

# 공무국외출장 결과보고서

1. 출장기간 : 2019년 5월 16일(목) ~ 5월 24일(금), 7박9일

2. 출장자 : 윤종주 전임책임연구원

※ 충청남도 해양정책과 이교식 과장, 박중호 주무관, 최지혜 주무관,  
전남대학교 전승수 교수, (주)헤인이앤씨 안익장 부사장 동행

※ 일정 일부 동행 : 양승조 도지사, 김동일 보령시장, 가세로 태안군수 등

3. 출장국 : 네덜란드, 독일

4. 방문기관

○ 네덜란드(하구복원 현장)

- 1) 휘어스호 잔트크리크담/Katse Heule)
- 2) 오스터스켈드 하구둑/전시관 미텔버그
- 3) 볼케락호(담수호 해수유통 예정지)
- 4) 그레블링겐호/젤란드항 (하구호내 마리나/관광지/레조트)
- 5) Maeslantkering / Keringhuis 센터

○ 네덜란드(기타 하구복원지 및 생태관광 선진지)

- 텍셀 사구 국립공원 및 Ecomare 현장, 압솔르트 방조제/통선문, Markerwaarddijk(마르커르호 방조제)와 마르커르호

○ 독일(기타 하구복원지 및 생태관광 선진지)

- Greetsiel 항구 및 통선문, Langeoog 섬

## 5. 출장일정

월일	주요 일정 내용	비 고
<b>Day 1</b> 5.16.(목)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 출국 : 인천(14:05) ✈️ 암스테르담(18:55)</li> <li>▶ 숙박지: 암스텔담 하얏트 호텔 (저녁/암스텔담)</li> </ul>	• KE0925
<b>Day 2</b> 5.17.(금)  네덜란드 젤란드주	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 암스텔담(09:00) → 미델버그 (11:30) 1차 미팅: Dr. Blauw / 젤란드 주정부청사 방문, 델타프로젝트 소개 : 미델버그</li> <li>▶ 해수유통 현장 방문 (13:30~15:00) <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 휘어스호 잔트크리크담/Katse Heule (해수유통구 및 통신문)</li> <li>2) 오스터스켈드 하구둑/전시관</li> </ul> </li> <li>▶ 숙박지: 미델버그 호텔</li> <li>*저녁/미델버그 중앙광장</li> </ul>	*지사님 방문지와 동일
<b>Day 3</b> 5.18.(토)  네덜란드 젤란드주/ 암스텔담	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 미델버그 호텔 출발 (08:00)</li> <li>4) 그레블링겐호/젤란드항 (하구호내 마리나/관광지/레조트)</li> <li>5 Maeslantkering / Keringhuis 센터</li> <li>▶ 센터 출발 (16:00) → 암스텔담 스키폴공항 (18:00)</li> <li>▶ 지사님 영접 (19:00)</li> <li>▶ 숙박지: 암스텔담 호텔 (저녁/암스텔담)</li> </ul>	*지사님 방문지와 동일
<b>Day 4</b> 5.19.(일)  네덜란드 젤란드주	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 암스테르담(08:00) → 볼케락호(10:30, 담수호 유통예정지)</li> <li>▶ 볼케락호(10:30) → 휘어스호 잔트크리크담 /Katse Heule (11:00)</li> <li>▶ 전문가 브리핑/ 현장 답사 (11:00~11:40)</li> <li>▶ 휘어스호 (11:40)→ 그리블링겐호 인포메이션 센터 (12:40)</li> <li>▶ 젤란드 주 하구복원 담당자 및 민간단체와의 사례 공유 워크숍/점심식사/ Kortegene (12:40~15:00)</li> <li>▶ 질랜드 항 전망대 견학 (15:00~15:20)</li> <li>▶ 질랜드 항 (15:20) → 마에슬란트 댐 (16:30)</li> <li>▶ 마에슬란트 댐 현황청취 및 견학 (16:30~17:00)</li> <li>▶ 마에슬란트 댐 (17:00)→ 암스텔담 하얏트 호텔 (18:30)</li> <li>▶ 숙박지: 암스텔담 호텔 (저녁/암스텔담)</li> </ul>	지사님 일정과 동일

월일	주요 일정 내용	비 고
<b>Day 5</b> 5.20.(월) <b>네덜란드</b> <b>텍셀</b>	▶ 암스텔담(08:00) → Den Helder 항 (10:00) ▶ 페리 승선 → Texel (11:30) -섬 및 해안관광을 위한 선박운항 방향 참조 ▶ 텍셀사구국립공원 및 Ecomare 현장 답사 -가로림만의 물범보호센터 설립 및 관리방향 참조 -사구의 보존과 관리의 모범 지역 ▶ 사구 및 백사장 보존/관리 방안 답사 -돌제(Groin) 축조 형태 -사구/해안/섬 해양관광 형태 ▶ 숙박지: Texel 섬 (De Koog)	*해안사구 보존 및 이용형태 파악 *가로림만 국가해양 정원 관리방향에 대한 참고 *연안관광자원 지속 가능성에 대한 참고 지역 *해안침식 방지 시설
<b>Day 6</b> 5.21.(화) <b>네덜란드</b> <b>/독일</b>	▶ 텍셀 출발 (08:00) → 압솔르트 방조제/통선문 (10:00) -국내에 주다제로 알려진 압솔르트 방조제와 통선문 ▶ Lauwersoog 항구 [점심식사], 통선문 -하구호내 마리나/관광지 ▶ Lauwersoog 항구 출발 → 독일 Greetsiel -하구호내 관광지 현장 답사 ▶ Greetsiel 항구 -Greetsiel 항구 답사 -통선문 답사 ▶ 숙박지: 독일 Greetsiel 호텔	
<b>Day 7</b> 5.22(수) <b>독일</b>	▶ Greetsiel 출발 (09:00) → Langeoog 섬 -Langeoog 섬행 여객선 승선 -Langeoog 섬관광 현장 답사 -점심식사 후 출발(Langeoog 섬 → Greetsiel 출발) ▶ Greetsiel → 암스테르담 ▶ 숙박지: 암스텔담 호텔	
<b>Day 8</b> 5.23.(목) <b>네덜란드</b>	▶ 마르커르호 방문(대규모 방조제 건설 후 담수호로 유지) -Markerwaarddijk(마르커르호 방조제)와 마르커르호 답사: 간척예정이던 곳을 호수로 유지 ▶ 귀국: 암스텔담 (21:20) ▶ 한국 도착: 익일 (15:05)	





## ① 현황

- 휘어스호는, 델타 프로젝트로 재난, 해일방지, 담수 확보와 함께 휴양 및 관광 목적으로 62년도에 최남단 하구를 막아 건설됨. 하구가 양측으로 막히면서 담수호(휘어스호) 형성

※ 휘어스호의 면적은 약 2,360 ha로 부남호(1,527 ha) 대비 약 1.5배 정도 큼

- 1962년 댐으로 가로막힌 휘어스호는 40여년간 바닷물과 강물의 흐름이 막혀 갯벌이 파괴
- 담수호 내에 녹조, 수질악화, 생태계 파괴 등 심화되고, 해역측에는 갑각류와 어패류가 사라지며 여름철에는 남조류의 번성으로 수질이 급격히 나빠짐
- 2000년대부터 수질 악화의 심각성이 제기되면서 논쟁 끝에 해수유통 터널을 뚫기로 결정
- 휘어스호 서측 잔트크리트댐 터널 2개를 건설, 물길을 터쭈(터널 5m짜리 2개를 건설해서 여름에는 초당 40톤, 겨울에는 초당 25톤의 물을 유통시킴)
- 해수유통 후 3개월 이후부터, 수질개선효과가 나타남
- 2000년부터 2008년까지 질소와 인이 각각 42.2%, 64.4% 감소, 녹조가 사라짐
- 수질개선, 생태계 복원과 함께 다이빙, 요트 등 휴양방문객 증가
- 네덜란드 중앙정부에서는 해수유통에 의한 수질복원 효과를 확인하고, 델타프로젝트의 기본방향을 변경하여 볼케락호와 하링플리트댐 등의 해수 유통을 결정하는 계기가 됨

