

8. Bilaga 1

8.1 Material och metod

Nedan följer en kort beskrivning av de material och metoder som använts inom projektet, för mer utförligare beskrivning se delrapport 1 samt miljöövervakningsrapport (Karlsson & Reutgard 2021). Stycket kring den generella utformningen av Ecopelags nedsänkta odlingsteknik är delvis hämtat ur Delrapport 2 av LIFE IP Rich Waters delprojekt C14 "Innovative mussel farming to reduce nutrients".

Data hämtades även in för två referensodlingar från tidigare egna projekt samt för två referensstationer i det regionala miljöövervakningsprogrammet från sharkwebb.se.

8.1.1 Projektets gång/musselodling

Under fas 1 undersöktes förutsättningarna för musselodling i Norra Östersjöns vattendistrikt med hjälp av 28 pilotodlingar längs kusten i de deltagande kommunerna Norrtälje, Nacka, Haninge och Trosa. Lokalerna valdes utifrån en geografisk fördelning som förenklat sett representerar en nord-sydlig transekt. Lokalerna har valts för att representera ett brett spektrum av de olika förhållanden som förekommer inom vattendistriktet, framför allt gällande salthalt, näringshalt (klorofyll), temperatur och exponeringsgrad. Pilotodlingarna i form av burar med olika infästa substrat utvärderade området, substratet och om odlingsdjupet var lämpligt för musselodling. Under fas 1 sattes också de första nedsänkta enheterna ut i Jungfrufjärden, Haninge kommun, samt Erstaviken, Nacka kommun, efter analys av insamlade data gällande bland annat skördevik och batymetriska undersökningar.

Under fas 2 utökades den nedsänkta odlingen i Jungfrufjärden med 4 enheter. Fokus under fas 2 var odlingsteknikutveckling på områden som praktisk utplacering av enheter och infästning av substrat. Vidare under fas 2 och i fas 3 etablerades en fullskalig odling i Jungfrufjärden med totalt 15 enheter medan odlingen i Erstaviken avetablerades.

Under fas 3 har teknikutvecklingen fortsatt i den fullskaliga odlingen i Jungfrufjärden som också kommer förbli den odling som används för utveckling av alla områden som sedan överförs till de andra odlingarna. I fas 3 utfördes även miljöövervakning för makrofauna samt sediment. Vid arbete vid odlingarna observeras även kontinuerliga förändringar och iakttagelser rörande miljön i området.

8.1.2 Näringsinnehåll

Musslor från ett parallellt projekt (Livsmedelsmussla) i Västervik skickades för analys av kväve och fosfor. Detta för att projektet hade en serie av musselprover över tre säsonger, från april till och med november, som kan ge indikationer på säsongsvariation. För att veta den totala mängden N och P som tas upp vid skörd analyserades musslorna med skal samt eventuell påväxt och andra associerade organismer som följer med upp vid skörd.

8.1.3 Sedimentanalys

Sedimentprover på de översta fem centimetrarna togs med en Kajak-hämtare från odlingen i Jungfrufjärden. Två replikat togs och sedimentkärnorna skivades upp i två delar (0–2 cm och 3–5 cm) som sedan lades i separata burkar och frystes in i -20°C snarast möjligt. Proverna skickades sedan för analys av total organisk kolhalt beräknad från glödförlust.

8.1.4 Makrofauna

Sediment togs upp med en van Veen-grab (0,1 m²) som därefter silades med ett 1 mm såll för att sortera ut makrofauna. Djuren lades i separata burkar för identifiering och beräkning av antal så snart som möjligt.

8.2 Resultat

8.2.1 Projektets gång/Musselodling

Se separata rapporter: Delrapport 2 - Teknisk beskrivning om musselodlingar och Delrapport 3 - Teknisk beskrivning av skörd, logistik, processteknik och avsättning.

