.12. Exempelbild dataanalys från Siemens, MindSphere

4.1.3 Teknisk beskrivning av infrastruktur

Testbäddens infrastruktur möjliggör att testbädden är så flexibel och användbar som möjligt för uppskalning av det hållbara landbaserade vattenbruket, inte minst med avseende på cirkularitet. Testbädden kommer att intag av både havsvatten och sötvatten för att kunna mixa utifrån behov. Vattnet in kommer att gå genom reningssteg innan det distribueras ut till de olika delarna i testbädden.

Gällande energi kommer det finnas en central anläggning för värme och kyla där varje system sedan värmväxla för att nå sin önskade temperatur. Detta för att undvika kyla och värme som motverkar varandra i samma utrymme. En viktig del i infrastrukturen som bidrar till testbäddens unikit och styrka för tester för uppskalning till kommersiell storlek är vattenledning som går från den storskaliga delen till testbäddens övriga delar. Denna ledning är "one way" så det går inget vatten tillbaka till den storskaliga odlingen från övriga delar, för att inte riskera att störa produktionen. Denna vattenledning möjliggör tester av material, utrustning, system och samodling av olika arter i en verklig miljö för saltvattens- och kallvattensarter. El-infrastrukturen väl utbyggd med överdimensionering för att inte begränsa testbäddens möjligheter i framtiden och det finns individuell mätning vid samtliga system.

Det finns även en utbyggd infrastruktur för gasflöden och tryckluft som krävs för tester och drift. Utöver detta finns pump- och rörsystem för att kunna pumpa runt biomassa, inte minst inom och med koppling till bioraffinaderidelen.

4.1.4 Beskrivning av kompetens och bemanning

Testbädden kommer bemannas med kompetens dels för att hålla anläggningen i drift, vilket liknar en traditionell RAS-odling. Viktiga delar i det är processtekniker och biologer samt traditionella ledningsfunktioner. I övrigt behövs grundkompetens inom samtliga testområden och för att bistå vid inkoppling av ny utrustning och nya system. Detta är ett område som behöver utvecklas vidare när beslut tagits kring hur testbädden ska implementeras.

4.2 Affärsplan och driftmodell

Arbetspaket 3 syftar till att ta fram en affärsplan och driftmodell för testbädden som är en del av investeringsunderlaget för testbädden. För att ta fram underlaget har följande aktiviteter utförts; beräkning av investeringskostnader utifrån funktionsbeskrivningen, kartläggning av investeringsstöd för testbädden (EU/nationella/privata medel), kartläggning av, drifts-, underhålls-, personal och finansiella kostnader. Med allt underlag har en affärsplan och driftmodell tagits fram. I detta arbetspaket presenteras även en utvecklingsplan för testbädden.

Fokus i arbetspaket 3 har varit att ta fram en investeringskalkyl för en storskalig landbaserad testbädd för vattenbruk. Genom att få uppgifter om design och funktion från främst arbetspaket 2 så har gruppens arbete varit fokuserat på att ta fram relevanta jämförelser med andra anläggningar och kostnadsbilden för att bygga dessa. Inom projektet har antagits en storskalig anläggning med en årsproduktion motsvarande 3000 ton odlad fisk samt en del för försök och tester i små- och mellanskala.

På grund av nuvarande kraftigt fluktuerande material- och energipriser samt hög inflationen kommer det att finnas en osäkerhet i kalkylen som vi försökt att täcka in med känslighetsanalyser. Vidare har det inte funnits några större befintliga odlare och systemleverantörer med tydliga önskemål på funktion, vilket gör att beräkningen görs på ett generellt underlag där detaljerna i utformningen inte kunnat preciseras. Priser har skattats efter kontakt med leverantörer, litteratur i ämnet samt andra branschkontakter.

4.2.0 Vår bedömning

- Investeringen är förhållandevis stor och driftskostnaderna är höga på denna typ av anläggning. Då man hanterar levande djur så kommer driften att kosta oavsett om det finns kunder i testbädden vilket gör att en basfinansiering bör säkras tidigt.
- Det saknas i dagsläget tydliga och stora aktörer i Sverige som skulle kunna och vilja göra långsiktiga finansiella åtaganden. Branschen består idag av många mindre aktörer med liten möjlighet att göra finansiella åtaganden. Branschen är dock under tillväxt.
- Det tänkta kundunderlaget består idag av många start-ups och mindre företag. Dessa skulle mycket väl kunna dra fördel av tillgången till en väl fungerande testbädd om priset är rätt. Kan påskynda tillväxten inom branschen i Sverige.
- Osäkerheten i kalkylerna är stora då förändringarna i valutakurser, energipriser och råvarupriser är stora just nu. Samt att det är en uppskattning i ett tidigt skede.
- Möjligheten finns att dra nytta mellan små/mellan och storskala då överskott kan täcka en del av kostnaderna för testbädden samt möjlighet att samutnyttja personal.

4.2.1 Investeringsunderlag och kostnadsmodell

För tydligheten skall så har investeringskalkylen delats upp i två olika delar. Del 1 är försöksanläggningen som innefattar små- och mellanskala samt de flexibla delarna med en foderåtgång <40 ton per år. Del 2 är den storskaliga kommersiella RAS-anläggningen dimensionerad för en produktion motsvarande 3000 ton fisk per år (lax). Kompletta kalkyl återfinns i *bilaga 4.2.A* och *bilaga 4.2.B*.

I investeringen har inräknats kostnader för följande:

- Mark och markupplåtelse
- Byggnader, inklusive byggnader för kontor, utbildning, matsal, omklädning, mm
- RAS-system med kringutrustning såsom vattenrening och utfodringsystem
- Utrymmen och utrustning för slakt
- Sensorer och system för övervakning och mätning
- Styr- och reglersystem

I kontakt med återförsäljare, befintliga anläggningar och genom litteratur har den totala investeringskostnaden skattats till ca 150 MSEK för försöksdelen och 450 MSEK för den storskaliga produktionsdelen. Denna kostnad baseras på kostnadsläget våren 2023 och är en grov skattning utifrån de uppgifter som finns tillgängliga.

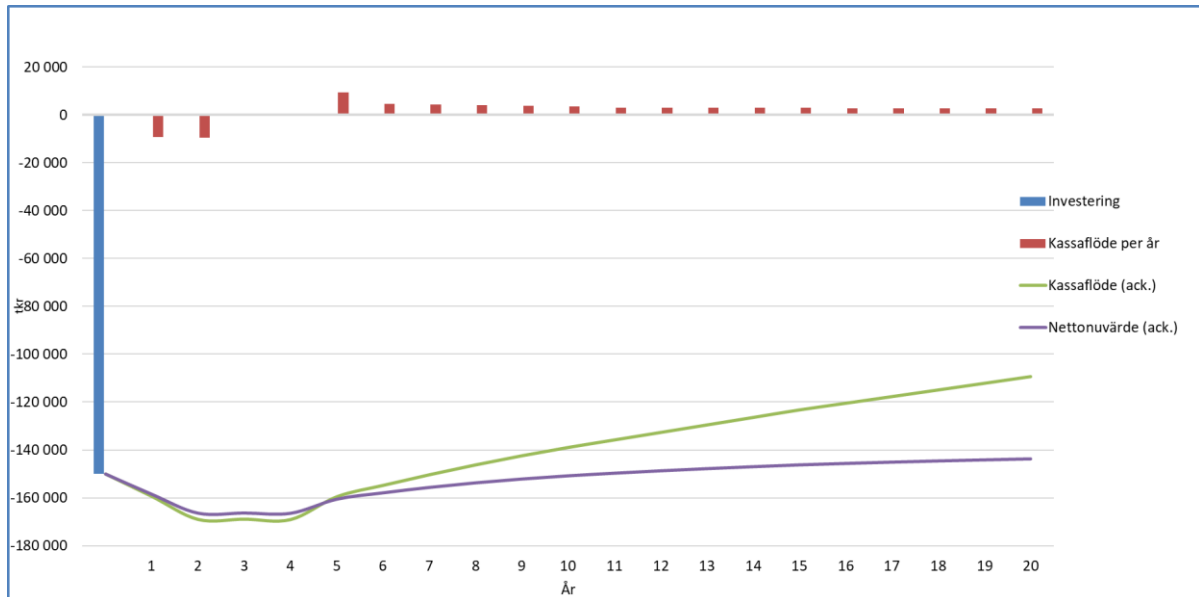
Som driftskostnader har följande inkluderats:

- Energi
- Vattenreningskemikalier
- Syrgas
- Foder
- Personalkostnader

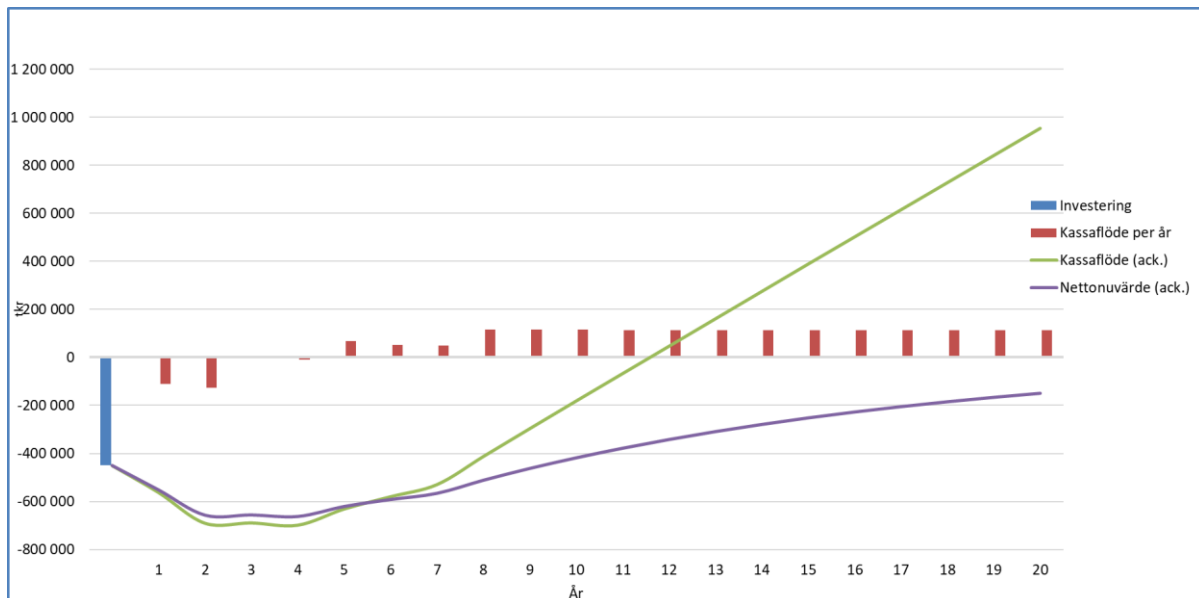
För mängden foder räknas med en foderkonverteringsfaktor (FCR) på 1,25.

Som uppskattning av underhåll (förebyggande samt akuta underhållsåtgärder) har vi utgått från schabloner från branschen samt jämförelse med jämförbara verksamheter. En uppskattning är ca 2% av investeringskostnaden per år de första fem åren för att sedan öka till 5%.

Kalkylerna finns som separata Excel-filer men nedan visas utfallet för respektive del.



Figur 4.2.1. Utfallet av investeringskalkyl för del 1 – Försöksdelen (se bilaga 4.2.A)



Figur 4.2.2. Utfallet av investeringskalkyl för del 2 – Storskalig produktionsanläggning (se bilaga 4.2.B).