## ② 시사점(도정 접목방안)

- 하구호를 막아 담수호가 된 휘어스호의 수질악화를 해수유통을 통해 해결한 사례는 충청남도 천수만의 4개 담수호의 수질문제 해결의 실마리를 보여주고 있음
- 휘어스호의 면적은 부남호의 약 1.5배 정도 규모로서, 부남호 하구복원의 벤치마킹 사례로 삼을 수 있음
- 당초 폭 5m 규모의 해수유통 터널 2기 도입을 통해 4~5년의 수질복원을 예상했지만 1년이 안된 기간에 수질개선효과가 나타난 점을 특히 주목할 필요가 있음

- 휘어스호의 조위차이는 약 3m 내외로, 부남호 조위차이의 절반 정도에 불과함. 따라서 해수유통의 효과는 부남호의 경우, 휘어스호의 경우보다 더 크게 나타날 것으로 보임
- 부남호의 수질개선을 위해서는 부남호 내외측 수심이 상대적으로 깊은 수로가 위치한 부남호 중앙부 주변에 폭 10~20m 내외의 암거식 터널을 매립설치하고, 승강식 수문을 도입하여 해수유통량과 내수면 수위차를 유지하는 방안을 적용할 수 있음

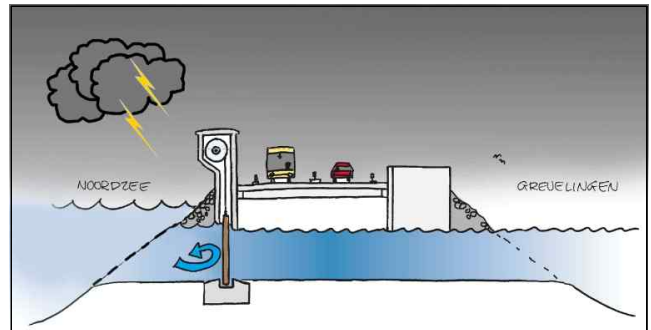
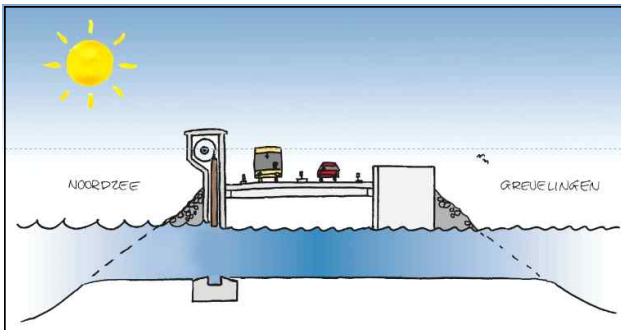


[부남호 해수유통 시설 설치 방안]

- 부남호의 현재 수문 조작개방으로 부남호의 수질개선에는 한계가 있으므로, 방조제 중앙부 해수유통터널 도입 후에는 현재의 수문 위치에 통선문을 도입하는 방안이 합당함
- 통선문은 안면도로 향하는 지방도 96번 도로의 통행에 지장을 주지 않도록 우회도로를 건설하며, 전고가 높은 선박의 출입이 가능하도록 도개교 형식의 통선문을 도입하는 것이 타당할 것으로 보임
- 향후 수질개선 목표 달성 후, 해수유통 터널에는 조력발전 터빈시설 도입 검토 가능함



[해수유통 터널 운영 사례]



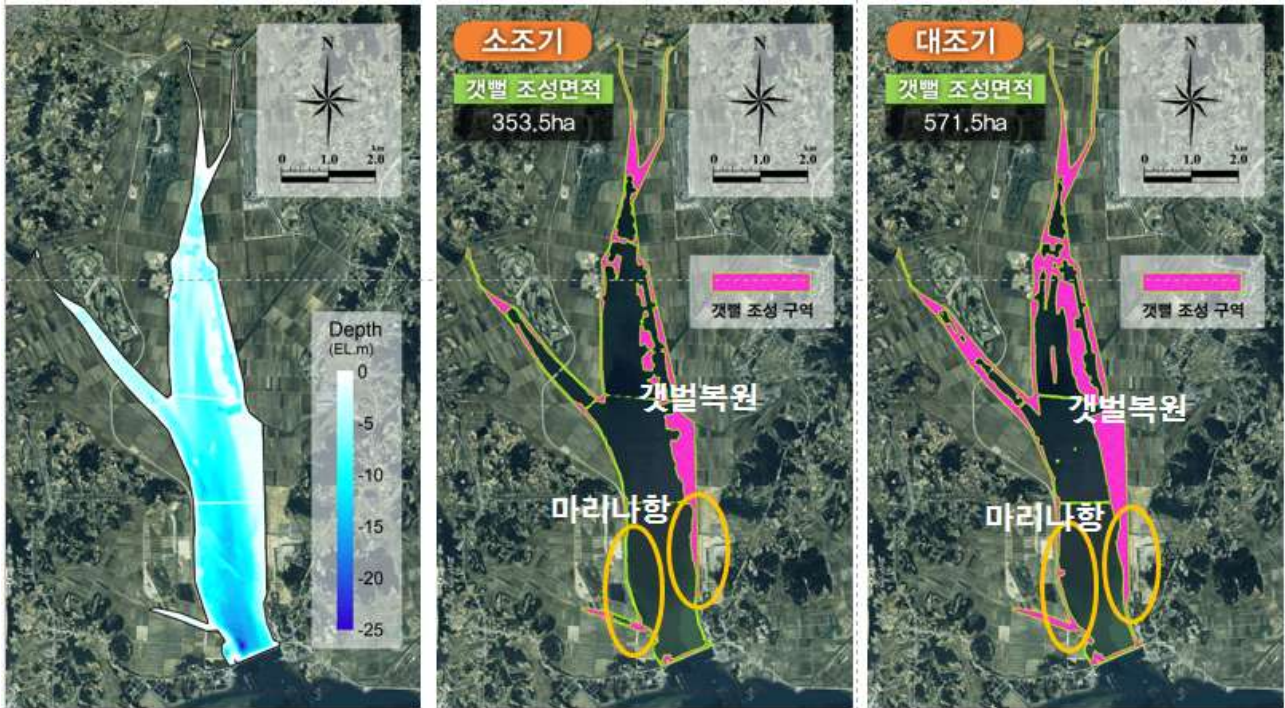
[해수유통 터널 수문조작 운영]



[통선문 구조 및 운영 사례]

- 수질 개선 이후, 하구호 내측 수역은 생태관광지로의 재개발 수요가 나타날 것으로 예상되며, 천수만 내 내륙 마리나항을 통한 최적의 요트 정박지로 재탄생할 것으로 기대됨
- 부남호의 경우 내륙 마리나항 개발과 함께 부남호 동측으로 갯벌이 자연 복원될 것으로 보이며, 체계적인 공간계획을 수립해 관리해나갈 필요가 있음





[부남호 복원 시 갯벌복원 면적 및 마리나항 조성 대상지]

