

出國報告（出國類別：考察）

「2019青年漁民海外研習-挪威智慧養殖產業戰略研習團」報告

服務機關：行政院農業委員會漁業署

姓名職稱：陳思宏技正

派赴國家：挪威

出國期間：108年9月15日至9月23日

報告日期：108年12月17日

2019 青年漁民海外研習-挪威智慧養殖產業戰略研習團

摘要

挪威是第 4 大水產養殖出口國，也是世界上第一個設立獨立漁業部門的國家，1946 年成立漁業部，直到 2004 年改制成為現在的挪威漁業及海岸事務部 (Ministry of Fisheries and Coastal Affairs)，其中包含水產養殖及行銷、海洋資源及海岸事務、創新研究等三個部門。大西洋鮭魚的集約化養殖是挪威水產養殖業最重要的部分，占挪威水產養殖總產量的 80% 以上，也占全球大西洋鮭魚養殖產量的 50% 以上，2018 年，挪威出口約價值 990 億挪威克朗的海產品。挪威的水產養殖業擁有得天獨厚的漁業生產自然環境，亦奠基於永續發展、動物福祉、食物安全等嚴格的管理系統，政府一直以來，都以維持國際水產養殖生產者與出口者領先地位為目標，於管理制度、市場行銷、創新科技及人才培育上，扮演著舉足輕重的角色。

透過本次活動養殖青農對於挪威之水產養殖產業之加工、智慧自動化設備、當地永續漁業及積極管理的措施有了充分的瞭解，與當地業者建立溝通管道，並有意規劃未來形成策略聯盟或公司化等方式合作打拼。另該國以法律強制從事漁業(含水產養殖)者皆須取得執照或強制定期(1 個月甚至 1 週)申報產量等管理措施，也可作為未來我國水產養殖發展策略的參考。

2019青年漁民海外研習-挪威智慧養殖產業戰略研習團

目次

壹、目的	4
貳、過程	4
參、心得與建議	8
肆、附圖	9

壹、目的：

挪威是世界上第4大水產養殖產品出口國，擁有得天獨厚的漁業生產自然環境，海岸線長達83,281公里(包括峽灣和島嶼)，可供水產捕撈和養殖區域為挪威陸地面積的6倍，且西側外海有暖流經過，冬季海水不結冰，因此漁產品成為挪威第三大出口商品，僅次於石油和金屬製品。大西洋鮭魚的集約化養殖是挪威水產養殖業最重要的部分，佔挪威水產養殖總產量的80%以上，2018年全球大西洋鮭魚養殖產量約244.5萬噸，挪威即占126.3萬噸。

為提升漁業競爭優勢，協助培育未來優良漁業後繼者，行政院農業委員會漁業署辦理本次參訪挪威計畫，以青年漁民學習需求面向為基礎，規劃海外標竿漁業見習活動，俾針對青年經營瓶頸，規劃標竿產業觀摩學習，引發青年漁民創新經營思維、促進國際交流及市場開拓，輔導青年將新思維與創新理念投入產業，提升其經營管理能力並穩定發展。

貳、行程及考察重點：

日期	參訪點	參訪點簡介	考察重點
9/15	Taipei-Amsterdam	荷蘭皇家航空 KL808: 23:55-06:55+1	
9/16 趨勢 交流	Amsterdam-Oslo	荷蘭皇家航空 KL1143: 09:20-11:05	
	Sjømat Norge	<ul style="list-style-type: none">➤ 挪威最大的水產組織，服務超過600家公司及14000名員工。➤ 保護及協助會員在國家政策、國際法規及社會運作的利益。➤ 建構完善運作機制，確保競爭力、營收及安全的工作環境。➤ 代表產業參與談判事務，維護會員國利益。	<ul style="list-style-type: none">● 瞭解挪威整體水產組織運作架構● 國際水產養殖趨勢及因應做法。
	挪威科技大學水	挪威科技大學在漁業和水產養	<ul style="list-style-type: none">● 了解世界水產