4.2.2 Intäktsmodell och beräkning av intäkter, inklusive risk- och beläggningsanalys

Om man har som mål att bygga en testbädd med en storskalig del för produktion av fisk för försäljning så kan affären delas in i tre delar:

1. Försöksdel med mellan- och småskaliga system som är en testbädd tillgängliga för kunder som vill betala för att utföra försök och utnyttja testbäddens resurser. Intäkterna är mycket svåra att beräkna men antagandet är att via forskningsuppdrag och hyra av testbädden kan generera en intäkt på 25 MSEK/år.
2. Produktionsdel där intäkter kommer från försäljning av fisk odlad vid anläggningen. Intäkterna från odlingen kommer att vara låga de första åren och först efter fem till sju års drift uppnås full kapacitet. Detta beror dels på att fisken ska växa till försäljningsstorlek, dels på att man i en ny anläggning måste räkna med att det tar en viss tid för verksamheten att stegas upp till designnivå.
I det antagna scenariot för beräkningen har den maximala produktionen minskats till 90% av full kapacitet, då testbäddsverksamheten och möjligheterna att göra försök sannolikt kommer medföra att odlingen inte kan optimeras för fullt ut. Detta kan t ex bero på att man vid en kommersiell anläggning ofta styr den exakta tillväxttiden så att slakt sker vid fördelaktig prissättning, men här styrs man till viss del av förutsättningar för pågående försök. Med ett antagande om ett pris på lax på 100 kr/kg¹ (slaktad vikt) år 2023 och en prisökning på 2% per år, har intäkten beräknats till 270 MSEK/år vid odling av 3000 ton lax per år.
Ett annat alternativ skulle vara att försöksdelen och den producerande delen skiljs åt, där försöksdelen i så fall får ersätta eventuella försäljningsbortfall som försöken medför. Genomförd investeringsberäkningen bygger nu på det första antagandet, där enheterna är integrerade.
3. Bioraffinaderier. Testbädd där fokus ligger på nyttiggörande av restprodukter från odling och slakt av fisk. Denna del är central för att åstadkomma en helhet som är så cirkulär som det är tekniskt möjligt att göra. Detta är också ett nav i den industriella symbios som eftersträvas. Denna del kommer att ha intressenter som skiljer sig åt från de andra två delarna och sannolikt en egen affärsmodellslogik. Osäkerheterna kring utformning och verksamhet är i dagsläget för stora för att på ett meningsfullt sätt försöka beskriva och bioraffinaderi-delen ligger ej med i kalkylen.

Dessa tre affärsmodeller ser olika ut och har olika kunder och intressenter och ur det perspektivet kommer det att finnas tre intäktsmodeller som har olika logik. På grund av för lite fakta i dagsläget kring bioraffinaderi-delen så kommer här endast affärsmodellen för små- och mellanskala samt storskala beskrivas.

Antagande kring kostnader har gjorts med en rad olika underlag. Investeringskostnader har gjorts efter kontakt med leverantörer av RAS-system (AquaMaof²) där man offererat liknande anläggningar åt kund samt studiebesök på liknande anläggningar (Fredrikstad Seafood,

¹ [Fiskeoppdrett - Fisk.no](https://www.fiskeoppdrett.no)

² [Salmon R&D Center Poland - AquaMaof](https://www.salmonrandscenter.com)

Fredrikstad, Norge). Tillägg har gjorts för den små- och mellanskaladelen där underlag har erhållits efter studiebesök på Nofimas anläggning i Sundalsöra, Norge. Höjd har tagits för kostnadsökningar såsom ökande lönekostnader och underhåll. I kalkylen finns mer detaljerad information kring antaganden. För driftskostnader har antaganden gjorts med underlag från litteratur och muntlig kommunikation med experter inom området. Likaså när det gäller intäkter från försäljning av odlad lax. Dock råder det stor osäkerhet kring beläggning av små- och mellanskala. Därför är antagandet kring intäkter från försöksverksamhet tämligen osäkert. Aktörerna som finns inom området är relativt små. Några utfästelser kring hur mycket man avser att vilja utnyttja en testbädd har inte gått att få. En intäktskälla är via universitet och lärosäten som vill bedriva forskning i anläggningen. Även här är det svårt att förutse intäkter då forskningsfinansieringen via anslag inte är garanterad. Möjligheterna att få någon statlig basfinansiering har inte helt utretts och på detta stadie så är det svårt att få några garantier.

Personalkostnader

Antal personal har uppskattats till 20 personer heltidsanställda för odlingsdelen och 7 personer för försöksanläggningen, utifrån information från de exempel som nämns ovan (AquaMaof, Fredrikstad Seafood). Lönekostnaden har beräknats till ett snitt på 1,2 MSEK/år med en genomsnittlig löneökning på 3% per år. En anläggning av den planerade typen behöver övervakning dygnet runt, alla dagar i veckan och beredskap att snabbt vara på plats och åtgärda vid fel och för detta tillkommer ökande kostnader. En kartläggning av risker har gjorts och finns i *bilaga 4.2.C*.

4.2.3 Affärsplan och driftmodell

Erfarenhet från befintliga testbäddar

Fördelarna med att nyttja en testbädd är många men viktigast är sänkta utvecklingskostnader och kortare tid från idé till marknadsintroduktion för såväl etablerade företag som startups. Testbäddar kan användas både i direkta industriuppdrag eller som en resurs i gemensamma forsknings- och innovationsprojekt. Runt en fysisk testbädd skapas ett utbyggt nätverk av kompetens och aktörer. RISE driver idag över hundra testbäddar. Många är små och väldigt nischade mot specifik utrustning eller specifika material. Inom projektet har ansvariga personer vid ett antal av dessa som bedömts relevanta, intervjuats. Dessa är *AstaZero*, *SEEL*, *Processum* och *Digitalt jordbruk*. I *bilaga B. Benchmark organisation och finansiering av testbäddar* sammanfattas de slutsatser som är värdefulla att beakta vid framtagandet av affärsmodellen för en testbädd för storskaligt vattenbruk.

Slutsatser och erfarenheter

Gemensamt för de större och kapitalkrävande testbäddarna är att de har starka och tydliga industripartners som är beredda att långsiktigt åta sig att medverka och medfinansiera testbädden. Detta ger finansörerna och långivarna en trygghet i att detta är ett angeläget område som svensk industri efterfrågar och att det kommer att finnas en återbetalningsförmåga för investeringen i testbädden. Där det inte funnits en tydlig kravställare eller en industri som driver på utvecklingen har resultaten blivit sämre än förväntat.

Affärsmodell

Det underlag för testbädden som tagits fram kan delas upp i två delar.

1. Den del som består av små- och mellanskala med flexibla ytor är främst avsedda för försök, testning och forskning och får sina intäkter i huvudsak från forskningsfinansiärer och företag som vill bedriva utvecklingsarbete i testmiljön.
2. Den storskaliga delen är utformad som en kommersiell odling och är avsedd för att producera fisk men även att vara en tillgång för testbädden genom att man kan ta ut prover och genomföra passiva mätningar. Den primära intäkten är försäljning av odlad fisk (lax) men även vissa mindre intäctsströmmar kan komma från försöksverksamheten. Tanken är att den storskaliga delen ska bedrivas som en kommersiell odling och att inkomsten ska vara en del i intäkten till hela testbädden. Den är primärt inte avsedd att generera vinst.

Affärsmodell för bioraffinaderidelen ingår ej i denna rapport.

För att strukturera upp värdeerbjudandet, kostnads- och intäctsstrukturen samt vilka kunder och partners som finns har metodiken att fylla i en *Business Model Canvas* använts. Detta har gjorts i workshopsformat och för att göra det tydligt har verksamheten delats upp i två separata affärsmodeller då värdeerbjudandet ser olika ut i de olika delarna av testbädden. Dessa redovisas som *bilaga 4.2.D*.

4.2.4 Utvecklingsplan

Genom att göra en preliminär tidplan från beslut att starta anläggandet av testbädden så kan det antas ta cirka sju år innan den storskaliga laxodlingen är i drift. Förutsättningarna kan komma att förändra på ett sätt som är svåra att förutsäga i dag. Däremot kan en preliminär tidsplan tas fram som beskriver utvecklingen från den dag som beslut om genomförande fattas till att anläggningen är tagen i drift. Det som antagligen kommer att påverka tidplanen mest är handläggningen av tillstånd enligt miljöbalken. Erfarenheten visar att en sådan process kan ta mellan tre till fem år beroende på lokalisering och komplexitet. En väg framåt är att starta med små- och mellanskala då fiskodling med en foderförbrukning på mindre än 40 ton per år är anmälningspliktiga, vilket är en enklare handläggningsprocess som kan ta upp till fyra månader. På detta sätt kan verksamheten komma igång tidigare medan tillståndet för den storskaliga delen handläggs. Det ska dock betonas att det finns en risk att den storskaliga verksamheten inte kommer att få tillstånd på den plats man önskar om mark- och miljödomstolen bedömer att lokaliseringen inte är lämplig för verksamheten. Nedanstående tabell visar en tänkt preliminär tidplan för hur utvecklingen av testbädden kan se ut de första sju åren efter investeringsbeslut. En preliminär utvecklingsplan finns som GANTT-schema i *bilaga 4.2.E*.

År	Aktion		
-1	Framtagande av detaljerat underlag inför beslut på samtliga delar	Kommunikation och marknadsföring för att attrahera intressenter	
0	Beslut, planering, projektbeskrivning, projektering		
	Finansiering del 1 (små- och mellanskala)		
1	Lokalisering		
	Markanskaffning		
	Tillståndsdiallog/anmälan (<40 ton foder/år)		
	Kravspecifikation, del 1 (småskala och mellanskala) detaljprojektering		
	Upphandling		
2	Byggstart del 1 (Små- och mellanskala)		Design och utveckling av bioraff-delen. Utveckling av industriell symbios
	Rekrytering och utbildning av driftpersonal		
	Tillståndsprocess för del 2 (> 40 ton foder/år, storskala) startar		
3	Bygg- och installationsarbete		
	Finansiering del 2		
	Fortsatt tillståndsprocess del 2		
4	Test och driftstart del 1		
	Detaljprojektering del 2		
	Tillstånd del 2 klart		
	Start upphandling del 2		
5	Byggstart del 2		
	Rekrytering och utbildning av driftpersonal		
6	Test och driftsättning del 2		
	Invigning!		
7	Planering av nästa steg		
	Fortsatt utveckling		

4.3 Organisation och finansiering

Arbetspaket 4 syftade i att ta fram ett komplett förslag på ägande- och organisationsstruktur. Här ingick även att redovisa en analys för lokalisering baserat på identifierade funktionsbeskrivningar för en testbädd för storskaligt landbaserat vattenbruk och de juridiska förutsättningarna som tillkommer.

4.3.0 Vår bedömning

Projektets bedömning är att testbädden är delad i två organisationer, en storskalig testbädd som drivs av privat aktör, samt en mer öppen och flexibel testbädd vilken drivs med ett offentligt huvudägarskap. Den organisatoriska uppdelningen beror främst på faktorer där den storskaliga testbädden hanterar stora mängder biomassa som behöver hanteras på en konkurrentkutsatt marknad. Den mer öppna och flexibla testbädden är beroende av att vara öppen och tillgänglig för hela branschen där neutralitet är en viktig faktor. Den organisatoriska uppdelningen är också motiverad och kopplad till hur de olika delarna i testbädden kan komma att finansieras och drifas. Här har hänsyn tagits till både privata medel, investeringsstöd, regionala offentliga medel, medel från olika program och även för FoU projekt bland annat. De två organisationerna kommer sedan länkas samman via nödvändiga styrgrupper, samarbetsavtal och affärsuppgörelser. Detta för att säkerhetsställa att det finns ett tydligt samarbete och koppling mellan de två organisationerna.

I projektet är bedömningen att testbädden bör ligga längs Bohuskusten i Västra Götalandsregionen där det finns stabil berggrund och god tillgång på både söt- och saltvatten, detta har påtalats av industriella aktörer som viktiga grundfaktorer för en större etablering. Detta rymmer också väl med de stora satsningar som görs inom blå bioekonomi i Västra Götaland.

4.3.1 Lokaliseringsförslag, motiv och analys

I avsnittet presenteras förslag på lokalisering av testbädden och en analys utifrån framtagna funktionsbeskrivning av konceptet med krav och mervärden. Analysdelen är indelad i nationell, regional och kommunal nivå, och inkluderar styrkor och utmaningar. Den ligger till grund för projektets förslag på lokalisering.

Nationell nivå

Sverige har en bevisad framgång i att främja innovation, entreprenörskap och grön teknik. Man har som nation valt att arbeta för att få en högre självförsörjningsgrad på livsmedel, där blå mat är inkluderat. För att locka etableringar och möjliggöra detta utifrån livsmedelsstrategin, *bilaga 3. Sveriges livsmedelsstrategi 2030*, håller de i dagsläget på att ta fram ett nationellt värdeerbjudande som kommer att användas av Business Sweden för att locka investeringar och etableringar inom blå näring till Sverige.

Styrkor i Sverige för blå näring:

- *Profil:* Vill nå höjd försörjningsgrad av livsmedel och det finns ett växande intresse för livsmedelsindustrin
- *Marknad:* Sverige har ett starkt varumärke både nationellt och internationellt
- *Logistik:* Bra exportmöjligheter och handelsavtal med stor del av världen
- *Forskning och utveckling:* Etablerade kluster och centrum med marint fokus

Till utmaningar hör enligt Position Väst tidsaspekten vid tillståndsprocesser /-prövningar och att det krävs mycket från kommunerna för att hantera större etableringar och för att

förbereda infrastruktur. Utöver dessa nämns i Innovatums analys³, att det finns ett tydligt gap i värdekedjan och att mer innovation behövs inom beredning och produktutveckling, att marknaden behöver stärkas för att pådriva satsningar och göra branschen mer etablerad och mogen med beteendeförändringar hos konsumenterna. Sist att det behövs kapital och investeringar från både privat och offentlig sektor till den blå sektorn för att branschen ska blomstra.