8.2.2 Sedimentanalys

Data från ett kompletterande projekt i Trosa kommun sammanställdes tillsammans med odlingen i Jungfrufjärden och en referensstation från den regionala miljöövervakningen för jämförelse av glödförlust och total organisk kolhalt. Sammanställningen visar att odlingen i Jungfrufjärden har lägre halter av alla glödförlustvärden i procent torrsustans (% TS) utom på en punkt i referensstationen. Referensodlingarna har högre halter än odlingen i Jungfrufjärden och ligger mellan halterna analyserade i referensstationen.

Total organisk kolhalt (TOC) beräknad från glödförlust visar en genomsnittlig halt på 2,30 % TS i de översta 2 centimetrarna och 1,39 % TS (n=2, tabell B1) i de efterföljande 3 centimetrarna i sedimentet under odlingen Jungfrufjärden.

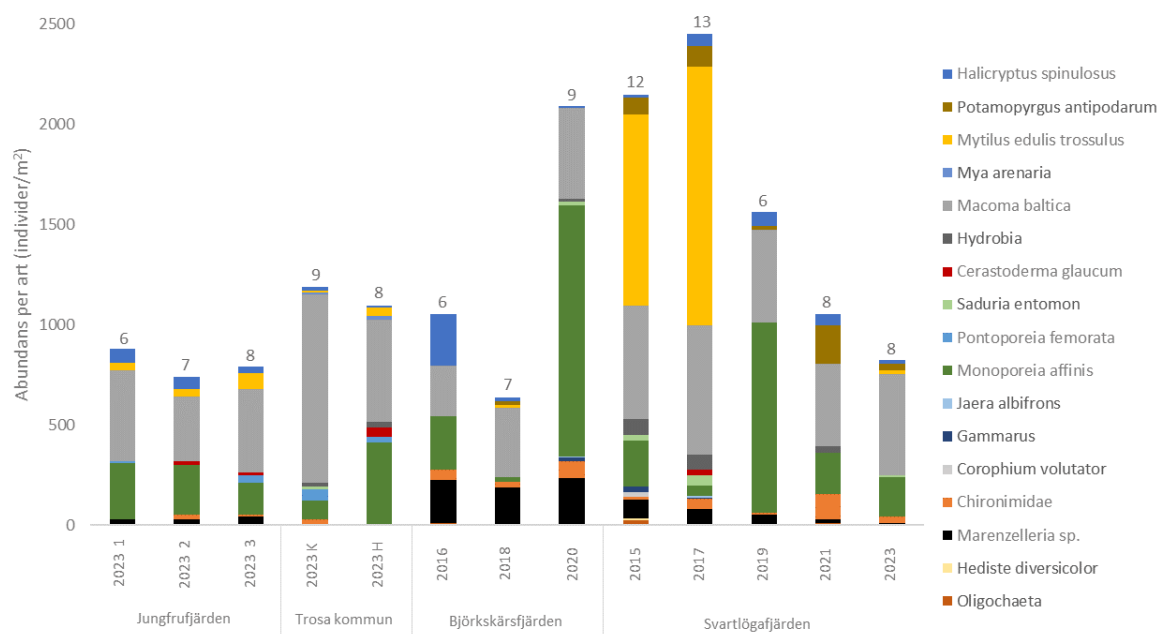
I sedimenten under referensodlingen i Kråmö var den genomsnittliga totala organiska kolhalten 5,41 % TS i de översta 2 centimetrarna och 4,73 % TS (n=3, tabell B1) i de efterföljande 3 centimetrarna och 7,13 % TS i de översta 2 centimetrarna och 6,14 % TS (n=3, tabell B1) i de efterföljande 3 centimetrarna i referensodlingen i Hållsviken.

Tabell B1. Sedimentprover från odlingen i Jungfrufjärden jämförs med sediment från odlingarna i Kråmö och Hållsviken i kompletterande projekt samt referensstation, Björkskärsfjärden, från det regionala miljöövervakningsprogrammet (sharkwebb.se). Tabellen visar antal replikat per station, provets del av sedimentkärnan i centimeter djup, halten torrsustans i % (procent), glödförlust i enheterna % TS (procenttorrsustans) och beräknad TOC (total organisk halt) i % (procent), vattendjupet på provtagningslokalen i enheten meter och året då provtagningen utfördes och halterna visas som medel per provtagnings år.