日期	參訪點	參訪點簡介	考察重點
9/17 創新 技術 趨勢	產養殖中心 (NTNU SeaLab)	殖系統的研究主要側重於如何應用自動控制、智能傳感器和監測系統，以加強海洋生物生產的設計和運行。而 NTNU SeaLab 是挪威科技大學在海洋科學和技術策略最重要的跨學科研究中心，該中心成員由多個院系組成，研究範圍包含水產養殖技術、加工技術、海洋環境等。	<p>養殖現況與趨勢</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 學習最新水產養殖技術
9/17 智慧 養殖 設備	Scale AQ	ScaleAQ 是歷經 40 年的產物，由 Steinsvik, Aqualine 和 AquaOptima 共同組成，為全球客戶提供創新，技術和設備，憑藉經驗及獨特的產品和服務組合，目標是成為陸地和海洋水產養殖技術和基礎設施的全球領先供應商	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解整廠輸出的設備規劃，包含技術之間的搭配。 ● 目前智慧養殖商業化的配套作法。
9/17 智慧 養殖 設備	AKVA Group	挪威 AKVA 集團為水產養殖設備的全球領導廠商，重於網箱及自動控制裝備無線感測於水產養殖的應用—Akvasmart 智慧水產養殖系統，旗下產品除含括養殖箱網、管道等工程設備外，同時也設計養殖管理、水產食品相關的軟體服務。除既有的養殖網箱與工程設備外，Akvasmart 同時配置水面及水底攝影機與各類型感測裝置，可對養殖環境與魚群進行監測，透過管理系統分析蒐集而來的環境資訊即可選擇設定投餌器進行餵食動作，或是啟動循環水系統以確保養殖區域的水質。	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解智慧科技鮭魚養殖技術設備 ● 認識鮭魚養殖設備，包括過濾方式、材料及水質管理系統

日期	參訪點	參訪點簡介	考察重點
9/18 智慧 養殖 與加 工	SalMar 總部、漁 獲加工廠、養殖 場	Salmar 是世界上最大的鮭魚生產商之一，擁有垂直整合的完整鮭魚產業鏈，從魚苗孵育、養殖、加工到行銷全面導入智慧科技。Salmar 在挪威擁有百餘個鮭魚養殖許可證，養殖場主要位於挪威中部，並於 2017 年建立了世界首座半潛式智慧海上漁場「海洋漁場 1 號」，將鮭魚產量提升至 13.52 萬噸。以前絕大多數的挪威鮭魚都是以冰鮮或冷凍形式出口，而 Salmar 以創新加工方式開啟了挪威鮭魚產業新的篇章，其產品包含魚卵、仔魚到成魚銷售。	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解挪威智慧養殖產業鏈與企業經營 ● 認識鮭魚加工方式與設備 ● 學習智慧科技鮭魚養殖技術
9/19 智慧 養殖 設備	Nekton Havbruk 總部(水產養殖觀 察中心)、養殖 場、繁殖場、育 苗場	Nekton Havbruk 最初以鱒魚養殖為主，2011 年起開發多項養殖設備，包括鮭魚養殖用封閉式水產養殖設施等，並在 Trondhiem 市中心設有水產養殖觀察中心，提供民眾水產養殖知識。	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識挪威水產養殖發展趨勢與現況。 ● 認識新型鮭魚養殖設備 ● 了解挪威養殖知識推廣情形。
9/20 智慧 養殖 加工 與設 備	Lerøy Farming Site, HQ, Processing Plant & Piscada	Lerøy 集團為挪威著名百年海鮮企業，是挪威最大海鮮出口公司，亦是世界第二大的大西洋鮭及鱒魚生產公司，22 個工廠遍布於挪威、丹麥、芬蘭、荷蘭等國家，每天向全球超過 70 多個國家出口水產；Piscada 於 2007 年獲數家挪威水產公司贊助，在 SINTEF 的指導下開始研究。針對 IOT 平台及可視化進行可行性研究，以進行水產養殖的管理，監測，可視化和報告。2009 年，Piscada AS 將其成果商業化並推廣，並預	<ul style="list-style-type: none"> ● 認識挪威水產養殖發展趨勢與現況。 ● 交流挪威水產養殖最新技術與概念。