Regional nivå

Sveriges västkust har en kompetent och utvecklad marin sektor med en lång historia och tradition av att vara ett centrum för FoU och industriell symbios; vilket gör det till ett klokt val som testbädd för en storskalig anläggning för recirkulerande akvakultur (RAS). I Sverige har kommunalförbundet Fyrbodals i Västra Götalandsregionen (VGR) valt att positionera sig särskilt inom blå mat och maritim näring. Efter ett möte med Position Väst som erbjuder etableringsservice, listades flera styrkor och möjligheter för satsningar i området. De bedömer själva att det kommer att komma fler förfrågningar framåt om etablering av landbaserat vattenbruk.

Styrkor i VGR för blå näring:

- *Profil:* Regionen vill ha etableringar med koppling till blå mat, och är en del av profilen mot Business Sweden - Landbaserat vattenbruk är en utpekad målgrupp.
- *Resursbas:* Tillgång till salt- och sötvatten med både havet och Väneren, markytor och grön el
- *Näringsliv:* Flera etablerade blå aktörer/företag. Hela värdekedjan finns i regionen och 80 % av all sjömat som produceras i Sverige kommer från området
- *Logistik och lokalisering:* Regionen befinner sig lokaliseringsmässigt nära intressenterna och kunderna.
- *Forskning och utveckling:* Stark koppling till forskning, samverkan mellan aktörer och företag och unik marin miljö. Det finns även flera utvecklingsnoder med inriktning på blå näring. Har flera etablerade test- och demoanläggningar inom branschen
- *Kompetens:* Har det tekniska och processtekniska kunnandet och kompetens inom olika branscher, även inom skola och akademi
- *Hållbar utveckling:* Flera goda resultat där industriell symbios används som strategi och Regionala utvecklingsstrategin har utpekad cirkularitet som ett fokusområde

VGR deltar dessutom i projektet *Blue Food*⁴ och inom regionen finns flertalet kunskapscentrum och universitet med fokus på maritim utveckling. Förutom detta har Innovatum Science Park i Trollhättan, röd pil i *figur 4.3.1* nedan, ett utpekad nationellt uppdrag om att vara en nod för marina näringar och facilliterar dagligen arbetet för branschen att växa.

Innovatum gjorde under 2022 en nuläges- och effektanalys av den blå bioekonomin i Sverige⁵. Sammanfattat visar analysen att VGR idag är en arena för marin forskning och innovation, att

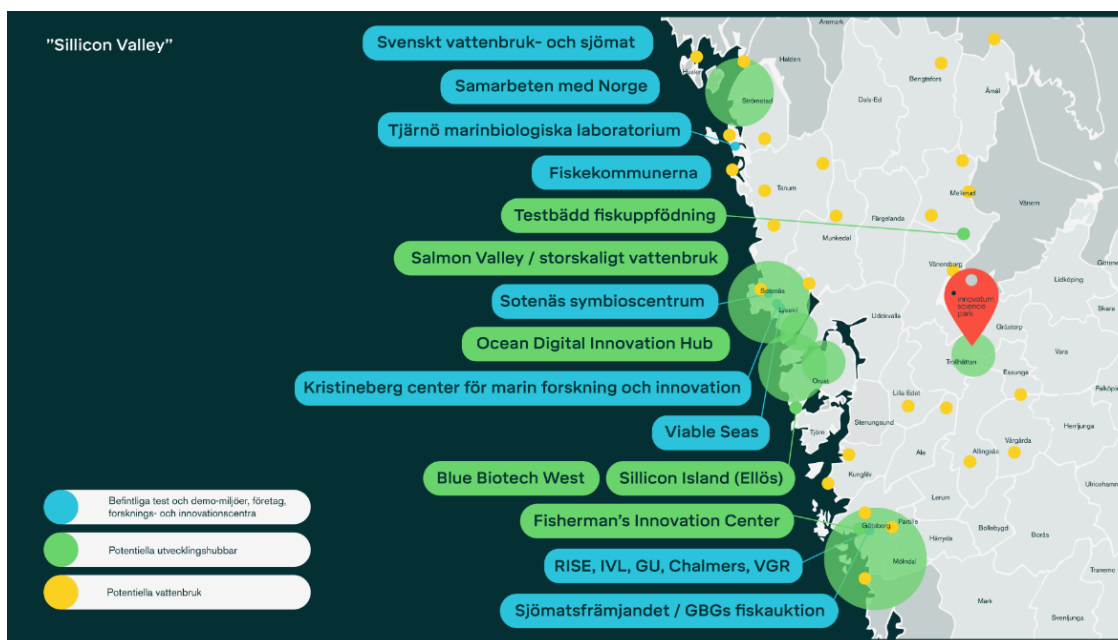
³ <https://innovatumsciencepark.se/nyheter/vastra-gotaland-en-nod-for-den-bla-bioekonomin/>

⁴ www.bluefood.se

⁵ <https://innovatumsciencepark.se/nyheter/vastra-gotaland-en-nod-for-den-bla-bioekonomin/>

en stor andel av landets biomarina näringsverksamma finns i där och att det finns stark entreprenörsanda med många nystartade blå bolag inom regionen.

Som alltid finns det dessutom utmaningar även i VGR för satsningar inom blå näring som behöver hänsynas. Liksom i många andra regioner är kompetensförsörjning en av utmaningarna, de andra menar Position Väst är infrastruktur till kustsamhällen och veterinärer med marin inriktning.



Figur 4.3.1. Blått nav i Västsverige. Bild från webinarium organiserat av Innovatum Science Park kring biomarina näringarna i Västsverige, 7 juni 2023.

Lokal nivå

Inom Västra Götalandsregionen finns det några pågående initiativ för att förbereda för vattenbruksområde och möjliga lokaliseringsplatser där Sotenäs och Lysekil kommun sticker ut. Kommunernas styrkor gäller främst kringliggande resurser som överskottsvärme, detaljplanarbete, vattentillgång med mera.

Utmaningar på lokal nivå för kringliggande etableringar av landbaserat vattenbruk är enligt Position Väst lokala fördomar och oro kring etableringar av landbaserat vattenbruk. Vidare menar de att en testbädd med besökscentrum kan vara en möjliggörare för att öka förståelse och kunskap för landbaserat vattenbruk bland civil samhället, politiker med flera.

Det finns flera möjliga området inom VGR som kan lämpa sig för testbädden, men projektet lagt fram Sotenäs kommun som det huvudsakliga förslaget på lokalisering med de främsta motiven att de har kommit längst med detaljplanarbetet för mark de dessutom själva äger, att stor del av den maritima industrin är etablerad i kommunen, och att kommunen har erfarenhet av storskaliga etableringar, vilket styrks av *bilaga 4.3.A*. I jämförelse med kringkommunerna i Västra Götalandsregionen har dessutom Sotenäs kommun god vattentillgång.

Sotenäs kommun

Sotenäs kommun har en lång och stark kultur inom maritim näring och fiske. Kommunen är idag Sverigeledande inom marina livsmedel sett till det ekonomiska värdeskapandet med flera etablerade företag samlade i området bland annat Orkla, Lerøy, Marenor, Swedish Algae Factory och Feldts Fisk. Sotenäs kommun har förutom detta ett tydligt generellt fokus på det maritima, med uppsatta mål för att främja maritim hållbar innovation. Kommunen vann 2020 pris för att vara Sveriges mest innovativa kommun och har stor vana och erfarenhet med att arbeta med nyetableringar och blå näring. Utöver de redan etablerade företagen har kommunen fått förfrågningar från näringslivsaktörer inom branschen landbaserat vattenbruk som pekat ut området som lämpligt för etablering och att tomten bedöms leva upp de krav som näringslivsaktörerna själva ställer och menar är väsentliga. En annan etableringsförfrågan har dessutom lett till att kommunen planerar att bygga ut och utveckla en ny djuphamn. Potentialen med hamnen har pekats ut av Jordbruksverket och arbetet med utredningar för att få den i kraft har inletts.

Med bakgrund i den starka maritima kulturen i Sotenäs kommun och nya etableringsförfrågningar inom maritim näring, pågår ett arbete för att ta fram en detaljplan för vattenbruk för att möta näringsens behov på *Askums industriområde* i Sotenäs kommun, *figur 4.3.2–5* och *bilaga 4.3.B, C och D*. Tomten motsvarar totalt 140 hektar där framtagandet av detaljplan ska utvecklas med hänsyn till områdets geografiska karaktär, vilken kan påverka storleken på tillgänglig byggbar yta inom området. Satsningen på vattenbruk på området har fått stöd från både Jordbruksverket och Västra Götalandsregionen, vilket styrker att det är en lämplig plats för ändamålet, *bilaga 4.3.E och F*. Flera utredningar har utförts och flera är fortfarande pågående (daterat 2022.12.27) för att säkerställa genomförbarheten av vattenbruksetablering/-ar på området. Här ingår följande utredningar:

- Naturvärdesinventering
- Arkeologi
- Geoteknik
- Bergteknik
- Geohydrologi/Grundvatten
- VA- utredning
- Dagvattenutredning
- Trafikutredning
- Landskapssektioner
- Buller från trafik
- Markmiljö, utredning förorenad mark
- Grundkarta
- Bottenkartering, intag saltvatten
- Blåljusutredning

Förutom pågående arbete med detaljplan för Askum, finns det en detaljplan med hamn *Hogenäs Hamn* för industriändamål motsvarande 5 ha där ca 3 ha finns tillgängligt för etablering.



Motiv baserat på krav och mervärden för testbädden

Kopplas tomterna till de uppsatta kraven och mervärden för testbädden, håller kommunen för *Askums industriområde* som tidigare beskrivet på att ta fram en tomt med detaljplan. Till tomten finns möjligheter att dra infrastruktur för salt- och sötvattenintäkt, vilket bevisats i utförda utredningar kring bottenkartering, samt att totalstabiliteten är tillfredställande över området påvisat i geoteknisk undersökning att grunden är robust för att kunna bära bassängernas vikt i den fysiska testbädden. I den bergstekniska utredningen, *bilaga Ga-b*, beskrivs området ha bergmassa på vissa ställen som består av bohusgranit och förutsättningarna bedöms generellt anses vara gynnsamma för denna typ av byggnation, med säkerhet inom de flackare partierna av fastmarken inom planområdet.

Planarbetet med den kommunalägda tomten för industriområdet är tillräckligt stor både för testbädden och för etableringar i närheten, dessutom inklusive eventuell uppskalning vid behov. Testbädden kan placeras baserat på tomtens geografiska förutsättningar ovan beskrivet, med fördel i norr eller sydöst på området, inom utplacerade cirklar i *figur 4.3.5*.

Logistiskt befinner sig tomten i anslutning till planerad tomt för vattenbruksområde där stora fördelar anses finnas med närheten till industrin för att göras resurseffektivt där restströmmar kan nyttjas, och där detaljplanarbetet redan är i gång, vilket gör tidsaspekten till en ytterligare fördel. Testbädden behöver för mest mervärde vara där fiskeindustrin är och där nyetableringar inom närtid av landbaserat vattenbruk kommer.

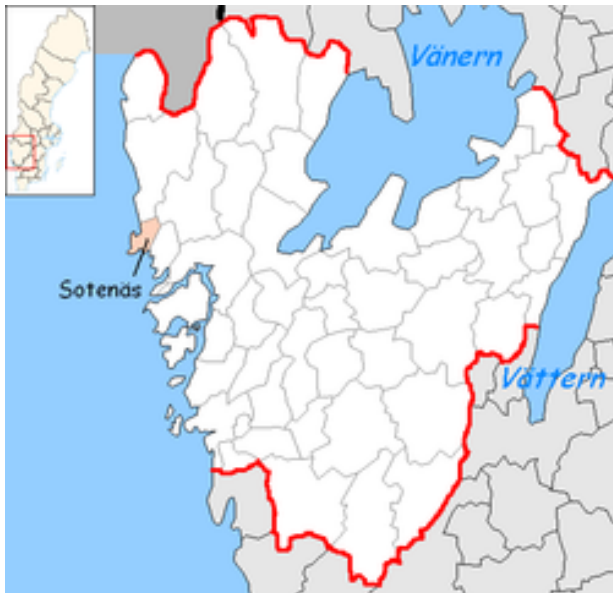
Logistiskt sätt ligger tomten 6 km norr om Kungshamn där befintlig livsmedelsindustri finns etablera och omfattar delen söder om väg 171 mellan Svälte och Todderöd. Det är från området 25 km till järnväg och 23 km till E6 mitt emellan Oslo och Göteborg. Inom regionen finns mycket kompetens och forskning inom maritim näring vilket ses som en fördel, samt till de största maritima livsmedelsproducenterna Orkla, Lerøy och Marenor. Utöver detta bedöms dessutom tillgängligheten och placeringen lämplig för funktioner som bland annat besökscentrum och studieplatser, vilka ingår i konceptet och efterfrågas i funktionsbeskrivningen. Området ligger även med fördel i relativt avstånd till intressenter och potentiella kunder av producerad biomassa.