	Jungfrufjärden	Kråmö	Hållsviken	Björkskärsfjärden		
	Musselodling	Referensodling	Referensodling	Referensstation		
År	2023	2023	2023	2016	2018	2020
Vattendjup m	42	16	28	40		
	Medel, n=2	Medel, n=3	Medel, n=3	n=1		
0–2 cm						
Torrsustans % TS	55.95	27.10	23.17			
Glödförlust % TS	3.95	9.34	12.27	-	15.0	4.15
TOC, beräknad %	2.30	5.41	7.13			
2–5 cm						
Torrsustans % TS	62.55	31.97	27.13			
Glödförlust % TS	2.4	8.16	10.57	17.03	4.71	2.23
TOC, beräknad %	1.39	4.73	6.14			

8.2.3 Makrofauna

Det totala antalet arter som observerades i odlingen i Jungfrufjärden är 8 och antalet arter per hugg är 6, 7, och 8 vilket ger ett medel på 7 arter per bottenhugg (Figur B1).

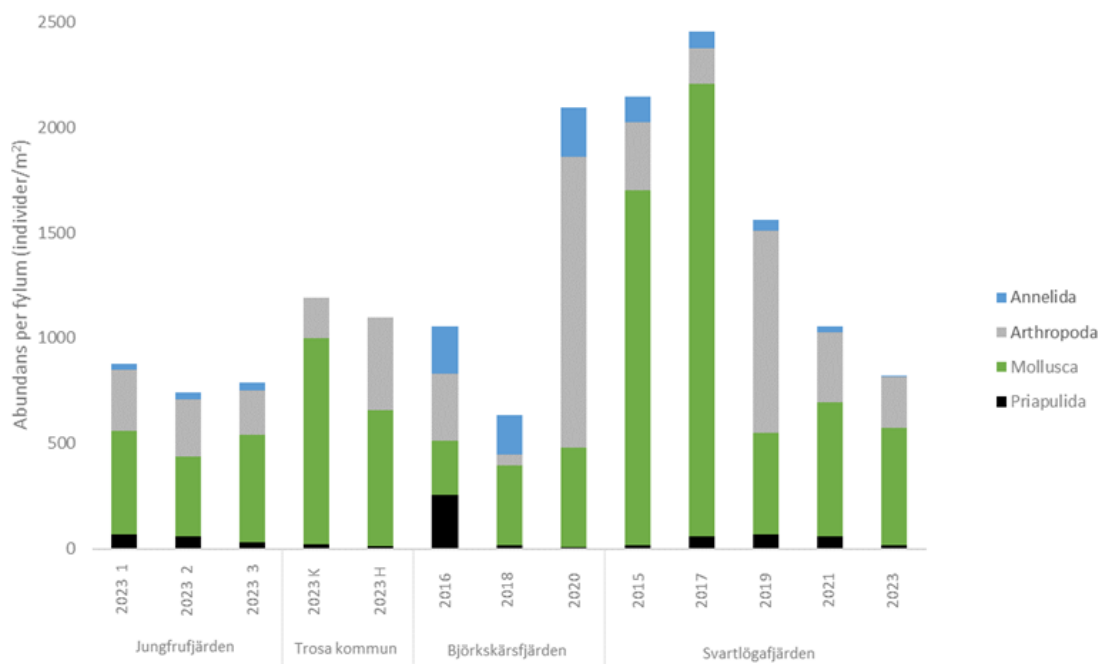


Figur B1. Abundans på artnivå (individer/m²) per replikat (1–3) för odlingen i Jungfrufjärden, Haninge kommun, och i medel för referensodlingarna Krämö (2023 K, n=3) och Hållsviken (2023 H, n=3) i Trosa kommun från ett kompletterande projekt samt referensstationerna Björkskärsfjärden (n=1) och Svartlögafjärden (n=1) från det regionala miljöövervakningsprogrammet. Under staplarna står vilket år provet är taget och ovan staplarna står det totala antalet arter per provhugg utom i Trosa kommun där det är ett medel (n=3).