日期	參訪點	參訪點簡介	考察重點
		計於 Lerøy 養殖場看到他們的研究成果。	
9/21 智慧 養殖 設備	blåbasen: NorseAqua, Anteo	Anteo 是一家開發決策支持系統以促進挪威水產養殖業可持續發展的公司。提供務實解決方案，用於監控和通知可能違反生物安全原則的活動，同時為風險緩解措施提供解決方案。與行業和領先的研究環境密切合作，為挪威養殖業提供了力量和安全；Norseaqua 提供未來挪威養殖業瓶頸作業的解決方案，利用源頭管理的魚虱去除方案，搭配後端清潔魚等管理作為，成功達到支援挪威養殖業的使命	<ul style="list-style-type: none"> ● 交流挪威水產養殖最新問題與當前發展技術
9/21 通路 行銷 與飲 食文 化	Ravnkloa Fish Market	自 1600 年代以來，拉夫克洛亞 (Ravnkloa) 一直是一流的魚類和貝類原材料的基地，至今仍被稱為新鮮魚類，貝類，魚類食品和頂級服務的去處。	<ul style="list-style-type: none"> ● 挪威港灣飲食文化發展與推廣模式
9/22 智慧 養殖 設備	Cageeye	CageEye 是一個增加控制和優化魚類生產的決策工具。在整個箱網中測量魚的密度，並用實時回波圖像進行可視化。與飼養模式相關，魚類密度提供了魚類食慾的獨特見解	<ul style="list-style-type: none"> ● 智慧養殖支援輔具開發與應用
9/22 通路 行銷 與飲 食文 化	Fisketorget i Oslo (Pipervika) Meny, Rema 1000, KIWI 等大 型超市	Fisketorget i Oslo 位於奧斯陸皮珀維卡(Pipervika)碼頭旁，匯集挪威新鮮漁獲，是海鮮饕客的聚集地。Meny, Rema 1000, KIWI 等連鎖超市則是當地人及旅行者每日必到訪的地方，從漁獲、加工品到其他農產品應有盡有，因此預計前往了解挪威農食產品實體通路情況、	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解挪威農產品通路營運模式 ● 考察挪威水產價格與食材應用

日期	參訪點	參訪點簡介	考察重點
		挪威飲食食材及飲食習慣。	
9/23	Amsterdam-Taipei 荷蘭皇家航空 KL807: 20:55-15:00+1	9/23	Amsterdam-Taipei 荷蘭皇家航空 KL807: 20:55-15:00+1

參、心得與建議

- 一、水產養殖發展目標明確：挪威的水產養殖業奠基於永續發展、動物福祉、食物安全等根本原則，有著公認最嚴格的管理系統，是現代水產養殖的先驅。在過去挪威在漁業的發展極為可觀，2017年挪威出口量已達260萬公噸捕撈水產品，總值達945億挪威克朗，而挪威政府預期今後的需求仍將持續增加，已宣佈在2050年前，將大西洋鮭產量增至600萬公噸，顯示該國政府能確實掌握產業資料，並產業未來潛力深具信心，我國政府農業相關單位刻正進行組織改造，期提升行政效能，該國管理制度應可作為參考。
- 二、引入國內其他優勢產業資源：當地天然資源豐富，海上鑽油技術成熟，在參訪過程中，相關業者透露該國石油產業透過入股或海上作業，如錨定技術轉移等方式協助及成為當地養殖產業發展之基石及資金來源，而國內半導體及相關輕工業發展蓬勃，可比照前開模式提供相關科技技術或資金協助國內水產養殖產業發展。
- 三、成熟且持續發展的水產養殖法規制度：挪威已有訂定水產養殖法，並成立漁業部，統整相關貿易、技術及產業管理(防檢疫、食品安全等)業務；產業早期也從養殖個體戶發展，由漁民自行開發出養殖技術，甚至也發生多次鮭魚產銷失衡，採取保價收購，規定上市最低價格須由當地產業團體決定等措施，但仍然無法改變產銷失衡，最後挪威政府於1991年宣布水產養殖許可證自由化，

由過往每戶僅能持有一張許可證，改成為能持有多張許可證，刺激產業水平及垂直整合，使得挪威鮭魚產業再次獲得發展的生機，邁入以公司集團性經營為主體，以本次考察的公司情形，因為資本足夠，且當地人工成本高，都願意積極發展或引入新技術，包含自動化、智慧化的設備，建立情報中心，降低人事成本，提高公司競爭力，另外 2017 年中國與挪威雙邊關係回溫，帶動挪威水產品進入中國市場，也帶動其水產品產值持續提供；國內養殖產業目前仍以個體戶結合大小盤商為主，挪威的水產養殖產業轉型之路，值得借鏡。