Testbädden kan placeras baserat på tomtens förutsättningar ovan beskrivet, med fördel inom utplacerad cirkel i *figur 4.3.5*. *Bilaga 4.3.H* ger en skalenlig överblick över byggnation utifrån framtagna konceptbild och identifierade krav på lokalisering, på föreslagen tomt.

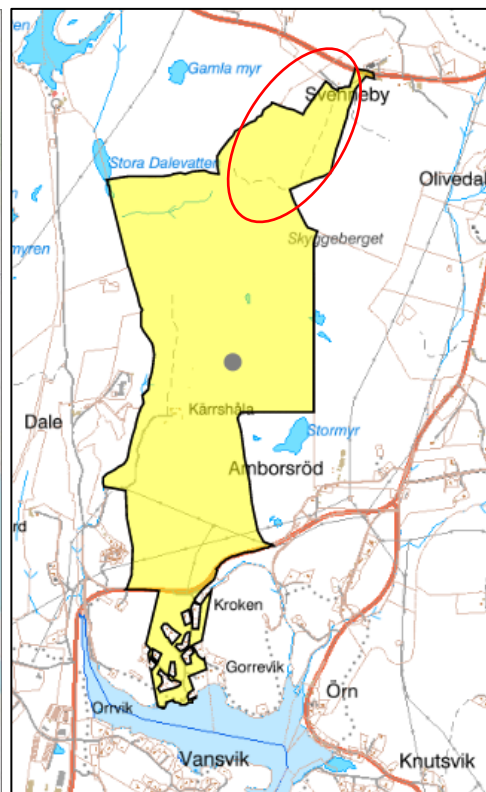
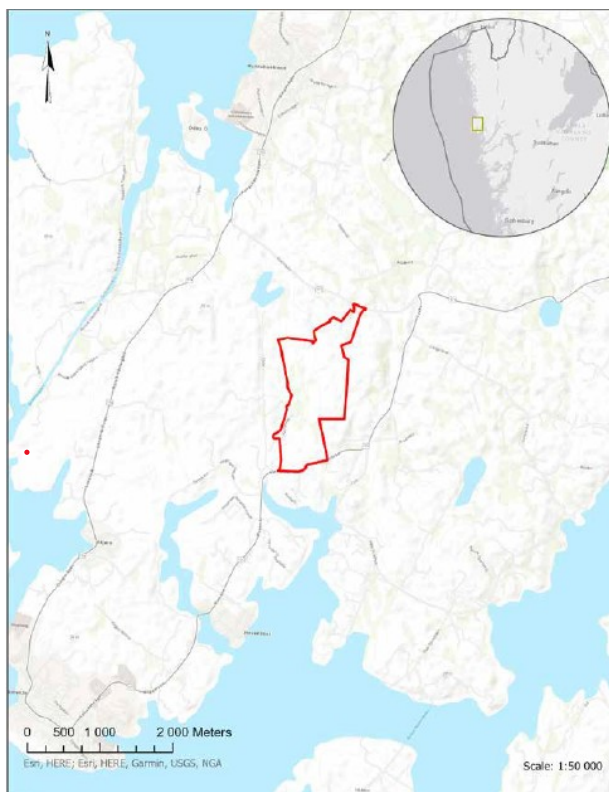
För tomten *Hogenäs Hamn*, se *figur 4.3.6* och *4.3.7*, är ca 3 ha tillgängligt för etablering, vilket är tillräcklig yta för testbädden. Det finns ingen infrastruktur för vatten och avlopp idag, men det planeras kommunalt. Området består av berg med god el kapacitet och ligger även det logistiskt nära för besökare via Hallindenvägen, samt närhet till E6. Samtlig information om tomterna finns samlad i *tabell 4.3.1*.

Tabell 4.3.1. Information om föreslagna siter

Namn på site	1. Askums industriområde	2. Hogenäs Hamn
Namn på fastighet	KÄRRSHÅLA 1:2	HOVENÄS 1:5
Storlek site	140 ha	5 ha, 3 ha tillgängligt
GPS koordinater	N 6477292 E 111089	N 6474368 E 109356
Kommun	Sotenäs kommun	Sotenäs kommun
Ägare site	Sotenäs kommun	Sotenäs kommun
Detaljplanelagt för vattenbruksområde	Pågående	Ja för industriändamål
Vatten	Ingen infrastruktur idag. Planeras kommunalt. Möjlighet till söt- och saltvattenintäkt finns.	Ingen infrastruktur idag. Planeras kommunalt. Möjlighet till söt- och saltvattenintäkt finns.
Avlopp	Ingen infrastruktur idag. Möjligheter finns, planeras kommunalt.	Ingen infrastruktur idag. Planeras kommunalt.
El-kapacitet	Pågående detaljplanerad mark som ännu inte har el draget. Generellt god el-kapacitet i kommunen.	Detaljplanerad mark som ännu inte har el draget. Generellt god el-kapacitet i kommunen.
Avstånd till större stad	12 mil till Göteborg, 21 mil till Oslo, 79 km Trollhättan och 6 km till Kungshamn	12 mil till Göteborg, 21 mil till Oslo, 83 km till Trollhättan och 4 km till Kungshamn
Möjlighet kringetableringar	Möjligheter finns på samma detaljplan samt andra närliggande detaljplaner.	Möjlighet i närområdet. I kommunen arbetas pågående med detaljplaner för vattenbruksområden.
Robusthet mark	Områden med berg finns inom området.	Området består av berg.
Övrigt från kravspecifikation	Barriärer mot omgivningen. God el kapacitet.	God el kapacitet.



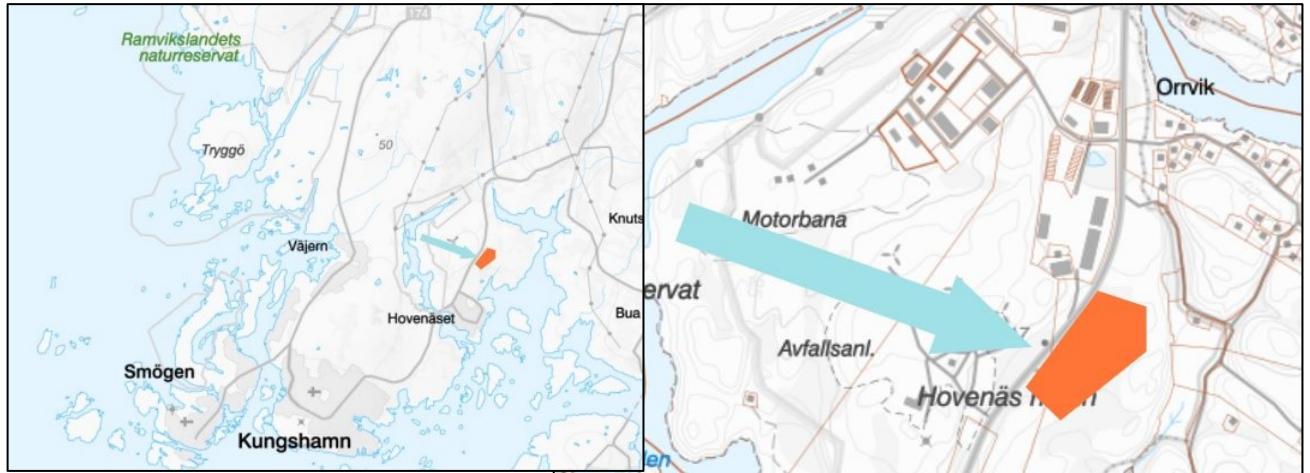
Figur 4.3.2. Sotenäs kommun Västra Götalandsregionen⁶ (vänster) och Figur 4.3.3. Bilaga 4.3.Gb. Askums industriområde i Sotenäs kommun (höger)



Figur 4.3.4. Sotenäs kommun Västra Götalandsregionen⁷ (vänster) och Figur 4.3.5. Bilaga 4.3.Gb. Askums industriområde i Sotenäs kommun (höger)

⁶ https://sv.wikipedia.org/wiki/Soten%C3%A4s_kommun

⁷ https://sv.wikipedia.org/wiki/Soten%C3%A4s_kommun



Figur 4.3.6 och 4.3.7. Hovenäs Hamn i Sotenäs kommun

Motiv och genomförande

Lokaliseringsförslaget bygger på resultatet i AP2. *Konceptbeskrivning och kravspecifikation*. Dessa har hänsyntagits vid framtagande av förslag på lämplig lokalisering av testbädd för storskaligt landbaserat vattenbruk. Vidare har omvärldsanalys på blå näringar, maritim kunskap och även detaljplaner för vattenbruksområden tillämpats. Efter identifierad lämplig region, ordnades möte med Position Väst för att få inspel till analysdelen kring styrkor och utmaningar, och ett lotsmöte med Sotenäs kommun för att få behövlig information om potentiell tomt.

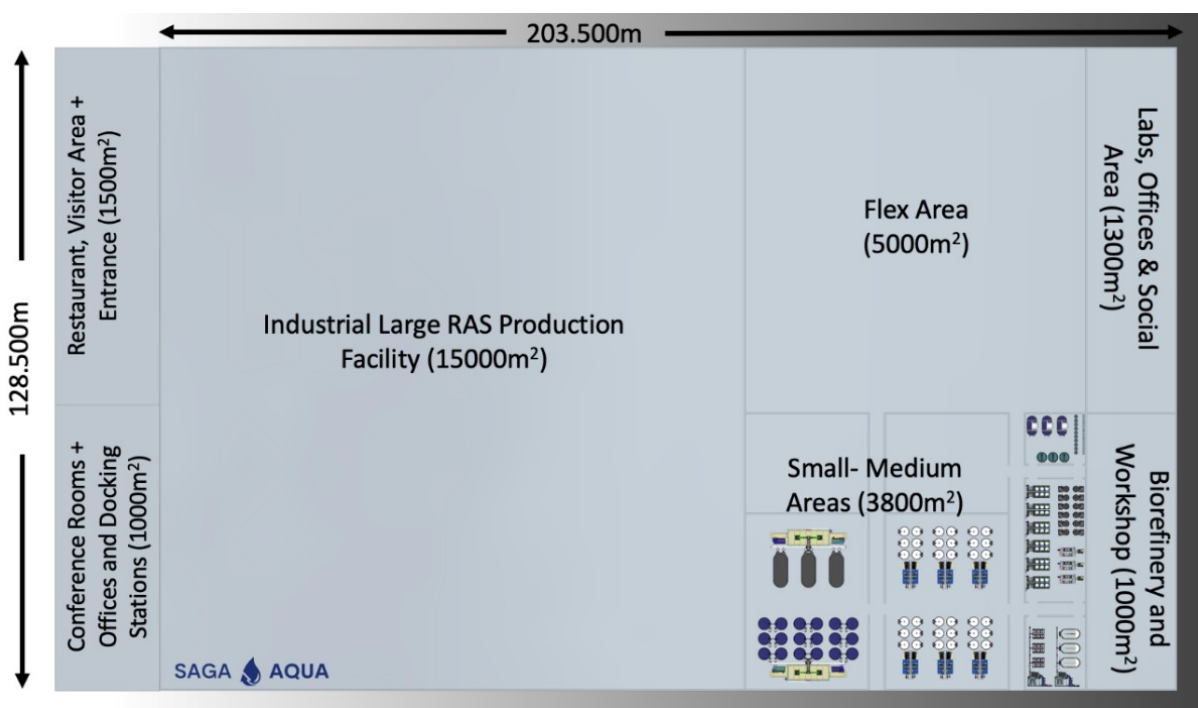
Identifierade krav och behov till etablering av testbädden baseras främst på *figur 4.3.8* och på övriga samtal med intressenter och branschaktörer, vilka utgör grunden för val av lokalisering. Identifierade krav och mervärden enligt listat:

Krav

- Detaljplan för landbaserat vattenbruk
- Salt- och sötvattenintag
 - o Viktigt att vattnet inte innehåller koppar
- Avlopp för icke verksamhetsspecifikt vatten
- Eltillgång utifrån flexibel testbädd
- Robust grund som har styrkan att bära tung vikt för bassängerna
- Yta på minst 30 000 m²
 - o Kommersiell testbädd RAS: 15 000 m²
 - o Flexibel testbädd: 5 000 m²
 - o Små- och mellanskalan testbädd: 3 800 m²
 - o Bioraffinaderi: 1 000 m²
 - o Kontorsplatser, forskning och innovationsmiljö
 - o Möjlighet för uppskalning och övriga funktioner

Parametrar som ger mervärde

- Närhet till etablering/-ar av landbaserat vattenbruk
- Närhet till konsument, besökare och intressenter till testbädden.
- Logistiskt placerad för ekonomiskt och miljömässigt hållbar distribution av biomassa/nationella och för nationella och internationella besökare till testbädden.
- Barriärer mot omgivningen av miljösynpunkt
- Närhet till etablerad kompetens och forskning inom maritim näring samt utbildningsmiljöer
- Närhet till fiskberedningsindustri och fiskhamn
- Lagring av biomassa



Figur 4.3.8. Konceptuell skiss av testbädd storskaligt landbaserat vattenbruk.