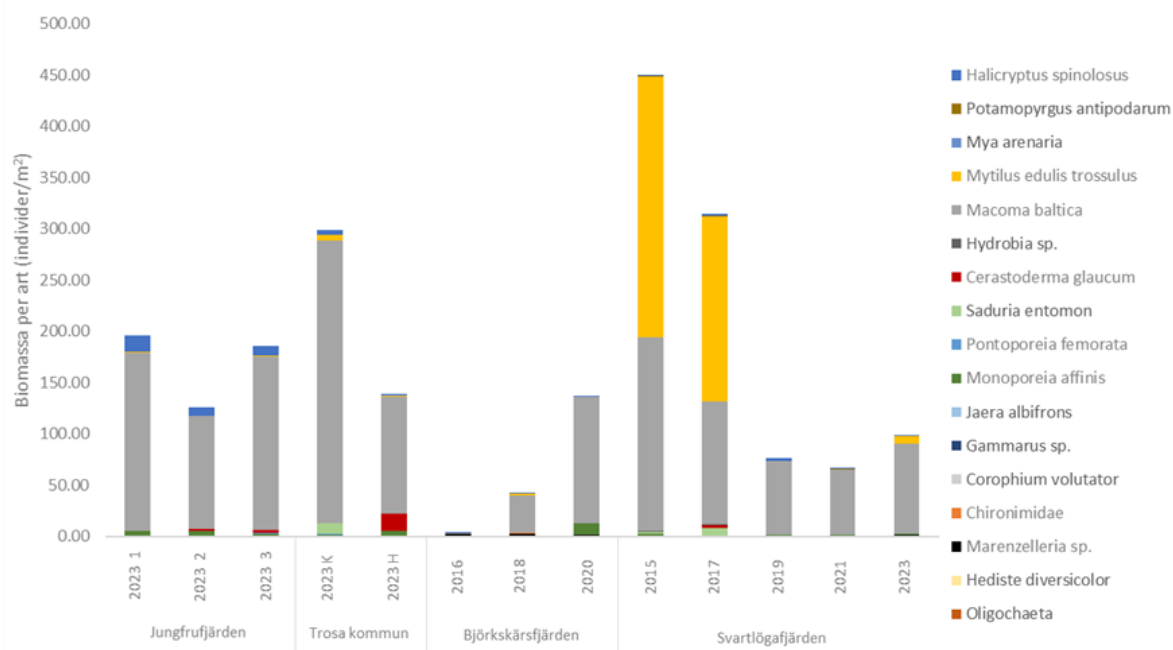
Referensodlingarna Krämö och Hållsviken har ett totalt antal observerade arter på 8 respektive 9 och 5, 5 och 9 respektive 6, 6 och 8 arter per hugg vilket ger ett medel på 6 respektive 7 arter per referensodling.

I referensstationen Björkskärsfjärden var det totala antalet arter per år 6, 7 och 9 från år 2016 till 2020 och i Svartlögafjärden från år 2015 till 2023 var det totala antalet arter 13, 12, 6, 8 och 8 per år.

Abundansen på fylumnivå visar att det är *Mollusca* och sedan *Arthropoda* som har de flesta antalet individer per fylum oavsett station och därefter är det *Annelida* och *Priapulida* som innehar ett mindre antal individer (figur B2).