四、養殖許可制度推動後續行政管理、技術研發及行銷措施：據相關新聞及當地業者轉述，挪威養殖許可證是採拍賣方式，一張許可證拍賣價格會依當地環境、使用範圍及許可產量估算，價格大約可達新台幣 5 千萬元左右，換句話說，政府可透過相關經費收取，進行後續行政管理、技術研發及行銷措施。

五、技術領域為產業問題服務：當地研究人員清楚理解目前產業發生的問題，如養殖鮭魚面對日益嚴重的海蝨等，並積極研發應對技術，如清潔魚及洗魚機等，以遇到問題是面對解決，再迎接新的問題的精神，過往研發疾病疫苗，以解決動物用藥及提高育成率；調整飼料蛋白質需求由 50% 降到 20%，降低成本；可見其技術研發人員對於產業問題理解及積極解除的態度，對產業發業有極大之重要性。

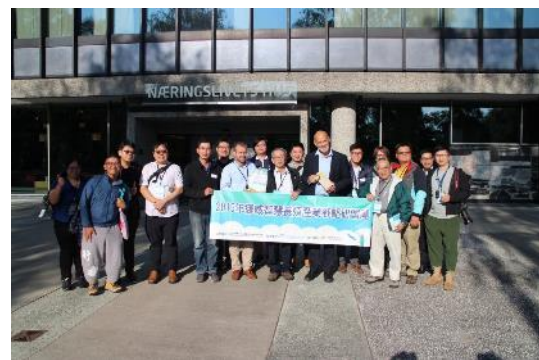
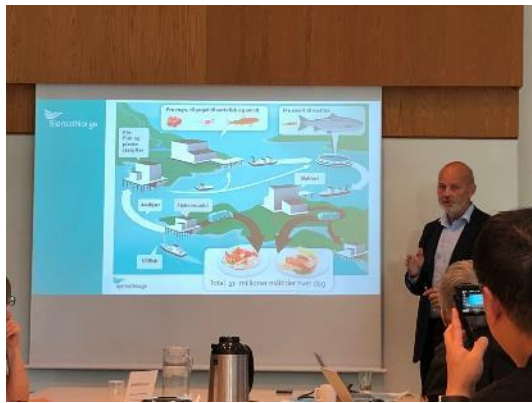
六、半官方外交：另外本次行程也有個驚喜的插曲，當訪問第三站來到挪威參觀的重頭戲之一的 SalMar ASA，一到公司停車場看到該公司升起我國國旗歡迎本團，團員非常興奮，也顯示透過相關類似計畫執行，將可提升我國的能見度。

七、綜上，透過本次活動養殖青農對於挪威水產養殖產業之加工、智慧自動化設備、當地永續漁業及積極管理的措施有了充分的瞭解，

並與當地業者建立溝通管道，並有意規劃未來形成策略聯盟或公司化等方式合作打拼。另該國以法律強制從事漁業(含水產養殖)者皆須取得執照或強制定期(1 個月甚至 1 週)申報產量等管理措施，也可作為未來我國水產養殖發展策略的參考。