Sammanfattande slutsats lokalisering

Utifrån dagens förutsättningar och baserat på uppställda krav, bedöms i projektet att testbädden bör ligga längs Bohuskusten i Västra Götalandsregionen där det finns stabil berggrund och god tillgång på både söt- och saltvatten. I projektet läggs två förslag fram i Sotenäs kommun, men där potential även finns i bl.a. Lysekils kommun.

Utifrån analysen på nationell nivå, finns det flera styrkor med att etablera testbädden i Sverige utifrån både profilen med att nå en nationell självförsörjningsgrad för livsmedel, marknad, innovationsgrad, logistik och FoU, men också utmaningar främst kopplade till tillstånd och lagstiftning, finansiering, kompetens och att det krävs mycket av kommunerna vid större förfrågningar. Västra Götaland är en utpekad nod för den blå bioekonomin. I regionen finns mycket kompetens och forskningsaktiviteter inom maritim näring och utveckling. Projektet lägger fram två förslag i Sotenäs kommun, men det finns fler alternativ bl.a. Lysekil för

etableringen. Sätt till Sotenäs kommun finns redan flera etablerade maritima företag, samtidigt som kommunen utpekat att de fokuserar på maritim utveckling och att de ska främja maritim hållbar innovation. Ett annat motiv för Sotenäs kommun är tidsaspekten med detaljplaner och att planer för vattenbruksetableringar redan finns utöver det redan befintliga. De har dessutom erfarenhet med att hantera storskaliga etableringar, och tomterna uppfyller de krav och mervärden som behövs för testbäddsverksamheten. Slutligen har det i projektet bedömts som en stor fördel att etablera testbädden nära stor industri för utformandet ska kunna göras resurseffektivt.

4.3.2 Analysrapporter av juridiska förutsättningar

I avsnittet presenteras juridiska förutsättningar angående tillstånd, IPR, sekretess och djurvälstånd. För fullständiga svar på frågeställningarna och hänvisningar till lagstiftning och andra relevanta fakta, se leveranserna i form av PM från konsulter. Leveranser till uppdrag del 1 och 2 redovisas i PM 1 *bilaga 4.3.I*, uppdrag 3 redovisas i PM 2 *bilaga 4.3.J*. Frågeställningar hänsyntagna vid analysen av juridiska förutsättningar:

Uppdrag del 1 – Juridik i kommersiella testbäddar

1. Vad är fördelarna respektive nackdelarna med olika typer av juridiska organiseringar för testbädden?
 - a. Med hänsyn till insyns rätt, organisationsform, offentlighetsprincipen, LOU, och andra ekonomiska förutsättningar/villkor
2. Vad behöver testbädden tänka på generellt vad gäller juridiken?
 - a. Särskilda generella krav testbädden borde ha på testarna?
3. Hur är det förenligt med reglerna att driva verksamhet i anläggningen?
 - a. Olika för olika delar i testbädden?

Uppdrag del 2 – Avtal och IP i kommersiella testbäddar

1. Vad gäller generellt för kommersiella testbäddar med sekretessavtal och IP?
2. Vad gäller generellt ägande av data i innovations- respektive forskningsmiljön?
3. Vilka avtal behövs generellt mellan företagen i testbädden?
 - a. Olika för olika delar i testbädden?
 - b. Vilka skydd/sekretesslösningar är nödvändiga?
4. Vilka avtal behövs mellan företag och testbädden?
 - a. Olika för olika delar i testbädden?
 - b. Vilka skydd/sekretesslösningar är nödvändiga?
5. Vilka delar/avtal är juridiskt fördelaktiga att testbädden ansvarar för, gentemot andra deltagande aktörer?
6. Är det något särskild för testbäddar med inriktning på vattenbruk som är viktigt att ta hänsyn till för aktörerna i testbädden?
7. Med hänsyn till att testaren i vissa fall hyr in sig på en plats i testbädden och använder egen utrustning och i andra fall hyr testaren en plats men använder befintlig "basutrustning". Vad är juridiskt viktigt att tänka på?



Uppdrag del 3 – Tillståndprocesser för testbädd landbaserat vattenbruk

1. Vilka tillstånd/anmälningar behövs för att starta upp en testbädd med vattenbruksverksamhet på land?
2. Vad är viktigt att tänka på inför en tillståndsansökan för miljötillstånd/enligt miljöbalken för testbädden?
 - a. Vilka lärdomar är gjorda från tidigare liknande fall?
 - b. Vad är det som krävs för att få tillstånd?
3. Hur skiljer sig tillståndsansökan för ett kommersiellt vattenbruk med en testbädd med inriktning vattenbruk?
4. Hur behöver testbädden arbeta för att få samtliga tillstånd som behövs?

Sammanfattande slutsats av uppdragen baserat på respektive PM

Uppdrag del 1 – Juridik i kommersiella testbäddar och uppdrag del 2 – Avtal och IP i kommersiella testbäddar

För det fall kommunen själva är ägare och driver testbädden – både genom att helt eller delvis äga det företag som blir den primära ägaren till testbädden – finns det konsekvenser eftersom de berörs av andra regler än vad ett privat bolag skulle träffas av, bland annat kommunallagen. Offentlighets- och sekretesslagen kan bli aktuellt för det fall kommunen äger mer än 50% av bolaget och lagen om offentlig upphandling om bolaget exempelvis är statligt finansierat till största del. För det fall testbädden ägs av kommunen och fisk säljs på den offentliga marknaden träder även konkurrensregler i kraft. Ägs den storskaliga delen av en privat aktör behöver inte de kommunala konkurrensreglerna tas hänsyn till.

En statlig eller kommunalt ägd testbädd innebär att flera konkurrenter vågar använda sig av testbäddens tjänster i och med att de i större utsträckning kan lita på att sekretessen hanteras på ett korrekt. Vad gäller forskning som är offentligt finansierad kan dock hanteringen av resultaten vara annorlunda än för privat finansierad forskning. Vid privat finansiering publiceras inga av de resultat som bildas inom testbädden.

Fördelarna respektive nackdelarna med de olika organisationsformerna är att vissa bolagsformer, som exempelvis enskild näringsverksamhet och handelsbolag, medför ett personligt ansvar för ägarna. Startas ett kommunalt bolag skulle det vara fördelaktigt ur ett ekonomiskt perspektiv att göra detta genom ett aktiebolag, ekonomisk förening eller ideell förening där ägarna inte blir personligt ansvariga för de eventuella skulder som organisationen ådrar sig. Det vanligaste och mer fördelaktiga är aktiebolag för den storskaliga delen.

Efter samtal med andra aktörer som driver testbäddar framgår att testbäddar två aktörer tillsammans skapar och driver testbädden genom ett aktiebolag som till övervägande del är statligt ägt.

När det kommer till flexibel del och mellanskalan där privata aktörer kan hyra in sig för att testa sina innovationer eller produkter blir frågor om sekretess, immaterialrätt, plan- och byggrätt, miljö rätt och företags hemligheter aktuella att utreda. En mängd olika avtal behövs mellan de aktörer som ska äga, driva och bruka anläggningen. Några av dessa finns det exempel i PM 1.

Uppdrag del 3 – Tillståndprocesser för testbädd landbaserat vattenbruk

Det är svårt att på förhand säga exakt vad som gäller för en verksamhet, oavsett om det är en testbädd eller kommersiell anläggning, innan förutsättningarna har utretts grundligt. Förutsättningarna, både vad gäller verksamhetens inriktning, arter, vilka typer av tester som ska göras och dess miljöpåverkan etc., behövs för att göra en komplett redogörelse över tillståndsbehovet. Vattenbruksverksamheter omfattas av många olika lagstiftningar varför även många olika typer av tillstånd behövs för att kunna bedriva verksamheten, dessa listas och beskrivs mer i Tabell 1 i PM 2.

Testbädden ska erhålla alla tillstånd, och på samma premisser, som om det vore en kommersiell anläggning. Lagstiftningsmässigt görs ingen skillnad på om verksamheten bedriver traditionellt vinstdrivande vattenbruk eller försöksverksamhet. Det som skiljer en testbädd från en kommersiell anläggning, juridiskt sett, är att ett antal ytterligare tillstånd behövs enligt Djurskyddslagstiftningen vid försöksdjursverksamhet. Troligt är mindre-medelstora anläggningen samt den flexibla delen behöver vara godkända som försöksdjursverksamheter samt söka etiska tillstånd för varje enskilt försök.

Framtida verksamhetsutövare bör planera för en tillståndprocess som sträcker sig över flera år. För att processen ska bli så smidig och snabb som möjligt är det viktigt att ha en tydlig plan och ha utrett förutsättningarna och påverkansfaktorerna i ett tidigt skede. Eftersom miljötillstånden bygger på hela verksamhetens gemensamma miljöpåverkan men de olika testbäddsföretagen är ansvariga, och därmed ägare av tillstånden, för de olika vattenbruksenheterna, är det viktigt att ha goda dialoger och relationer i planeringen och uppstarten av en eventuellt framtida testbädd.

Djurvälfärdsrapport

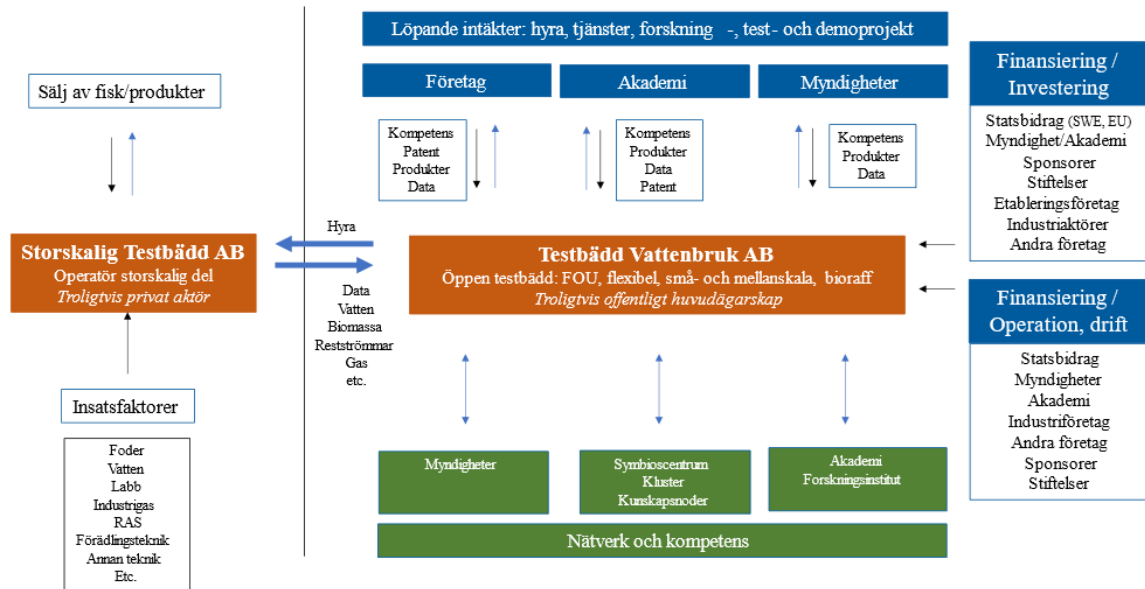
Utöver ovanställda frågeställningar togs i projektet en djurvälfärdsrapport fram. Rapporten fokuserar på huruvida bedövnings- och slakt-metoder ska kunna studeras inom testbädden och hur projektet förbereder för det. För fullständig rapport se *bilaga 4.3.K Djurvälfärdsrapport 2022-09-27*. Ytterligare information finns i rapport *bilaga 4.3.L Animal Welfare Report, 2022-02-28*

4.3.3 Finansieringsmöjligheter för investering

Under avsnittet redovisas utifrån projektet finansieringsmöjligheter för investering av testbädden.