2) [하구복원 선진지 견학] 해수유통 단절로 인한 호소 내 수질악화로 담수호  
해수유통 추진 예정지 방문

- 네덜란드 젤란드주 볼케락호 크라머(Kremmer) 방조제(하굿둑)(3, 4일차 방문)



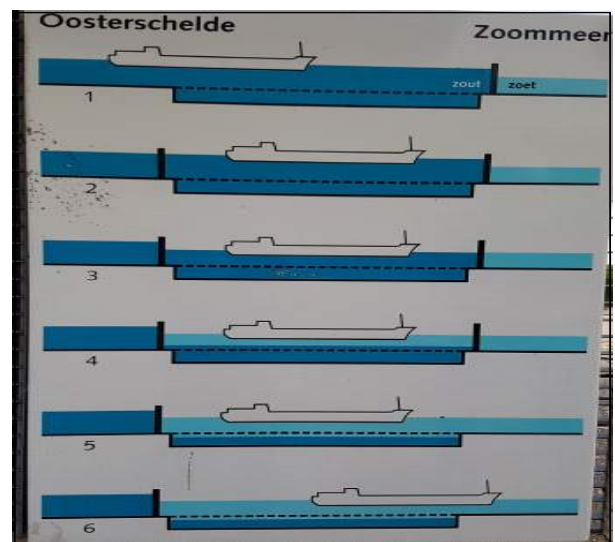
[담수/해수/부분해수 등 3개 호가 만나는 지점에 위치한 크라머 방조제]

① 현황

- 볼케락호는 1987년 델타프로젝트의 일환으로 방조제가 완공되었으며, 볼케락호의 서측으로는 그레블링겐호(부분해수) 및 오스터스켈트호(해수)로 연결되어 있음
- 방조제 완공 후 담수호로 유지되고 있으며, 볼케락호의 물은 농업용수로 상당부분 이용됨
- 볼케락호는 남서쪽으로 해수로 유지되고 있는 오스터스켈트호, 북서쪽으로는 부분해수 유통이 되고 있는 그레블링겐호와 각각 방조제를 사이에 두고 구분되어 있음
- 볼케락호는 담수호로서 물의 흐름이 차단되어 있어, 해마다 녹조가 발생하는 등 수질이 점차 악화되고 있어 해수유통에 대한 사회적 요구가 커지고 있음
- 그러나 농업용수로의 활용이 지속되고 있어, 해수유통을 위해서는 담수호의 농업적 이용에 대한 대체수원 확보방안이 필요함
- 이러한 주민간의 의견대립으로 인하여 해수유통 결정이 2032년 이후로 연기되어 있으며, 이 기간 동안 주민협의 및 도수로 건설 등 대체 용수 확보 방안을 마련할 계획임

## ② 시사점(도정 접목방안)

- 이곳은 담수/해수/부분해수 등 특성이 각기 다른 수역이 접하고 있는 특별한 장소임
- 즉 해수유통으로 열린 하구의 가장 상단 측이라고 할 수 있음
- 열린 하구의 확대 필요성이 커지고 있으나, 용수의 농업적 이용에 따른 이해 관계가 엮여있는 곳이기도 함
- 충남도의 경우에도 향후 부남호 등 천수만/가로림만 등에서의 하구복원이 진행될 경우에 발생할 수 있는 하구호 상부 지역의 농업적 담수 이용 수요와의 이해상충 발생이 가능함
- 사회적 합의에는 상당히 오랜 시간을 가지고 논의가 필요하며, 네덜란드의 사례와 같이 10년 이상의 오랜 협상 기간을 두고 보상/대체 용수 공급/대체 작물 도입 등의 지역 주민 상생방안을 나누는 것이 중요함
- 하굿둑 내부로 선박의 왕래를 위한 통선문 중, 오스터스켈트호/볼케락호와 같이 해수와 담수로 엄격히 구분된 구역을 왕래하는 경우에는 선박왕래에 따른 해수와 담수가 섞이지 않도록 하는 시설의 도입이 필요함
- 이 경우에는 해수와 담수의 밀도차를 이용한 네덜란드 통선문 운영방안을 참고하여 도입할 수 있음

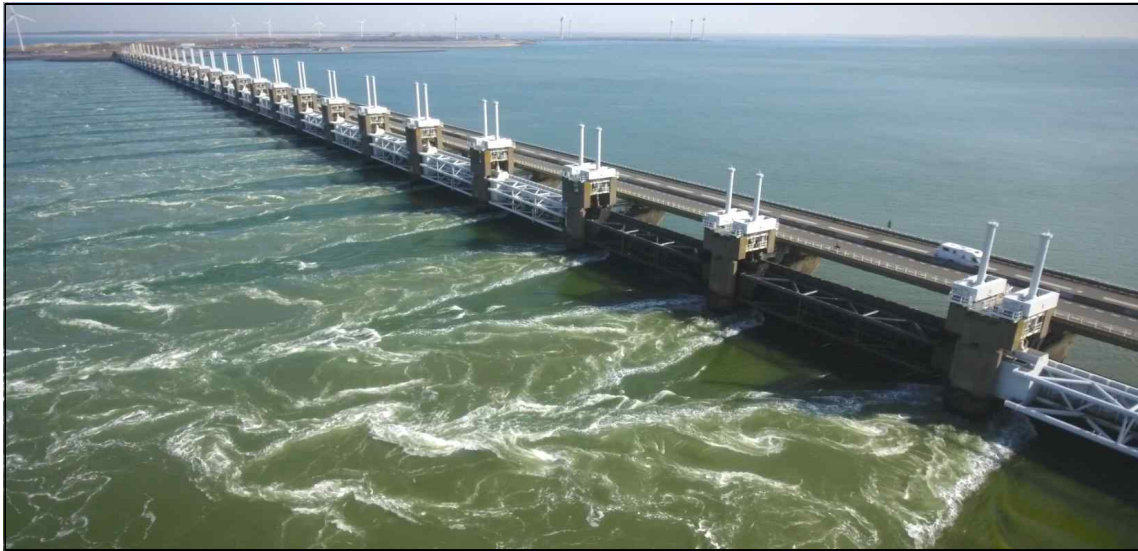


[대규모 통선문 도입 사례 및 해수와 담수가 섞이지 않는 통선문 운영방안 예]



3) [하구복원 선진지 견학] 하구전체를 막기 위한 방조제 대신 해수유통이 가능한 댐  
형식의 수문 도입 사례

- 해일(홍수 재난) 피해 예방 및 해수유통을 동시에 만족시킴
- 네덜란드 젤란드주 오스터스켈드 댐(하굿둑)(2, 4일차 방문)



[오스터스켈드 댐(하굿둑)을 통한 해수유통 - 평상시에는 개방, 해일시에는 폐쇄]

① 현황

- 1976년 착공당시 하구 전체를 막아 간척과 해일을 예방하려 하였으나 주민들의 요구에 따라 공사 중간에 계획을 변경하여 수문을 24시간 개방되도록 건설함(초기 예산의 3배가 소요됨)
- 해일 예보와 점검시기를 제외하고는 상시 개방돼 자유로운 해수유통 가능
  - 하굿둑 내측 해역을 생태관광지로 개발하고, 상류부 농경지에는 우회 도수로(운하)를 통해 농업용수를 공급하며 차차 농업적 이용에서 벗어나도록 유도함
  - 하굿둑 주변 토지를 생태계 서비스를 활용한 관광지화하여, 해당지역 주민들에게 농업적 이용보다 더 큰 소득 가치를 창출할 수 있도록 함
- 다양한 선박들이 수로를 따라 독일 내륙까지 이동할 수 있도록 통선문 설치