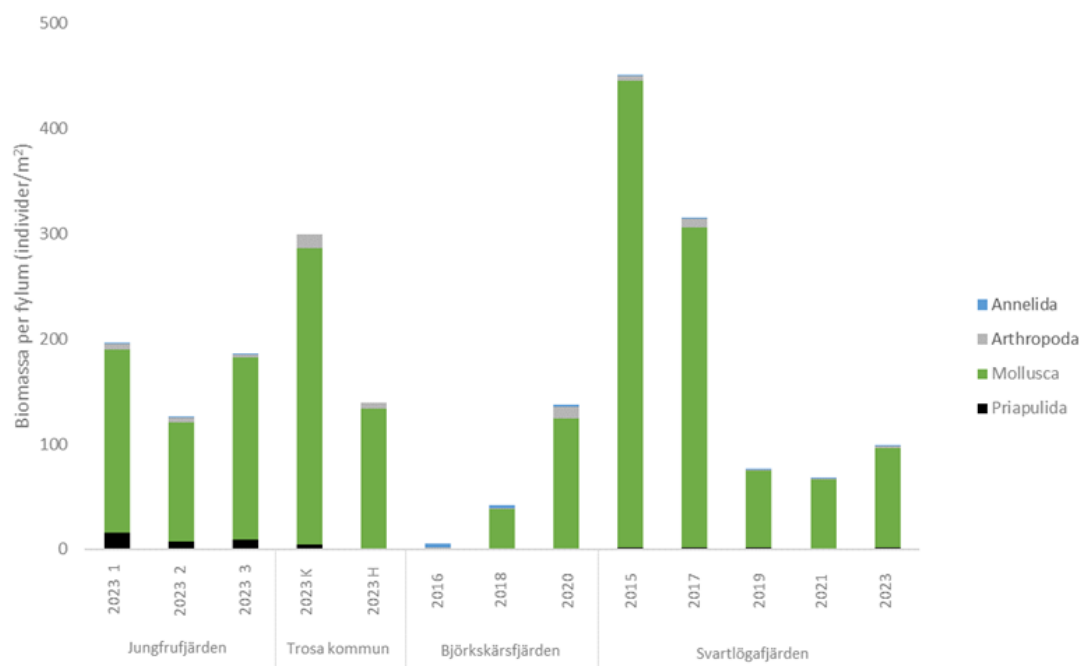
Figur B2. Abundans på fylumnivå (individer/m²) per replikat (1–3) för odlingen i Jungfrufjärden, Haninge Kommun, och i medel för referensodlingarna Krämö (2023 K, n=3) och Hållsviken (2023 H, n=3) i Trosa kommun från ett kompletterande projekt samt referensstationerna Björkskärsfjärden (n=1) och Svartlögfjärden (n=1) från det regionala miljöövervakningsprogrammet och vilket år provet är taget.



Figur B3. Biomassa på artnivå (gram våtvikt/m²) per replikat (1–3) för odlingen i Jungfrufjärden, Haninge Kommun, och i medel för referensodlingarna Krämö (2023 K, n=3) och Hållsviken (2023 H, n=3) i Trosa kommun från ett kompletterande projekt samt referensstationerna Björkskärsfjärden (n=1) och Svartlögfjärden (n=1) från det regionala miljöövervakningsprogrammet och vilket år provet är taget.

Vid samtliga provtagningar var biomassan störst hos arten *Macoma baltica* (figur B3). I Jungfrufjärden kom därefter *Halicryptus spinolusus*, i svartlögfjärden *Mytilus edulis trossulus* och därefter var det ingen art vars biomassa utmärkte sig viktligt.

När det gäller biomassan per fylumnivå är det *Mollusca* som dominerar (figur B4).



Figur B4. Biomassa på fylumnivå (gram våtvikt/m²) per replikat (1–3) för odlingen i Jungfrufjärden, Haninge kommun, och i medel för referensodlingarna Krämö (2023 K, n=3) och Hållsviken (2023 H, n=3) i Trosa kommun från ett kompletterande projekt samt referensstationerna Björkskärsfjärden (n=1) och Svartlögfjärden (n=1) från det regionala miljöövervakningsprogrammet och vilket år provet är taget.