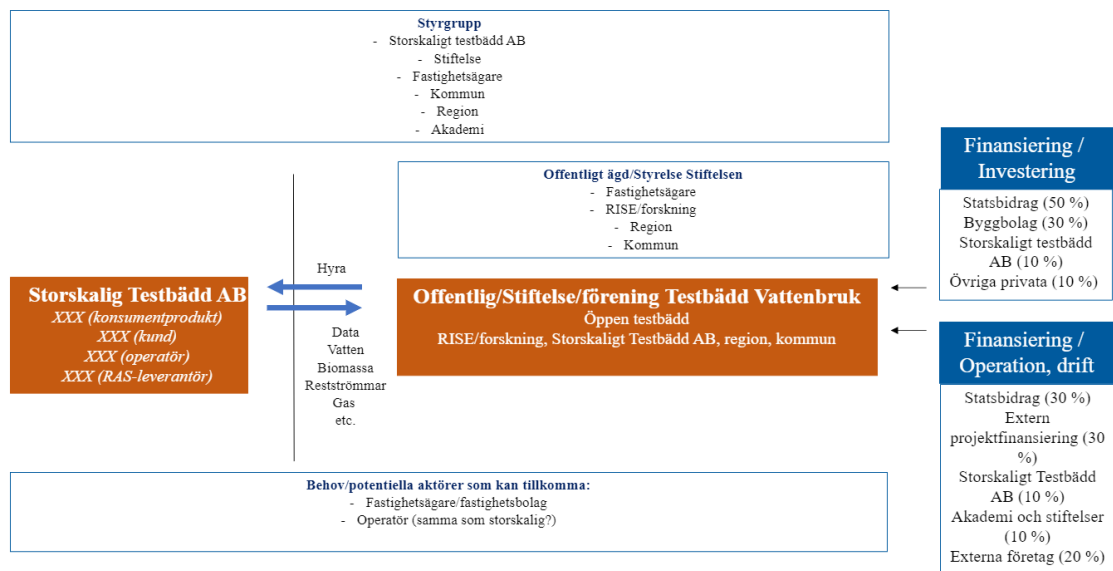
Finansieringsmöjligheterna som presenteras härmed baseras på ägarstrukturen som har tagits fram i *figur 4.3.9*. Fokuset ligger på offentlig finansiering för den del av verksamheten som avser öppen "Testbädd Vattenbruk AB" vars etablering bör i första hand finansieras med en blandning av regionala offentliga medel och interna medel beroende på ägandeformen samt stöd av Almis verifieringsmedel. Flera delar av utvecklingsplanen kan finansieras av de program som presenteras härmed, bl.a. planering, design och utveckling av bioraffinaderi-delen och utveckling av industriell symbios. I ett senare skede kommer intäkter från kunderna samt icke-vinstdrivande FoI/FoU projekt finansierade av offentliga medel att stötta verksamheten.

Finansieringsmöjligheter och finansieringsgrad beror på bl.a. ägandeform, ägarnas storlek, klassning av forskningsaktiviteter i Fol/FoU-projekt samt om företaget som etableras kommer driva ekonomisk, icke-ekonomisk eller en blandning av båda verksamheter.



Figur 4.3.9. Ägarstruktur av testbädden

Testbädden är organiserad i två delar. En storskalig del ("Storskalig Testbädd AB") som rimligen drivs av en kommersiell industriaktör samt en öppen testbädd ("Testbädd Vattenbruk AB") där flexibla tester av andra forsknings- och marknadsaktörer utförs. Dessa två delar kommer behöva samverka och verka i samma samverkansorganisation, vilket presenteras i figur 4.3.10.



Figur 4.3.10. Samverkansorganisation av testbädden

Den storskaliga delen som avses ha en mer ren kommersiell karaktär bör finansieras i första hand av bl.a. privata investerare, riskkapitalister och lån från det traditionella banksystemet samt Almi företagspartners med visst investeringsstöd från riktade insatser från Tillväxtverket och Jordbruksverket. Även den delen är beroende av ägandeformen och struktur samt ägarnas storlek. *Tabell 4.3.2* samlar ihop finansieringsmöjligheter från offentliga finansiärer för den icke-kommersiella och den kommersiella verksamheten som avser testbädden. Mer utförlig information kring finansieringsmöjligheter beskrivs i *bilaga 4.3.M*.

Finansieringsmöjligheterna som beskrivs nedan baseras på program som under våren 2023 är pågående eller planerade. Tidsaspekter, riktade utlysningar och ändrade politiska anslag samt forskningsfinansieringsutredningen som pågår under våren 2023 påverkar listan här nedan, men till dagens datum är dessa lämpliga fonder att vända sig till inför finansiering av testbädden.

Finansieringsplanen för uppbyggnad av testbädd kommer att behöva sättas i relation till:

- Byggnad av testbäddslokal (investeringsstöd)
- Inventarier som ska tillgodoses av testbädden (investeringsstöd)
- Utredningar av grundförutsättningar (utredningar kopplade till tillstånd)

Till detta kan även tilläggas stöd för att bygga specifika samarbeten och partnerskap genom samarbetsprojekt för att tillgängliggöra kunskap och kompetens.

Tabell 4.3.2. Finansieringsmöjligheter från offentliga finansiärer för testbädden.

Icke-kommersiell verksamhet	Kommersiell verksamhet
<ul style="list-style-type: none"> • Tillväxtverket- Regionala företagsstöd • ERUF- Europeiska regionala utvecklingsfondsprogrammet inkl. Interregionala innovationsinvesteringar (I3) • Regional utvecklingsstrategi för Västra Götaland 2021–2030 • Jordbruksverket <ul style="list-style-type: none"> ○ Havs-, fiskeri- och vattenbruksprogrammet 2021–2027 ○ Jordbruksverkets stöd till samarbete 2023–2027 ○ Jordbruksverkets Stöd för projekt och samarbeten genom Leader 2023–2027 ○ Stöd för innovationsprojekt inom vattenbruk ○ Stöd för kompetensutveckling och bilda nätverk inom vattenbruk • Vinnova <ul style="list-style-type: none"> ○ Innovativa Impact Startups • Formas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tillväxtverket- Regionala företagsstöd • Jordbruksverket <ul style="list-style-type: none"> ○ Startstöd för vattenbruk ○ Stöd för investeringar inom vattenbruk • Horisont Europa- EIC Accelerator (investeringsdelen) • Almi företagspartners <ul style="list-style-type: none"> ○ Lån ○ Riskkapital

<ul style="list-style-type: none">○ Nationella forskningsprogrammet för livsmedel• Nordforsk• Interreg• EU<ul style="list-style-type: none">○ Miljöprogram LIFE+○ Digital Europe○ Havs-, fiskeri- och vattenbruksprogrammet 2021–2027○ Horisont Europa (särskilt Kluster 6 i Pelare 2 samt EIC och EIT Food i Pelare 3)• Almi företagspartners<ul style="list-style-type: none">○ Verifieringsmedel	
--	--

4.3.4 Organisationsstruktur och ägandeform

En viktig del i projektet är förutsättningar kring organisering och ägandeform av en storskalig testbädd för landbaserat vattenbruk. Det är framför allt två perspektiv som måste mötas tillfredställande:

- Storskalighet: Projektet verkar utifrån ett storskaligt perspektiv och det innebär komplexa frågeställningar vad gäller yta, investeringskapacitet och kompetens.
- Öppenhet: Projektet verkar för att testbädden ska bedrivas med öppenhet för att lyfta kunskapsnivån nationellt och internationellt samt för att säkerställa att ett brett spektrum av företag från olika branscher kan ha tillgång till test-ytorna.

Specifika förutsättningar

I projektet så har begreppet "storskalighet" varit i centrum. Framarbetat underlag har landat på att testbädden behöver vara uppbyggd utifrån flera nivåer. Den storskaliga delen har definierats till att kunna hantera upp till 3 000 ton odlad fisk och investeringskalkylen (våren 2023) prognosticerar en kostnad för anläggningen på 600 miljoner kronor. Storskaligheten och mängden odlad fisk ställer höga krav på investeringskapacitet samt kompetens att drifva anläggningen.

Avvägningar gällande ägarskap

Krav på storskalighet ställer höga krav på investeringskapacitet, driftskompetens och industriellt driv.

Utifrån förutsättningarna, våren 2023, har testbäddens modell och investeringskalkyler tagits fram för testbädden utifrån att den verkar som en fristående enhet. Detta har varit avgörande för att bygga fram ett prospekt och samla in de perspektiv som måste finnas med i utvecklingsarbetet.

Behovet av en modern och cirkulär testbädd för landbaserat vattenbruk är stort och utvecklingspotentialen är stor för den framväxande svenska vattenbruksbranschen. Detta



gäller oavsett storlek på testbädd. Storlek på testbädd har dock betydelse för vem som har bästa förutsättningar för att äga och drifta den. Småskaliga testbäddar existerar redan idag, antingen forskningsdriva eller som mindre testanläggningar hos kommersiella aktörer. Att bygga en storskalig testbädd med framförallt hög TRL-nivå ställer dock särskilda krav, inte minst på investeringskapacitet och driftskompetens.

Att det i dag saknas en storskalig testbädd för landbaserat vattenbruk i Sverige hänvisas till avsaknaden av storskalig industri.

Tesen för uppbyggnaden av testbädden är att det storskaliga systemet för odling av fisk (1500–3000 ton) är det som sedan försörjer den mellanskaliga, småskaliga och bioraffineringsytan med exempelvis biomassa, vatten och data. Den storskaliga delen kommer ha behov av dygnet runt bemanning med hög kompetens av vattenbrukskunskap då den måste garantera ett robust system där den levande biomassans välfärd är ett viktigt fokus. Även här kan den storskaliga delen erbjuda övrig systemförsörjning av exempelvis bevakning och specifik kunskap.

Viktiga förutsättningar kopplade till ägandeskap

Begreppet "storskalighet" har i detta projekt definierats på upp till 3 000 ton odlad fisk per år. I en testbädd odlas fisken för att bygga kunskap och göra tester kring bland annat: foder, tillväxt, filterlösningar, temperatur, material och vattenegenskaper. Det primära syftet är testning för att sedan kunna överföra kunskap till kommersiella odlingar. Den stora mängden framodlad fisk ställer dock krav på att nyttja delar av biomassan för att nå konsument/marknad. Det är inte hållbart förenligt eller i linje med testbäddens cirkulära profil att den producerade biomassan i testbädden hanteras som avfall när den i själva verket är en högvärdig proteinprodukt.

Försäljning av fisk/biomassa är också en viktig förutsättning för att testbädden ska gå runt ekonomiskt. Framtagen investeringskalkyl beräknar en rimlighet i att 90 % av producerad fisk bör gå till försäljning, det vill säga upp till 2 700 ton. Att i någon form saluföra testbäddens odlade fisk blir dock problematiskt om testbädden ägs av offentliga aktörer eller aktörer som verkar på det offentliga vägnar. Det blir då en direkt konkurrenssituation mot de kommersiella aktörer som producerar och saluför sin odlade fisk på marknadsmässiga grunder. De kommersiella aktörerna kan då komma att se testbädden som en konkurrent som på ett icke-marknadsmässigt vis sätter deras produkter ur spel, istället för att se testbädden som en gemensam resurs att nyttja för test och demonstration.

Avsaknaden av befintlig storskalig testbädd landbaserat vattenbruk hänvisas till bristen av storskalig industri för landbaserat vattenbruk. Denna faktor påverkar också motiveringen av en storskalig testbädd av detta slag. Om inte behovsägaren finns, varför ska det då finnas en testbädd? Det är en relevant fråga som framförallt påverkar forskningsinstitutens möjlighet att lobba för att investera och drifta en sådan testbädd. Samtidigt som det saknas en storskalig industri *idag* så sker det mycket i omvärlden och flera storskaliga initiativ för att bygga stora landbaserade anläggningar i Sverige finns i nuläget. Rimligen har de initiativen stora behov av test- och demoanläggningar då de ger sig in i bransch där det fortfarande sker mycket teknikutveckling.

I framtagna SWOT-analys vägs för och nackdelar av olika ägarstrukturer, *bilaga 4.3.N*. Även den juridiska analysen tar upp olika aspekter av ägandeskap, redovisas i *PM1 bilaga 4.3.I*.