[오스터스칼드 댐 내외측 세부 견학]

## ② 시사점(도정 접목방안)

- 해일로부터의 침수범람 피해를 막겠다는 네덜란드인의 의지를 엿볼 수 있는 대규모 하굿둑(총길이 약 7.8 km)임
- 국내의 대표적 대규모 방조제는 새만금 방조제(길이 약 31 km), 시화 방조제(길이 약 11 km), 아산방조제(길이 약 2.6 km), 삼교천방조제(길이 약 3.2 km) 등이 있음
- 전 국토의 1/4이 해수면보다 낮은 지대인 네덜란드의 경우, 해일을 막기 위한 방조제의 건설이 필수임
- 네덜란드와 달리 우리나라는 해일피해 우려가 있는 곳이 일부 지역에 국한되지만, 물의 원활한 유통을 통한 깨끗한 수질환경 조성을 기본으로 하는 네덜란드의 사례를 주목할 필요가 있음
- 하굿둑의 개방을 단계적으로 추진해 나가며, 하구 주변의 농업적 이용의 가치가 떨어지는 경작지를 다른 용도로 활용할 수 있는 방안을 시민들과 함께 추진해나갈 필요가 있음
- 농업적 이용으로서의 가치가 떨어지는 일부 농지는 국가가 주도적으로 매입하는 방안도 검토할 수 있으며, 상류 지역의 농업적 이용 수요가 큰 지역은 선부르게 하구복을 추진하기보다는 대체 용수 공급 방안을 검토하여 더 이상 호소 내의 수자원을 이용하지 않을 때까지 시민사회와 협의하고 기다릴 수 있는 정책이 필요

4) [하구복원 선진지 견학] 하구전체를 막기 위한 방조제 대신 해수유통이 가능한 댐  
형식의 수문 도입 사례

- 해일(홍수 재난) 피해 예방 및 해수유통을 동시에 만족시킴
- 네덜란드 젤란드주 그레블링겐 하굿둑, 인포메이션센터(3, 4일차 방문)



[그레블링겐 하굿둑 및 젤란드항 전경]

① 현황

- 그레블링겐 하굿둑은 델타프로젝트의 4번째 사업으로 6km 길이의 방조제(브루위스댐) 건설은 1958년에 시작되었음
- 방조제의 완공까지는 약 7년의 기간이 걸렸으며, 케이블카를 이용하여 돌을 떨어뜨리는 방법 및 케이슨을 물에 띄워 이동하여 골재를 채워 가라앉히는 공법 등이 적용되었음
- 방조제 건설 이후에는 그레블링겐호가 생겨났으며, 스쿠버 다이빙, 바다 카약 등의 레포츠활동이 활발하게 이루어지고 있음
- 그러나 해수유통량이 일부 부족하여 완전한 해수로 유지되고 있지는 않으며, 그레블링겐호 내측의 모래톱 등의 지형변화가 나타나 물범 등의 생장환경 등에 좋지 않은 영향이 발생하여 완전 해수유통의 요구가 지속적으로 제기되고 있음



[하굿둑 내측에 위치한 젤란드항(내륙 마리아) 전경 및 그리블링겐호 서식 물범]

## ② 시사점(도정 접목방안)

- 그레블링겐호는 현재 브루워스담을 통하여 부분적인 해수유통을 실시하고 있는 중임
- 그렇지만 해수유통량이 부족하여 그레블링겐호는 완전한 해수도 담수도 아닌 호소의 특성을 보이고 있는데, 이러한 상태가 지속됨에 따라 호소 내측에 좋지 않은 영향이 나타나고 있음
- 바로 호소 내의 침퇴적 가속화와 녹조 발생(수질 악화), 퇴적물 오염에 따른 저서생태계 악화, 물범 등 해양생물 서식환경 악화 등의 부작용이 진행중임
- 충분한 해수유통량이 확보되지 않을 경우의 부작용이 나타나고 있는 사례를 보여주고 있는 만큼, 충남 도내 주요 하구호 복원 계획 수립시에 충분한 해수유통이 가능한 해수유통터널 또는 수문을 확보해야 할 것으로 보임

## ③ 젤란드 주 하구복원 담당자 및 민간단체와의 사례 공유 워크숍 진행

- 장소 : 그리블링겐호 인포메이션센터 / 점심식사 자리와 동시에 진행
- 진행 순서
  - 지사님 인사말씀 및 사진 촬영
  - (주제 1) 충청남도 출연연구기관 윤종주 박사(13:00~13:30)
    - \* 충청남도 하구복원 계획
  - (주제 2) 젤란드주정부 공무원 폴 폴루스(13:30~14:00)
    - \* 그리벨링겐호 하구복원사업 추진 방향



- (주제 3) 네덜란드 자연환경 담당 공무원(14:00~14:30)

\* 그리벨링겐호 관련 환경·운영관리 방안

- (질의응답) 상호 의견교환(14:30~14:50)



[하구복원 방안 공유를 위한 워크숍 진행]

- 충남도 현황 및 기본계획 수립 방안 발표를 통해 선진사례 견학 목적에 대해 공유하고, 네덜란드 하구복원 사례에 대한 발표를 통해 양국 간 공동된 현안문제 공유와 함께 하구복원의 당위성과 필요성을 다시 한 번 살펴보는 계기가 되었음

5) 선박의 왕래가 빈번한 로테르담 항로에 설치한 가변식 폭풍해일방벽 사례

- 부채꼴 모양 이동식 해일방벽을 통해 항로 확보 및 해일재해방지를 동시에 만족시킴(델타프로젝트 14번 사업)

- 네덜란드 마에슬란트 해일방벽, (3, 4일차 방문)

① 현황

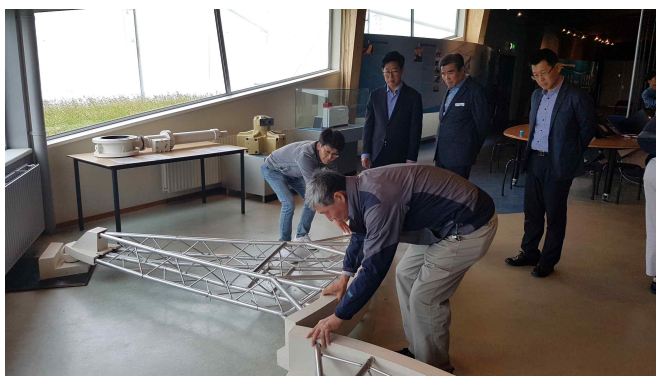
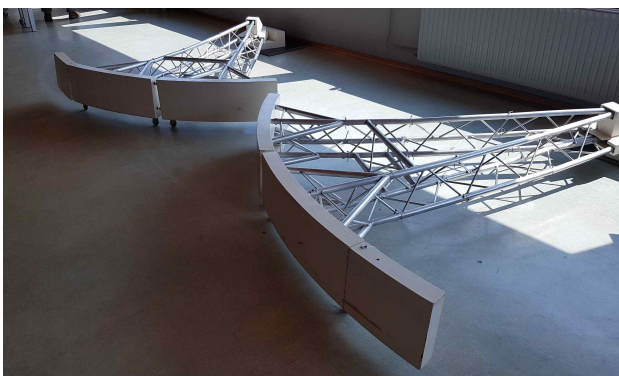
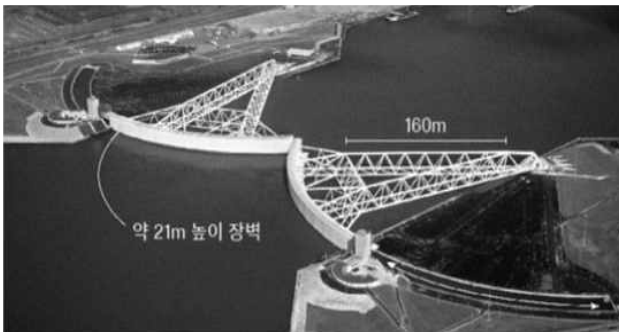
○ 로테르담 인근 위치하며, 라인강 하구 소재