肆、附圖

Sjømat Norge



挪威最大的水產組織，保護及協助會員在國家政策、國際法規及社會運作的利益。

NTNU SeaLab

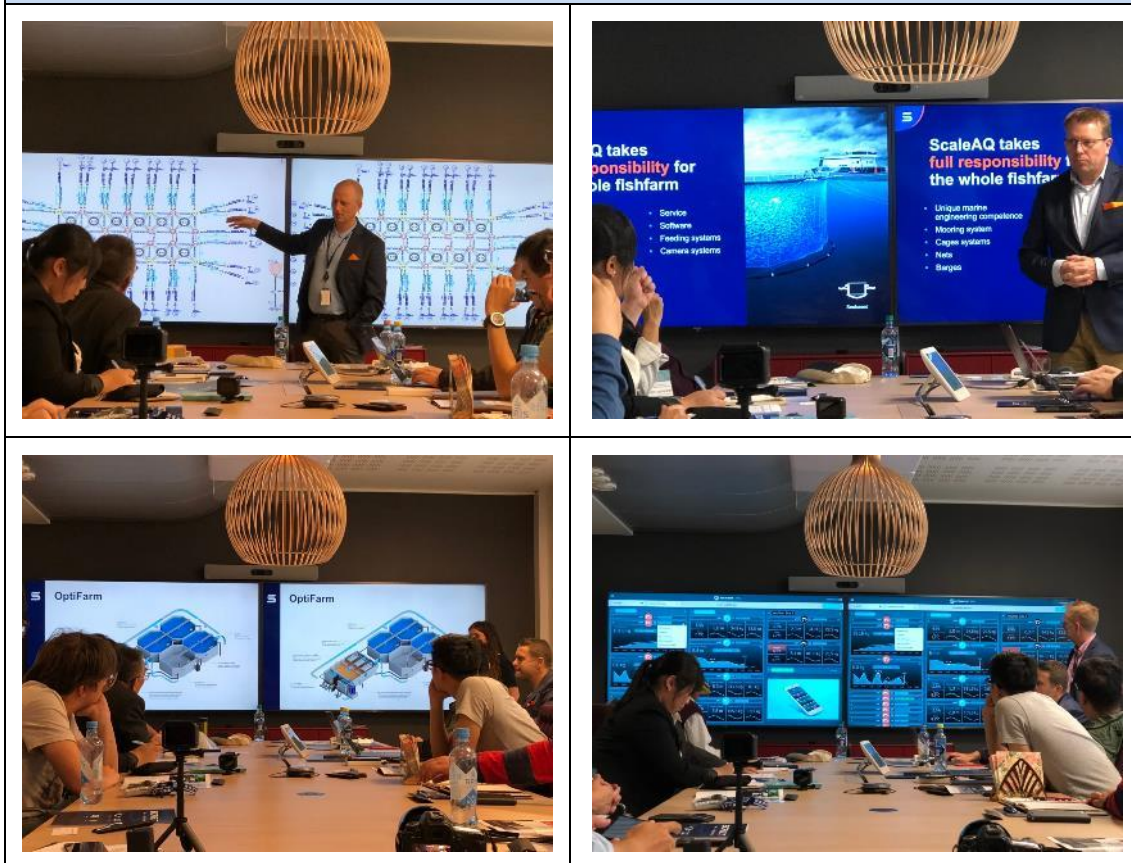


NTNU SeaLab



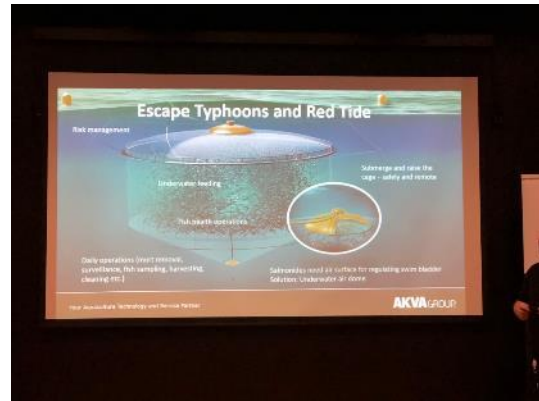
該校在漁業和水產養殖系統的研究主要側重於如何應用自動控制、智能傳感器和監測系統，以加強海洋生物生產的設計和運行。

Scale AQ



Scale AQ 為全球客戶提供創新，技術和設備，憑藉經驗及獨特的產品和服務組合。

AKVA Group

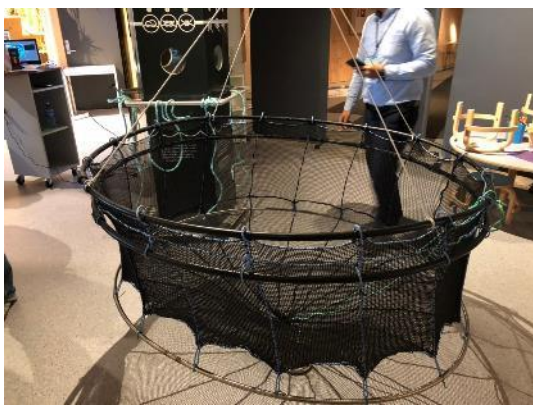
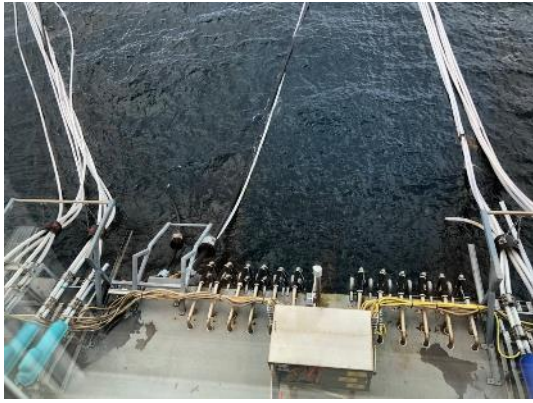