Sammanfattande slutsats, organisationsstruktur och ägandeform

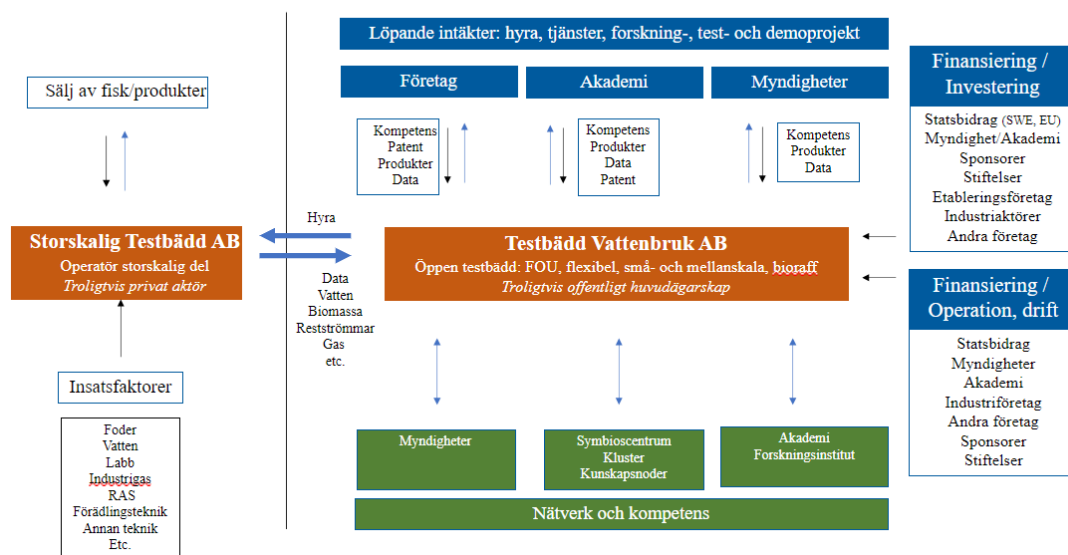
Ägande av storskalig testbädd

Den storskaliga delen förespråkas ägas av en privat aktör. Detta för att en privat aktör kan verka på marknadsmissiga grunder vad gäller försäljning av biomassa (fisk), vilken beräknas uppgå till 2 700 ton fisk per år. För en offentlig aktör blir just försäljningen av fisk/biomassa problematisk då den offentlige aktören blir en konkurrent till aktörer på den privata marknaden, vilka önskas vara delaktiga i den öppna testbädden. Anläggningen är dessutom komplex och industriell kompetens krävs för att driva den storskaliga testbädden med sin kapacitet på 3000 ton odlad fisk.

Ifall den storskaliga testbädden ägs av offentliga aktörer eller har ett offentligt huvudägarship infaller även reglerna om offentlig upphandling, vilket behöver tas i beaktande.

Ägande av öppen yta / testbädd

När det kommer till den del av anläggningen som drivs som en öppen yta med tester på små, mellan och flexibel skala så förespråkas ett offentligt huvudägarship. Detta för att säkerställa en neutralitet för den öppna yta, där offentliga aktörer blir garantier för externa företag att den öppna delen av testbädden är av en samhällsnyttig karaktär. Att den öppna delen av testbädden ses som neutral och obunden är viktigt för att bygga förtroende och möjlighet att attrahera en bredd av privata aktörer med behov av test- och verifiering. Förslag på ägandestruktur ses i *figur 4.3.11* nedan.



Figur 4.3.11 Förslag på ägarstruktur

Strategisk samverkan kring testbäddsutveckling

Syftet med samverkan och att knyta an till nyckelpartner har varit för att bygga ett helhetligt sammanhang där strategiska samarbeten ska finnas på plats för nästa steg. Under arbetets gång har möten och dialoger med ett 50-tal aktörer och intressenter genomförts (se bilaga Genomförande och Kommunikation). Arbetet har bland annat lett till att flera av dessa aktörer har ställt sig bakom initiativet genom stödbrev, läs mer om detta i avsnitt 5. *Vidare utvecklingsområden och fortsättning.*

5. Vidare utvecklingsområden och fortsättning

Initiativet vidare

Förprojektet är numera ett initiativ som lever vidare efter projektslut. För att bekräfta deltagande och stöd för fortsättningen har organisationer skrivit på ett stödbrev för att bekräfta att de stödjer och bidrar till nästa steg och dess genomförande, samt att de verkar för realisering av målbilden och testbädden. Avsikten med deltagande är att stärka kompetens/samverkan och metodutvecklingsfrågor inom den landbaserade RAS-odlingstekniken med särskilt fokus på hållbarhetsaspekterna. Stödbrevet finns i *bilaga 2. LOS – Testbädd SLV*. De organisationer som fram till rapportens leverans (2023.09.25) har skrivit på stödbrev listas nedan men fler är på ingång:

- Sotenäs kommun
- Linköpings universitet
- Maiken Foods AS
- Chalmers Industriteknik
- Chalmers tekniska högskola
- Siemens AB
- Nationellt centrum för marin vattenbruksforskning, SWEMARC, Göteborgs Universitet
- RQdrift AS
- Swedish Algae Factory AB
- Innovatum Science Park
- Volta Greentech AB
- WA3RM AB
- Saga Aqua
- Spranger Kunststoffe GmbH
- JUMO Mät- och Reglerteknik AB
- RISE - Research Institutes of Sweden
- Position väst, Fyrbodals kommunalförbund
- ReforceTech AS
- Vattenbrukscentrum Ost

I och med att initiativet lever vidare kommer också framarbetat material till viss del att vara dynamiskt. De senaste versionerna, uppdaterade bilagor, aktörer bakom initiativet och annat material finns på Symbioscentrums hemsida:

<http://www.symbioscentrum.se/symbiosutveckling/testbaddforstorskaligtvattenbruk>

Tajmingen

Sverige satsar på att öka sin självförsörjningsgrad av livsmedel för att öka landets motståndskraft mot kriser, främja ekonomisk tillväxt, minska miljöpåverkan och möta ökande efterfrågan på lokal mat. Det är en strategi som har fått ökad uppmärksamhet framför allt de senaste åren och är idag en prioritet bland de utmaningar och förändringar som samhället står inför, därav en framtagen nationell livsmedelsstrategi med vision och mål fram till 2030, *bilaga 3. Sveriges livsmedelsstrategi 2030*. Storskaligt landbaserat vattenbruk kan vara en viktig del av Sveriges strategi eftersom det kombinerar hållbarhet, livsmedelssäkerhet, ekonomisk utveckling och innovation. Det kan diversifiera den nationella livsmedelsproduktionen och öka landets självförsörjning samtidigt som det minskar miljöpåverkan och beroendet av traditionellt fiske. En testbädd för storskaligt landbaserat vattenbruk är alltså en strategisk satsning för att möta framtida utmaningar inom livsmedelsproduktion och för att säkerställa en stabil och hållbar försörjning av fisk och vattenbruksprodukter.

Samtidigt har branschen för storskaligt landbaserat vattenbruk gått in i en fas av kommersiella satsningar. Flera storskaliga anläggningar och satsningar finns under planeringsfas eftersom man sätt en ökad efterfrågan på hållbart producerad mat och ökad medvetenhet om miljöpåverkan av livsmedelsproduktion. Men det går trögt för branschen vad gäller tillståndsprövningar och flera bolag inom branschen upplever fortfarande ett behov av att utföra fler tester av sin teknik och olika lösningar satta i ett recirkulerande system. Tajmingen för en testbädd för storskaligt landbaserat vattenbruk från behovsägarna men även ur ett nationellt perspektiv för att förverkliga det som är utpekat i nationellt livsmedelsstrategin med sikte mot 2023, den är nu. För att stärka svensk konkurrenskraft inom maritima livsmedel, och nå en ökad och hållbar produktion som leder till fler jobb och hållbar tillväxt, samt möjliggör för medvetna val, behöver vi skapa förutsättningarna för att underlätta omställningen för näringslivet. För att stå redo när branschen är redo är tajmingen för testbädden nu.

Tillståndsprocesser

Något som identifierats i projektet och vid dialog med företag är det stora hindret som tillståndsprocesser ibland är och bidrar som flaskhalsar för innovation och framfart i branschen. Trots att det finns nationella mål för uppskalning av den blå bioekonomin, gör tolkningar av lagstiftningen det svårt för framfart, också den faktor att det kan se olika ut i olika regioner beroende på var tillståndet prövas. Vår bedömning är att det behövs en samsyn på nationellt kring tillståndsprocesser, samt en förenkling av processen – något som borde vara en prioritet i nästa steg för att ta initiativet vidare.

Innovationsenheten "One-stop myndighetsshop" är en grupp sammansatt för att förenkla och effektivisera interaktionen mellan medborgare, företag eller organisationer och olika myndigheter, samt strukturera stödfunktioner mellan myndigheterna. One-stop myndighetsshop strävar efter att göra det enklare och mer bekvämt för medborgare och företag att interagera med den offentliga sektorn. Det kan också bidra till att minska byråkratiska hinder, öka effektiviteten inom offentlig förvaltning och förbättra användarnöjdheten. Många länder runt om i världen har implementerat liknande lösningar för att modernisera och förenkla offentliga tjänster och ärenden.

Utbildning och kompetens

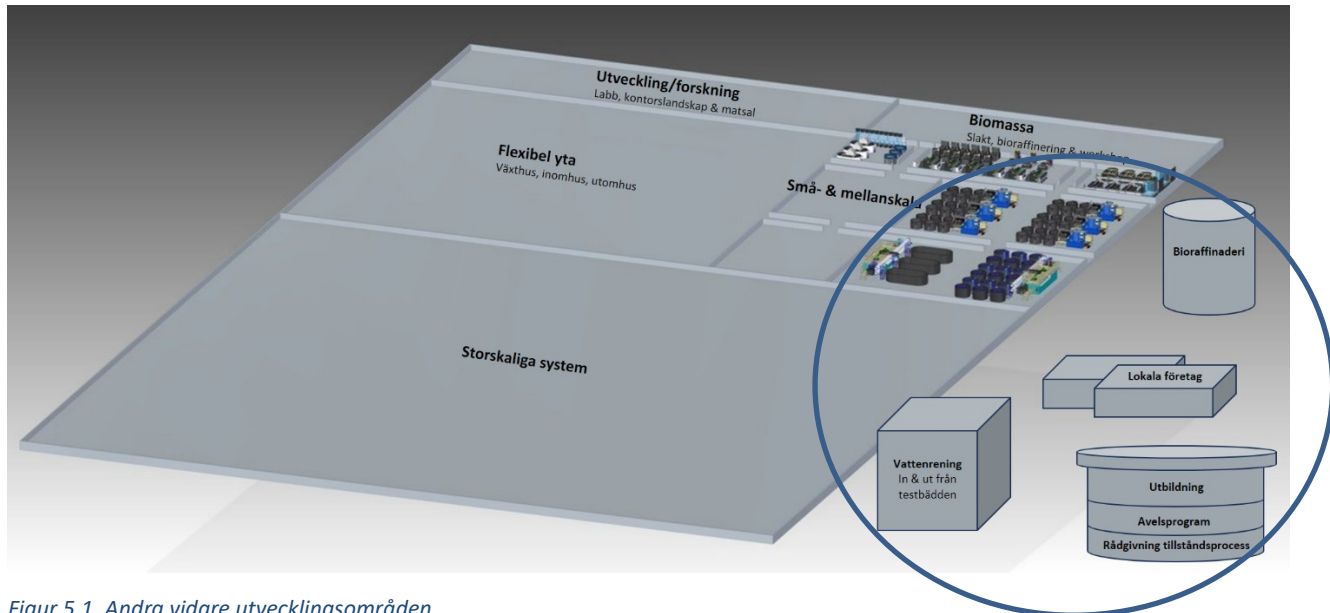
Ett område som behöver studeras vidare är aspekten kring erbjudande av utbildning och kompetenshöjande insatser i testbädden. Konceptet bygger idag på att testbädden ska vara öppen för utbildningar men inte själv driva några.

En del är att utbildning och kompetens kan vara avgörande för att övertyga finansierare om att en testbädd är värd att investera i. Dels kan det med intresse från näringslivet där kompetens har identifierats som en avgörande faktor och ett hot, att dessa delar inkluderas i testanläggningen eller vid närliggande faciliteter. Dels kan utbildningsplatser och studier integreras på olika sätt för att stärka möjligheterna att erhålla offentlig finansiering. Genom att skapa synergier mellan utbildning och forskning kan testbädden bli mer attraktiv och relevant för offentliga finansieringskällor och samhället som helhet. Detta kan bidra till långsiktig hållbarhet och framgång för både testbädden, men också den sektorsövergripande samverkan.