- 1997년 완공

- 갑문은 세계 최대의 수문 구조물, 움직이는 가장 큰 구조물

- 항로를 방해하지 않고, 폭풍해일 경보가 있을 때와 작동성능 점검시에만 가동함(단힘)

○ 사전지식 없이 보면 하굿둑이 있다는 사실조차 알 수 없는 구조



[마에슬란트 해일방벽 가동 사진 및 모형 작동 시범]

② 시사점(도정 접목방안)

○ 세계 최대 물동량을 기록하고 있는 네덜란드 로테르담 항 입구에 설치한 해일 방벽



구조물로서, 대규모 폭풍해일(3~5m) 발생 시 해수의 침입을 차단하여 네덜란드 내륙 로테르담 일대의 침수범람 피해를 사전에 차단해 줌

- 충남도는 네덜란드와 달리 침수범람 위험 해안저지대 분포범위가 크지 않음(보령시 오천항 일대 등)
- 도 내 대규모 해일방벽 등 구조물의 직접적인 도입의 필요성은 크지 않으나, 해수유통이 원활한 방조제 구조개선을 통해 하구호 내외측 수질개선과 함께 해일 재해 예방이 동시에 가능하도록 운영할 수 있음
- 부남호 하구복원을 시작으로 하여 하구호 생태복원의 첫 성공사례를 만든다면, 향후 국내의 전반적인 하구호 관리 패러다임을 획기적으로 바꿀 수 있을 것으로 기대함
- 국내 하구복원 선진지이자 내륙 마리나를 이끄는 해양생태관광 Leading 지자체 이미지도 제고 기대함

6) [생태관광 선진지 견학] 해안사구 보전을 통한 해양생태 관광 자원 활용 사례 1  
- 네덜란드 텍셀(TEXEL) 섬 방문(5일차 방문)

① 현황

- 텍셀(TEXEL) 섬은 네덜란드 북부에 위치한 사구 섬으로 노르트홀란트주에 속한 자치시이며, 크기는 충남 태안군 안면도의 약 2배 정도의 규모임



[텍셀섬 위치]

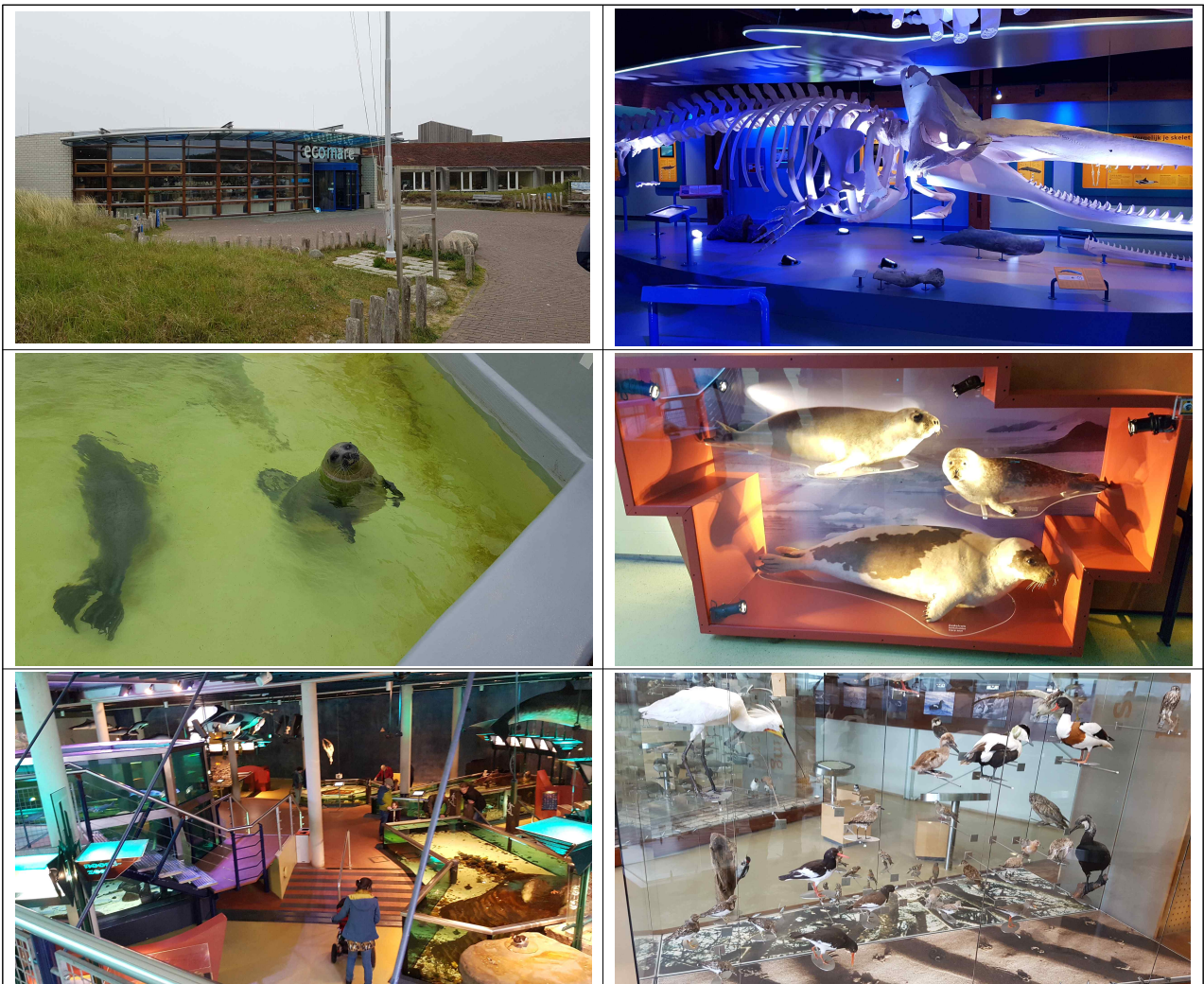
- 와덴해의 서프리지랜드 군도의 가장 큰 지역이자 인구가 가장 많은 지역이며, 대부분 교통은 자전거, 버스, 자동차로 통하며, 대형 자전거길이 잘 조성되어 있어 자전거를 통한 생태탐방객을 쉽게 접할 수 있음
- 텍셀섬은 북해와 와덴해 사이에 형성된 가장 큰 천연 사구 방벽으로 기록되고 있음
- 현재 텍셀 국립공원으로 지정되어 사구 해안을 침식으로부터 보호하고 있으며, 섬 서쪽 해안을 따라 펼쳐지는 대규모 사구 경관은 놀라운 수준임
- 텍셀섬의 모래 언덕은 야생 생물의 독특한 서식지이며, 사구 배후지역에 형성된 대규모 사구습지에는 다양한 동식물이 분포하고 있음
- 전체 섬의 1/3이 자연 보호구역으로 지정되어 있으며, 유토피아라고 불리는 습지에는 새들이 안심하고 살 수 있도록 설계하였음
- 텍셀섬의 주 수입원은 바로 관광 산업이며, 전체 소득의 70% 정도가 생태관광과 연계된 것임
  - 텍셀섬의 인기 관광 형태는 자전거 탐방, 워킹, 수영, 승마 등이 있음