挪威 AKVA 集團重於網箱及自動控制裝備無線感測於水產養殖的應用，同時配置水面及水底攝影機與各類型感測裝置，可對養殖環境與魚群進行監測。

SalMar Group



SalMar Group



擁有垂直整合的完整鮭魚產業鏈，從魚苗孵育、養殖、加工到行銷全面導入智慧科技。

Lerøy Farming Site, HQ, Processing Plant & Piscada



Lerøy 集團是挪威最大海鮮出口公司，亦是世界第二大的大西洋鮭及鱒魚生產公司。

BlåBasen: Norsequa、Anteo

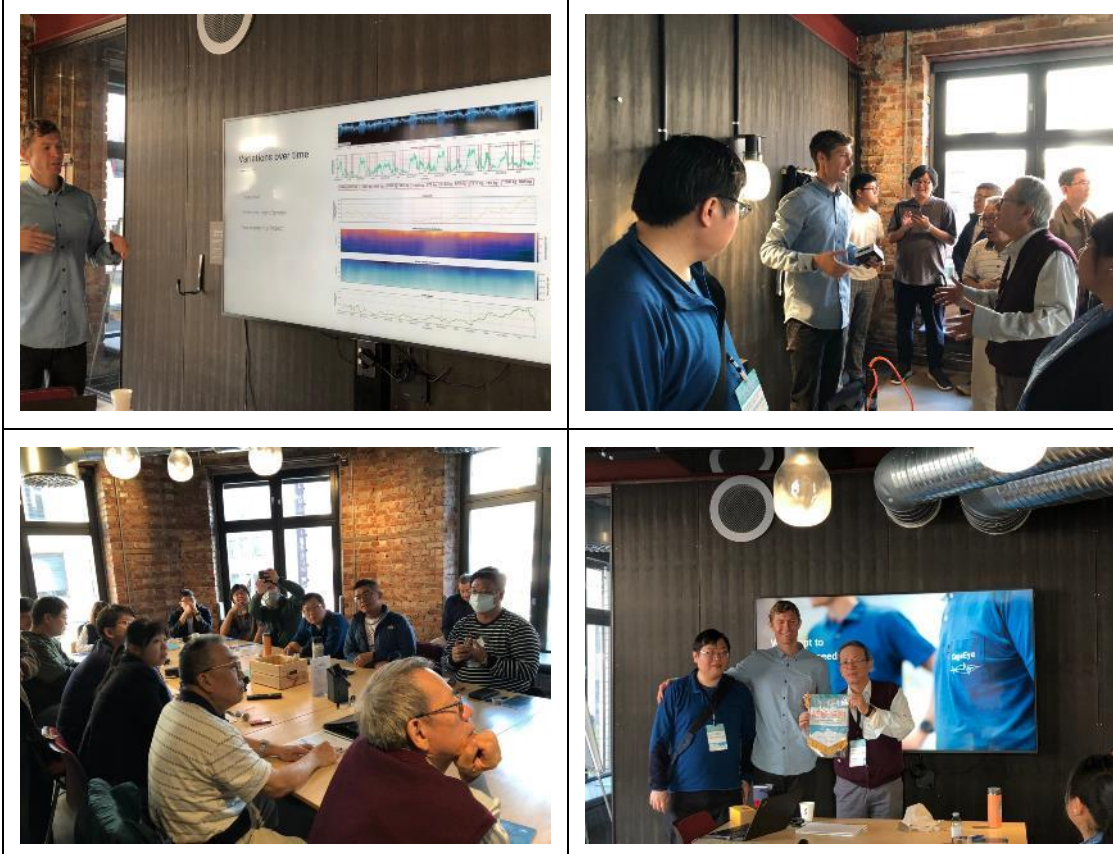


BlåBasen: Norsequa、Anteo



開發決策支持系統以促進挪威水產養殖業可持續發展的公司。

Cageeye



CageEye 是一個增加控制和優化魚類生產的決策工具。