Andra vidare utvecklingsområden

I projektet har fokus framför allt varit på och/eller utgått från testbäddens koncept illustrerar till väster i bilden nedan inom den fyrkantiga ramen. Andra områden som behöver studeras vidare för att få en heltäckande cirkulär testbädd och inkludera miljö och verksamheterna runtomkring, är bubblorna till höger i den blåa cirkeln. Från ovan och ner:

Produkter/Paketering/Försäljning, Lokala företag, Bioraffinaderi, Rådgivning tillståndsprocess, Utbildning, Avelsprogram och Vattenrening in och ut från testbädden. Samtliga områden behöver utredas och för att komplettera till helhetskonceptet av testbädden.



Figur 5.1. Andra vidare utvecklingsområden

5.1 Konceptbeskrivning och kravspecifikation

För att ta nästa steg i arbetet utifrån konceptbeskrivning och kravspecifikation krävs ett Scope of work med en detaljerad teknisk beskrivning av anläggningen infrastruktur till tomt som VA, havsledning, avfall, energi, flöden till och från tomt. Arbetet ligger till grund för tillståndsansökningar som krävs. Det krävs också vidare utveckling kring områdena som i denna rapport avgränsats bort men som kan vara aktuella för den kommande testbädden. Det är paketering och försäljning, bioraffinaderi som tar emot restprodukter från den storskaliga delen, rådgivningsfunktion för tillståndsprocess, samverkan med utbildningar samt avelsprogram. Även de utrymmena som inrymmer kontor, labb, besökscentrum, omklädningsrum m.m. behöver utvecklas vidare inför investeringsbeslut.

5.2 Affärsplan och driftmodell

För att komma vidare krävs att det finns tydliga behovsägare som är villiga att göra finansiella åtaganden på längre sikt i testbädden. Det är också viktigt att branschen tydligt signalerar behovet av en testbädd för att kunna utveckla verksamheten för att öka möjligheten för offentlig finansiering. Möjligt att också peka på behovet av ökad självförsörjningsgrad som en anledning till att stötta en bransch i tillväxt.

5.3 Organisation, lokalisering och finansiering

För att komma vidare med analyserna och förutsättningarna kring lokalisering, organisation och finansiering, krävs i nuläget en industriell aktör med ett konkret och storskaligt case att ha diskussioner med kring etableringen av en storskalig testbädd för landbaserat vattenbruk.

6. Slutsats

En storskalig testbädd för landbaserat vattenbruk initierades med stöd från näringslivet, ett stöd som fortfarande finns, men till viss del från nya aktörer. Behovet av testbädden är fortfarande stort för att främja sektorns utveckling och locka företag till Sverige. Behovet av vattenbrukssektorn har ökat ytterligare i takt med att vi eftersträvas ökad självförsörjning av livsmedel, främja ekonomisk tillväxt och minska miljöpåverkan. Storskaligt landbaserat vattenbruk anses vara en viktig komponent i denna strategi, då det kombinerar hållbarhet, livsmedelssäkerhet, ekonomisk utveckling och innovation.

Visionen för testbädden är "Testbädden ska bygga kompetens och fungera som en språngbräda för att göra svenska företag ledande inom cirkulärt landbaserat vattenbruk och värdehöjande av marina sidoflöden." Konceptet, framtaget underlag och aktörsgrupp kommer i enlighet med utvecklingsplanen bidra till att säkerställa en agil övergång för projektresultatet, från teori till praktik i nästa steg.

Testbädden för storskaligt landbaserat vattenbruk är en stor och komplex anläggning med syfte att bidra till att accelerera utvecklingen av ett hållbart landbaserat vattenbruk med

värdehöjande av marina sidoflöden. Konceptbeskrivningen och kravspecifikationen är utarbetad för att uppfylla dagens och framtidens vattenbruksverksamheter och leverantörer och kunder i värdekedjan.

Bedömningen är att testbädden bygger på en anläggning som delats upp i huvudsakligen fyra delar:

- Storskalig RAS-produktionsanläggning. Saltvattens- och kallvattensfiskarter med en produktionskapacitet på 3000 ton/år.
- Små- och mellanskala-vattenbruk. Multitrof testbädd som täcker ett stort spann av olika typer av organismer, som fisk, alger, skaldjur och blötdjur designad för en stor flexibilitet och bredd av tester med många replikat i sötvatten, saltvatten och "fiskvatten" från den storskaliga delen. Det kommer också finnas möjligheter till individuell temperaturstyrning för varje system.
- Flexibel zon. Yta där testarna själva får ta med, eller bygga, sina egna system. I denna del finns all infrastruktur på plats för att enkelt kunna få tillgång till vatten, gaser, värme, kyla, el och data.
- Bioraffinaderi. Värdehöjande av råmaterialet som produceras i testbäddens övriga delar eller som testarna själva tar med sig till anläggningen, tex från sjömatindustrin eller en algodling.

Utöver dessa fyra delar ser vi även att det bör ingå kringytor som kontor, konferensrum, matsal m.m.

De fyra delarna kan utvecklas steg för steg och är inte beroende av varandra, men att göra det tillsammans skapar mervärde. Testbädden är till hög grad digitaliserad för att testarna ska få tillgång till en stor mängd data som används i utvecklingsarbetet. Testbädden i sig bör också ingå i ett regionalt sammanhang där energi, vatten, material, näringsämnen, lokaler, kompetens m.m. kan användas i en industriell och urban symbios.

Konceptet bygger på att skapa en testbädd med stor spännvidd och flexibilitet samtidigt som det har utgångspunkt i möjligheten att utveckla ett hållbart och cirkulärt vattenbruk. För att uppfylla kraven ställs följande krav på lokaliseringsplats:

- Salt- och sötvattenintag
- Avlopp för icke verksamhets specifikt vatten
- Eltillgång
- Ytan har en robust grund som kan bära tung vikt för bassängerna
- Yta på minst 30 000 m²

En affärsplan och driftmodell för testbädden är en del av underlaget för testbädden som tagits fram. Investeringen är förhållandevis stor och driftskostnaderna är höga på denna typ av anläggning då den hanterar levande djur så kommer driften att kosta oavsett om det finns kunder i testbädden vilket gör att en basfinansiering bör säkras tidigt. Osäkerheten i kalkylerna är stora då förändringarna i valutakurser, energipriser och råvarupriser är stora just nu samt att det är en uppskattning i ett tidigt skede. Möjligheten finns att dra nytta mellan små/mellan

och storskala då överskott kan täcka en del av kostnaderna för testbädden samt möjlighet att samutnyttja personal.

Det landbaserade vattenbruket är under tillväxt och i Sverige saknas större aktörer som är i ett skede där de kan engagera sig i annat än utveckling och uppstart av sina egna verksamheter. Dessutom består branschen idag av många mindre aktörer, med liten möjlighet att göra finansiella åtaganden. Det tänkta kundunderlaget består idag av dessa många start-ups och mindre företag, men även potential till större företag då branschen växer och lockar internationella aktörer att etablera sig i Sverige.

Investeringsstorleken för anläggningen som helhet har beräknats till 600 MSEK, var av 450 MSEK är för den storskaliga delen. Idag ser vattenbruksbranschen att det börjar bli lönsamt med odlingar i storleksordningen 3000 ton/år, siffror som förbättrats snabbt senaste tiden tack vare teknikutveckling. För övriga delar ser vi att det är svårt att få lönsamhet på kommersiella villkor, vilket medför att basfinansiering i form av offentliga- och/eller privata medel kommer krävas.

I en preliminär tidplan från beslut att starta anläggandet av testbädden antas det ta cirka sju år innan den storskaliga fiskodlingen är i drift, där handläggning av miljötillstånd är det som tar längst tid. En väg framåt är att starta med små- och mellanskala och bioraffinaderi då fiskodling med en foderförbrukning på mindre än 40 ton per år är anmälningspliktiga, vilket är en enklare handläggningsprocess. På detta sätt kan verksamheten komma igång tidigare medan tillståndet för den storskaliga delen handläggs. Det ska dock betonas att det finns en risk att den storskaliga verksamheten inte kommer att få tillstånd på den plats man önskar om mark- och miljödömdomen bedömer att lokaliseringen inte är lämplig för verksamheten.

Benedömning är att testbädden är delad upp i två organisationer, en för storskalig odling som drivs kommersiellt, samt en mer öppen och flexibel testbädd, innefattande små- och mellanskala, flexibel del samt bioraffinaderi, vilken drivs med ett offentligt huvudägarskap. Den organisatoriska uppdelningen beror främst på faktorer där den storskaliga testbädden hanterar stora mängder fisk som hanteras på en konkurrenskraftig marknad. Övriga delar av testbädden är beroende av att vara öppen och tillgänglig för hela branschen där neutralitet är en viktig faktor. Den organisatoriska uppdelningen är också motiverad och kopplad till hur de olika delarna i testbädden kan komma att finansieras och driftas. Här har hänsyn tagits till både privata medel, investeringsstöd, regionala offentliga medel, medel från olika program och även för FoU projekt bland annat. De två organisationerna kommer sedan länkas samman via nödvändiga styrgrupper, samarbetsavtal och affärsuppgörelser. Detta för att säkerställa att det finns ett tydligt samarbete och koppling mellan de två organisationerna.

I projektet är bedömningen att testbädden bör ligga längs Bohuskusten i Västra Götalandsregionen där det finns stabil berggrund och god tillgång på både söt- och saltvatten, detta har påtalats av industriella aktörer som viktiga grundfaktorer för en större etablering. Detta rimmar också väl med de stora satsningar som görs inom blå bioekonomi i Västra

Götaland. Huvudspåret för lokalisering är ett större nytt industriområde under utveckling i Sotenäs kommun.

Det som varit ett förberedande projektet för en storskalig testbädd för landbaserat vattenbruk har övergått till ett initiativ som fortsätter efter projektslut. Ett stödbrev har utfärdats av olika organisationer för att bekräfta deras deltagande och stöd för nästa fas mot implementering. Flera organisationer har skrivit på stödbrevet, inklusive kommuner, universitet och företag. Eftersom initiativet lever vidare, kommer material och information om det att vara dynamiskt.

I nästa steg krävs fördjupning kring teknisk beskrivning, utveckling och beslut kring de delar som det genomförda projektet inte berört för att lägga grunden till tillståndsansökningar på en plats som beslutas. Det behöver också etableras en organisation som vill investera och driva anläggningen samt säker privat och offentlig finansiering. Till detta krävs sannolikt att det finns tydligare behovsägare än idag.

Bilagor

4.1 Konceptbeskrivning och kravspecifikation

Bilaga 4.1.A Koncept- och teknisk beskrivning vattenbruk

Bilaga 4.1.B Bioraffinaderi

Bilaga 4.1.C Digitalisering

Bilaga 4.1.D Den digitala fisken

4.2 Affärsplan och driftmodell

Bilaga 4.2.A Investeringskalkyl 20 år – Försöksanläggning vattenbruk

Bilaga 4.2.B Investeringskalkyl 20 år – Storskaligt vattenbruk

Bilaga 4.2.C Riskanalys Storskalig Test-bädd

Bilaga 4.2.D Business Model Canvas testbädd

Bilaga 4.2.E Utvecklingsplan

4.3 Organisation och finansiering

Bilaga 4.3.A Samverkan vid storskalig etablering

Bilaga 4.3.B Protokollsutdrag KS 2022-11-09

Bilaga 4.3.C Protokollsutdrag KS 2020-02-26

Bilaga 4.3.D Information om detaljplanens namnbyte

Bilaga 4.3.E JBV beslut projektstöd 2020-10-29

Bilaga 4.3.F Protokollsutdrag regionutvecklingsnämnden

Bilaga 4.3.G Askums industriområde

a) Arkeologi BM Rapport 2

b) PM Bergteknik

Bilaga 4.3.H Överblick byggnation utifrån konceptbild och krav

Bilaga 4.3.I PM1 Juridiska förutsättningar

Bilaga 4.3.J PM2 Juridiska förutsättningar

Bilaga 4.3.K Djurvälfrädsrapport 2022-09-27

Bilaga 4.3.L Animal Welfare Report 2022-02-28

Bilaga 4.3.M Finansieringsmöjligheter

Bilaga 4.3.N SWOT

Genomförande och kommunikation

Bilaga Genomförande och kommunikation

Bilaga A. SDG analys

Bilaga B. Benchmark organisation och finansiering av testbäddar

Bilaga C. Benchmark – RASforsk.

Bilaga D. Benchmark - Studieresa Norge

Övriga bilagor

Bilaga 1. Slutrapport Förstudie Testbädd Storskaligt Landbaserat Vattenbruk

Bilaga 2. LOS – Testbädd SLV

Bilaga 3. Sveriges livsmedelsstrategi 2030