○ 텍셀섬까지의 이동은 RoyalTESO라 불리는 대규모 쌍둥이 카페리 선박이 덴 헬더(DenHelder) 항으로부터 텍셀섬까지 매시간 운항하고 있으며, 섬 내에 공항도 입지해 있음

## ② 주요 방문지

### ○ 에코 마레(EcoMare) 생태전시관

- 북해 및 와덴해 주변에 서식하는 해양생물 및 야생 조류 등에 대한 실표본 전시
- 대형 해양포유류(고래, 물범, 물개 등)에 대한 치료, 구조 활동 및 바다로 돌려보내기 행사 등을 정기적으로 실시



[에코마레 생태전시관 주요 전시물 사례]



### ③ 시사점(도정 접목방안)

- 와덴해 최서측의 텍셀섬에서 시작해서 덴마크 해안까지 이어지는 천연방벽섬(barrier island) 띠 중에서 서측부 가장 큰 섬이자 가장 큰 사구가 잘 보전되고 있음
- 북해의 많은 모래자원이 지속적으로 유입되고 퇴적되어 형성된 사구해안은 수만년동안 침퇴적이 반복되면서, 천연의 방파제 역할을 하고 있음



텍셀섬 대규모 사구 해안



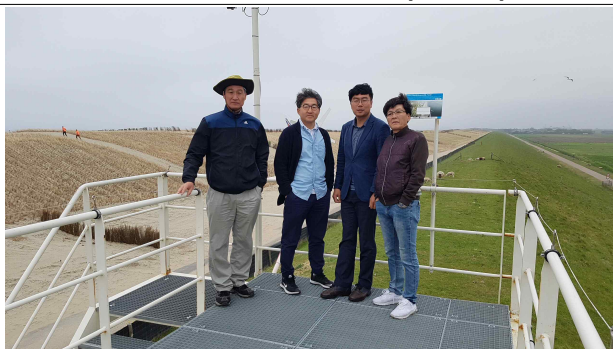
해양생태계 보전을 통한 생태관광 계획 수립



해안침식 방지를 위한 돌제(그로인) 설치



대규모 사구 언덕(높이 10m 이상)



2중 사구언덕 축조



모래유실 방지대책(모래포집기 및 사구식생 식재)

[텍셀섬 사구 자원 보호 사례]

- 이러한 사구자원을 보전함으로 인하여 네덜란드 내륙 해안으로의 해일 및 고파랑 피해를 자연적으로 막아주는 효과는 그 경제적 가치가 평가될 수 없을 정도로 큰 수준임
- 자연사구 조성지역은 철저히 국립공원 구역으로 지정하여 난개발을 차단하고 있으며, 주민거주 일부 지역에 대해서만 제한된 개발을 허용하여 생태적인 가치를 최대한 보전하고, 이를 관광자원으로 활용하여 소득을 창출하는 사례를 참고할 필요 있음
- 충남의 경우, 직접적으로 텍셀섬의 사례를 벤치마킹할 사구 섬은 없다고 할 수 있으나, 텍셀섬과 마찬가지로 생태관광 자원을 활용한 며칠동안 체류할 수 있는 체험형 힐링 도서 관광지로서의 후보지를 선정하고, 공간계획을 체계적으로 수립할 필요가 있음
- 생태관광지로의 개발에 따른 이익을 외지인이 가져가는 것이 아니라 지역주민 주도로 생태관광 프로그램이 도입되고, 지역주민 주도로 보전활동이 전개되어 그 생태가치를 최대의 관광자원으로 활용하는 선순환적 관광 활성화 정책이 중요함
- 어업활동에 의존하는 수입원 비중을 줄이고, 생태관광을 통한 소득원 창출 방안을 연계할 수 있도록 교통(카페리 선박, 내륙 자전거 도로망 등), 통신, 먹거리, 놀거리, 숙박시설 등을 연계 개발할 필요가 있음
- 섬까지의 이동에 많은 시간이 소요되지 않더라도, 대규모 고급 카페리를 도입하여 고급스러운 체험형·체류형 섬관광으로 이어지도록 유도할 필요가 있음



**텍셀섬을 오가는 대규모 카페리 선박**



**신속한 입도를 도와주는 선박 직접연결 도로**

**[텍셀섬을 오가는 대형 카페리 선박 및 카페리에 직접 연결되는 자동차 진입도로 사례]**

7) [생태관광 선진지 견학] 해안사구 보전을 통한 해양생태 관광 자원 활용 사례 2  
- 독일 랑어욱(Langeoog) 섬 방문(7일차 방문)

① 현황

- 랑어욱(Langeoog) 섬은 독일 서북부에 위치한 사구 섬으로, 총 해안선 길이는 약 14km에 달하며, 해안은 모래언덕과 사구로 구성되어 있음
- 크기는 충남 태안군 안면도의 약 1/4 정도의 규모이며, 인구는 약 1,800여명, 조수간만의 차는 최대 5m 임



[텍셀섬 위치]

- 독일 북부 와덴해에 길게 이어진 사구 방벽섬(barrier island) 군도의 하나의 섬 중 하나임
- 이 섬에는 자동차를 가지고 들어갈 수 없으며, 방문객은 본토에 차를 두고 들어가야함. 섬 내의 교통은 대부분 자전거, 마차, 전기자동차 등이며, 항에서 주요 거주지 및 관광지까지는 무료 관광열차가 선박 입항시간에 맞추어 운행이 됨
- 관광업이 섬의 주된 수입원이며, 대부분의 건물에는 임대용 객실이 있음
- 호텔, 식당, 상점 등이 한 군데에 밀집해 있으며, 나머지 지역은 해안 사구 및 해양보호지역으로 지정되어 관리되고 있음



- 주요 관광지로는 급수탑, 교회의 탑 등이 있으며, 북해를 바라보는 대부분 해변이 사구 언덕 및 모래해빈을 이루고 있고, 내륙방향 해변은 광활한 갯벌이 펼쳐져 있음
- 육지측 항인 그리첼(Greesiel) 항에서는 약 3km 정도 떨어져 있으며, 갯벌사이로 조성된 수로를 통해 선박으로 약 30분 정도의 이동 시간이 걸림
- 갯벌체험, 생태해설 등 일반인 및 유아·청소년을 위한 프로그램이 잘 마련되어 있으며, 하루 이상 머무르며 여유롭게 섬여행을 즐기는 중년층의 관광객들이 많이 보였음

## ② 주요 방문지 및 주요 방문지 및 시사점(도정 접목방안)

### ○ 랑어욱 섬

- 독일 북부 와덴해를 따라 길게 형성되어 있는 천연방벽섬(barrier island) 띠 가운데에 위치한 안면도의 1/4 크기의 가로로 길쭉하게 생긴 섬으로, 사구언덕 및 사구식생이 잘 보전되어 있음
- 북해의 많은 모래자원이 지속적으로 유입되고 퇴적되어 형성된 사구해안은 수만년동안 침퇴적이 반복되면서, 천연의 방파제 역할을 하고 있음
- 독일 북부 와덴해 지역은 이러한 사구 섬이 잘 발달됨에 따라 내륙 해안으로의 해일 및 고파랑 피해를 자연적으로 막아주고 있음
- 자연사구 조성지역은 해양보호구역으로 지정하여 난개발을 차단하고 있으며, 주민 거주지역은 일부분에 한정하고 있음
- 친환경 보전을 중요시하여, 석탄연료 이동수단의 운행을 최대한 규제하고 있으며, 외부로부터의 차량 반입이 제한되고 있음. 관광객은 자전거, 전기자동차, 마차, 섬 내 관광 열차 등을 통해서만 이동할 수 있음
- 생태적인 가치를 최대한 활용하고, 이를 관광자원으로 활용하여 소득을 창출하고 있는데 그 수혜자 대부분이 이 곳 섬에서 대대로 살고 있는 주민들이라는 점을 참고할 필요 있음



랑어욱섬으로 가는 관광객 행렬



갯벌 사이의 수로를 준설하여 항로를 유지



섬 내 해양쓰레기는 여객선을 통해 매일 반출처리



랑어욱 항과 주요 관광지 간 열차 운행



섬 내측 사구 식생지와 주거지 조성 사례



사구 보전 대책(보호구역 지정 및 침식방지 대책)



모래 해변 및 대규모 사구 현장 방문



사구모래 유지를 위한 내부 순환 양빈 실시

[생태관광지로서의 랑어욱 섬 유지관리 사례]

- 충남의 경우, 유사한 사구섬이 존재하지는 않으나 신두리사구, 소항사구 등 우수한 연안사구를 보유하고 있고 이를 해양보호구역으로 지정하여 관리하고 있으므로, 무분별한 주변지역의 관광지화를 억제하고 사구 생태환경을 보전함으로써 얻어지는 생태계 서비스를 통한 관광자원화를 시도할 필요가 있음
- 생태관광지로의 개발에 따른 이익을 외지인이 가져가는 것이 아니라 지역주민 주도로 생태관광 프로그램을 도입하고, 지역주민 주도로 보전활동이 전개되어 그 생태가치를 최대의 관광자원으로 활용하는 선순환적 관광 활성화 정책이 필요함
- 이와 함께 어업활동에 대한 의존도를 줄이고, 해안경관 정비, 갯벌 체험 프로그램 활성화, 체류형 어촌체험프로그램 연계, 지역 생태환경 특성화 정책을 적극 도입해야 함

#### ○ 그리첼(Greesiel) 항

- 랑어욱 섬으로 운항하는 배가 정박하는 항만이 있으며, 내륙으로 이어진 내륙 마리나항이 잘 발달되어 있음
- 이 지역은 과거에 새우잡이 배들이 많은 어획량을 기록하고 유통하기도 한 곳이기도 하였으나, 현재는 새우의 가공유통이 아프리카에서 진행되어 새우잡이 어업은 쇠퇴하였음
- 쇠퇴한 어업활동으로 선박입출항 수요가 줄어들음
- 이와 함께 내항 침수피해 방지를 위해 외항에 방조제를 건설하고, 통선문을 설치하여 내륙 마리나를 도립하여, 관광지로서 본격 개발을 진행하였음
- 현재는 아름다운 내륙 마리나항인 그리첼항을 찾는 관광객들이 지속적으로 늘어나고 있으며, 숙박시설, 맛집 등의 유입과 함께 랑어욱 섬을 찾는 관광객이 머무르는 곳으로도 활성화되고 있음
- 충남도에 접목할 사항으로는 향후 하굿둑 해수유통을 통한 하구생태복원 진행에 따라 도내 내륙 마리나 활성화 계획을 체계적으로 수립하고, 어항과 마리나항을 확실하게 공간적으로 분리하는 것이 중요함
- 이와 함께 새로이 조성되는 내륙 마리나 주변으로의 체계적인 신규 관광배후공간

도입계획을 적극 마련해야할 것임



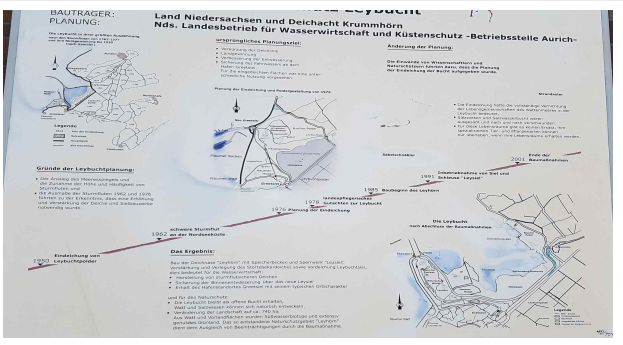
그리첼항 내륙 마리나항 운영 사례



외항 방조제 및 통선문 건설·운영



항 주변환경 변화에 따른 보호해양생물 관리지정



그리첼 내항 침수피해 방지를 위한 방조제 건설 계획안

[그리첼 항 재해방지 대책 수립 및 내륙 마리나 도입운영 사례]



## 8) 압솔트 방조제

### - 네덜란드 최대의 방조제(6일차 방문)

#### ① 현황



[방조제 위치]



[주요 간척 계획]

- 위 치 : 북해와 에이설호 사이를 막아서 생성됨
- 사업목적 : 폭풍으로 인한 재해를 방지하고, 총 5개지구 간척으로 2,250km<sup>2</sup>(전 국토의 5.4%) 토지 조성 계획
- 주요시설 : 압솔트 댐(32km) - 서부와 북부를 연결하는 도로
- 지구별 현황 및 공사기간(전체 간척까지 70년 소요)

구 분	면 적(km <sup>2</sup> )	방조제 공사	내부개발 기간	비 고
1지구	200	1927~1929	1930~1940	농지 위주
2지구	480	1936~1940	1942~1962	
3지구	540	1950~1956	1957~1976	주거,도시,관광 등 복합
4지구	430	1959~1967	1968~1996	
5지구	600	1941~1956	개발 유보	암스테르담 동측

## ② 시사점(도정 접목방안)

- 압슐르트 방조제는 그 길이가 32km로 새만금 방조제의 길이와 맞먹는 수준의 긴 거리를 바다를 가로질러 방조제가 건설되었음
- 압슐르트 방조제 내측에 현재까지 완료된 간척 면적이 총 1,650km<sup>2</sup>에 달할 정도로 대규모 간척이 진행되었고, 이를 통해 대규모 담수호인 에이설호가 생성되었음



압슐르트 방조제 조성 전 지도



방조제 건설 사진



네덜란드 저지대 분포도



압슐르트 방조제 위 도로 사진

[압슐르트 방조제 방문 결과]



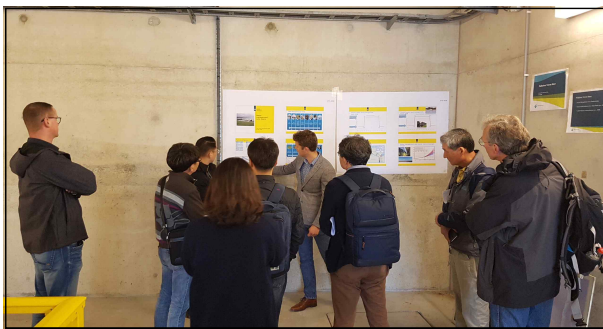
- 대규모 담수호가 완공되었으나, 담수호로 유입되는 유입수의 수질을 엄격히 관리하여 수질오염 문제가 없는 깨끗한 담수호로 유지되고 있었음
- 이는 국내의 담수호 수질 관리 현황과 대비되는 매우 선진적이고 모범적인 사례라 할 수 있음
- 특히 새만금 방조제 내측의 수질이 악화되고 있는 국내의 사례와 대비되는데, 애초에 한국농어촌공사가 새만금 방조제를 설계할 때 압솔트 방조제의 사례를 벤치마킹한 것이었으나, 수질 오염부하 관리에서 네덜란드가 앞서 있다는 것이 현재의 담수호 내 수질 차이를 만든 원인이라 할 수 있음
- 충남도의 경우는 농업용수로 활용이 어려운 오염된 담수호는 기본적으로 해수유통을 통한 근본적인 해결책이 유일한 해법이라 할 수 있음

## 참 고 주요 방문사진

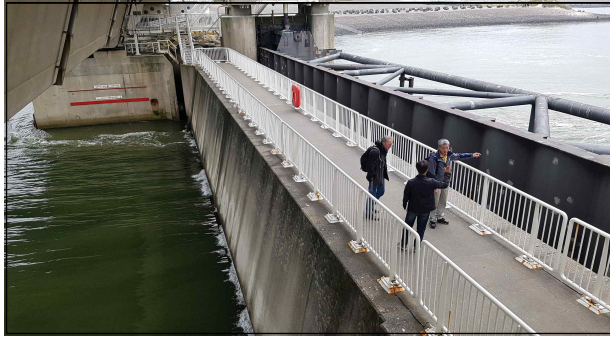
### □ 젤란드 주 청사 방문



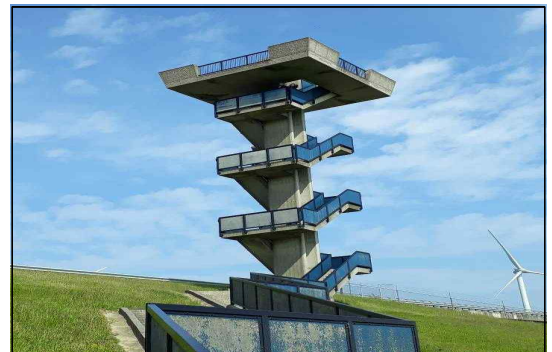
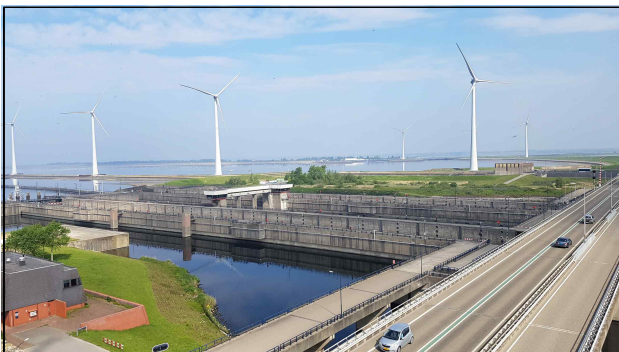
### □ 현장견학(오스터스켈트 댐 수문관리소, 통선문)



□ 현장견학(오스터스켈드 하굿둑)



□ 현장견학(볼케락호 크라머 방조제)

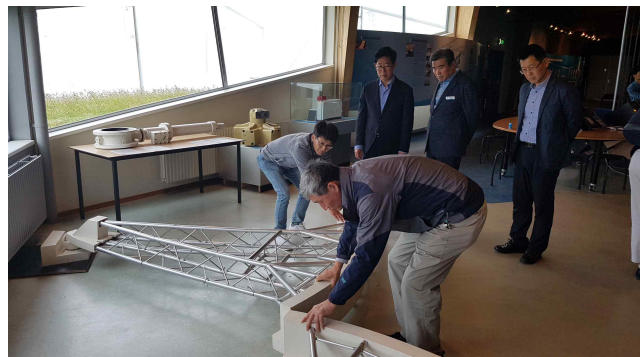
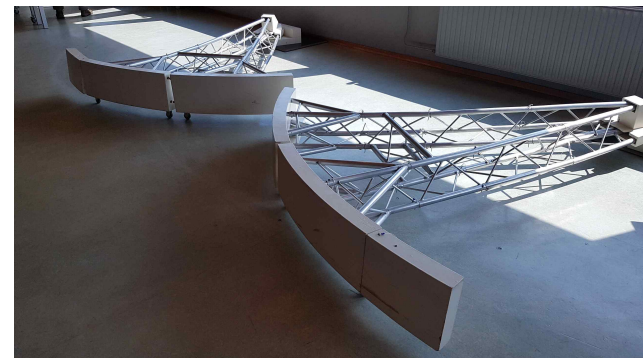




## □ 현장견학(그리블링겐 하굿둑, 인포메이션센터)

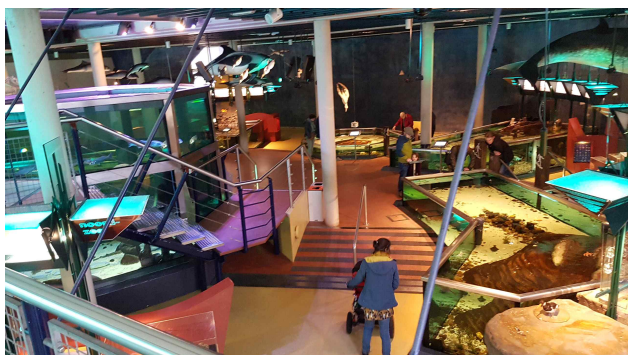
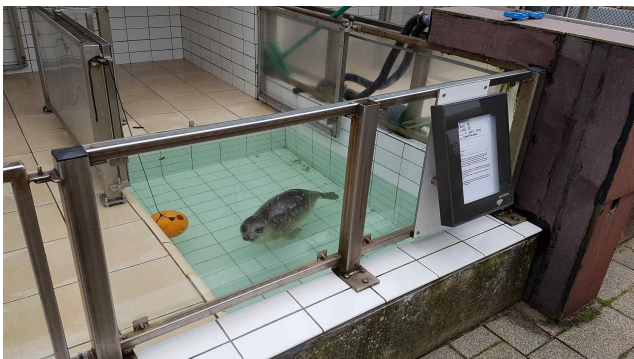
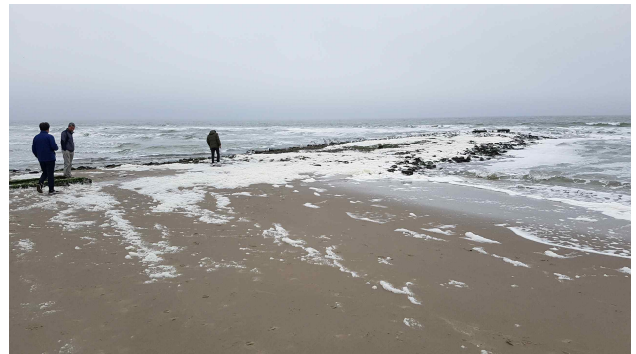


## □ 현장견학(마에슬란트 해일방벽)

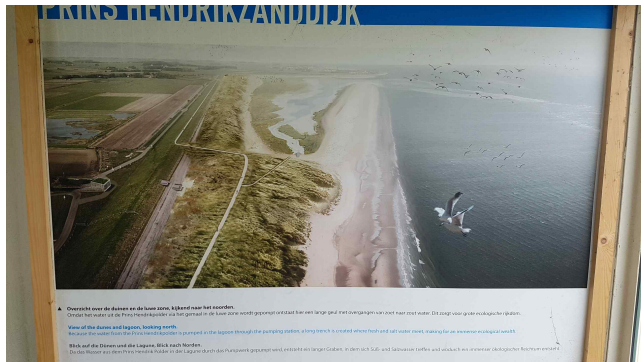




□ 생태관광 선진지 견학(텍셀 섬)









## □ 생태관광 선진지 견학(랑어육 섬)

