



# BEVIS II

1.1.2007 – 30.11.2007

## SLUTRAPPORT

Tuula Kohonen och Johanna Mattila  
2008



# INNEHÅLL

1. Projektets bakgrund och målsättning .....	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Målsättning .....	3
1.3 Målgrupp och gränsregional betydelse .....	4
2. Projektorganisation .....	5
3. Projektets verksamhet .....	7
3.1 Fosforbelastning från bottensedimenter .....	7
3.2 Vattenkvalitetsmodeller .....	7
3.3 Scenarier och kostnadsanalys .....	8
3.4 Information och rapporter.....	9
3.5. Vad har lyckats? .....	11
3.6 Vad har inte lyckats? .....	11
4. Projektresultat .....	12
5. Utnyttjande av projektresultaten efter projektets slut.....	12
6. Ekonomisk redovisning .....	13
7. Referenser .....	13

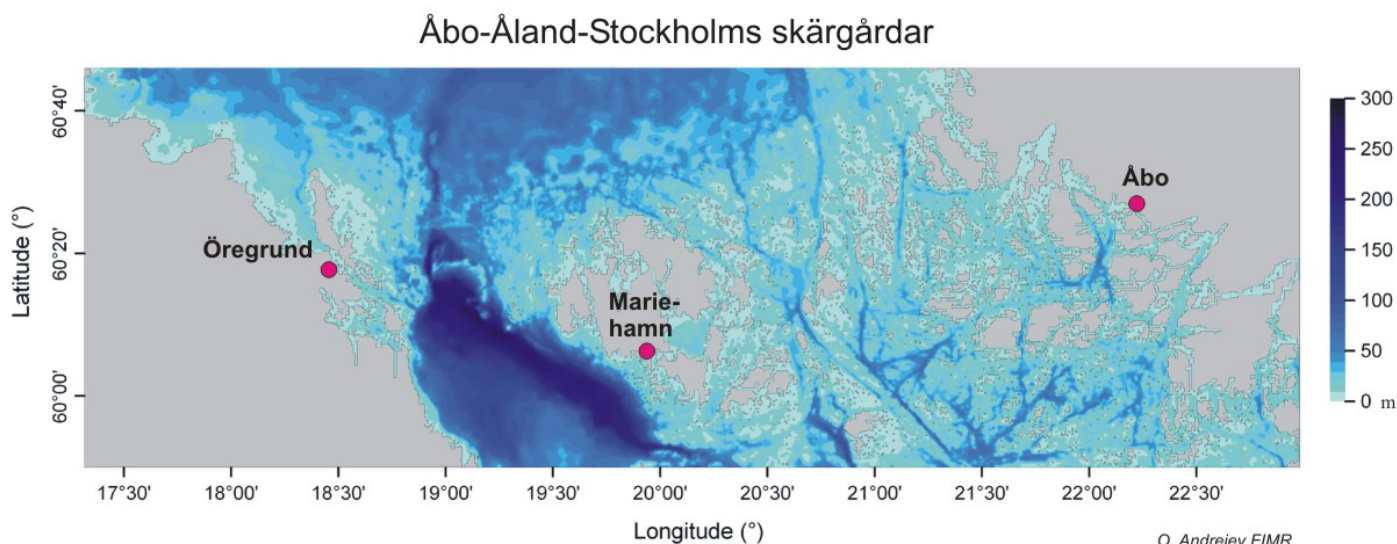
# 1. Projektets bakgrund och målsättning

## 1.1 Bakgrund

Olika typer av vattenskyddsåtgärder har pågått redan under flera decennier i våra kustområden med angränsande avrinningsområden. Generellt kan man säga att belastning från s.k. punktbelastningskällor (t.ex. kommunala reningsverk) har minskat mest tack vare dessa skyddsåtgärder. Däremot har belastningen från de s.k. diffusa källor (t.ex. jordbruk) inte minskat i önskvärd takt. Det pågår fortfarande en het debatt om betydelsen av lokala källor kontra belastning från andra havsområden för vattenkvalitet i kustnära områden och speciellt i skärgårdsregionerna, som karaktäriseras av mosaikartad struktur med halvtisolerade fjärdar och bassänger mellan holmarna. Trots olika vattenskyddsåtgärder har vattenkvaliteten i skärgårdsregionerna Åboland-Åland-Stockholm kontinuerligt.

Vattenkvalitets- och vattenskyddsfrågorna har ytterligare accentuerats p.g.a. EG:s ramdirektiv för vattenpolitik (2000/60/EG) som förutsätter att fram till år 2015 skall god vattenkvalitet ha uppnåtts i alla vattendrag inklusive kustområdena i alla EU-länder. Behovet av effektiva vattenskyddsåtgärder och beslutstödsystem är därmed stort. Alla regioner håller för tillfället på att fastslå egna riktlinjer för vattenskyddsåtgärder för de kommande åren. Dessa riktlinjer styrs förutom av EG:s ramdirektiv även av nationella och regionala delmål och tyngdpunktsområden. Fram till nu har det funnits relativt litet information om betydelsen av regionala vattenskyddsåtgärder. Utvärdering av betydelsen av belastning från andra havsområden har också baserat sig på enkla konceptuella och matematiska modeller som har täckt endast delar av skärgårdsregionen.

Den första fasen av BEVIS, ett Interreg IIIA Skärgård, finansierat projekt, pågick under åren 2004-2006 med syfte att utveckla vattenkvalitetsmodeller för skärgårdsregionerna Åboland-Åland-Stockholm samt att utvärdera effekten och betydelsen av olika lokala och regionala vattenskyddsåtgärder. Det grundläggande syftet har varit att utveckla ett gemensamt beslutstödsystem för hela skärgårdsregionen. Inom projektet har två olika 3D-modeller tillämpats för projektområdet (Fig. 1). Den ena (svenska) modellen har utvecklats av Stockholms universitet (projektpartner 2004-2006) och den andra (finska) modellen av konsortiet Finlands miljöcentral (SYKE) och Environmental Impact Assessment Ltd. (EIA; konsulter). Båda modellerna består av två delmodeller, med en gemensam s.k. mesoskalig modell för hela projektområdet. Den finska modellen har även en finskaligare modell för Föglö-området på Åland, medan den svenska via en Östersjömodell har tillhandahållit drivningen över den mesoskaliga modellens långsträckta gränser mot Bottenhavet resp. Östersjön. Modellerna beskriver närsaltshalter samt förekomst av planktonalger (endast modellen av SYKE & EIA) i vattenområdena. Sammanlagt sju olika scenarier har körts med BEVIS-modeller för att beskriva effekter av olika tänkbara vattenskyddsåtgärder inom modelleringsområdet. Uträkningar av de miljöekonomiska kostnaderna för de olika scenarierna har gjorts av Enveco (Enveco Miljöekonomi AB). Alla projektresultat av den första fasen av BEVIS-projektet och förslag för vattenskyddsåtgärder presenteras i BEVIS-slutrapport (Kohonen & Mattila 2007). Projektrapporten, tillsammans med annan information, finns på projektets hemsida <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>



**Fig. 1.** BEVIS-projektområde 2004-2006.

## 1.2 Målsättning

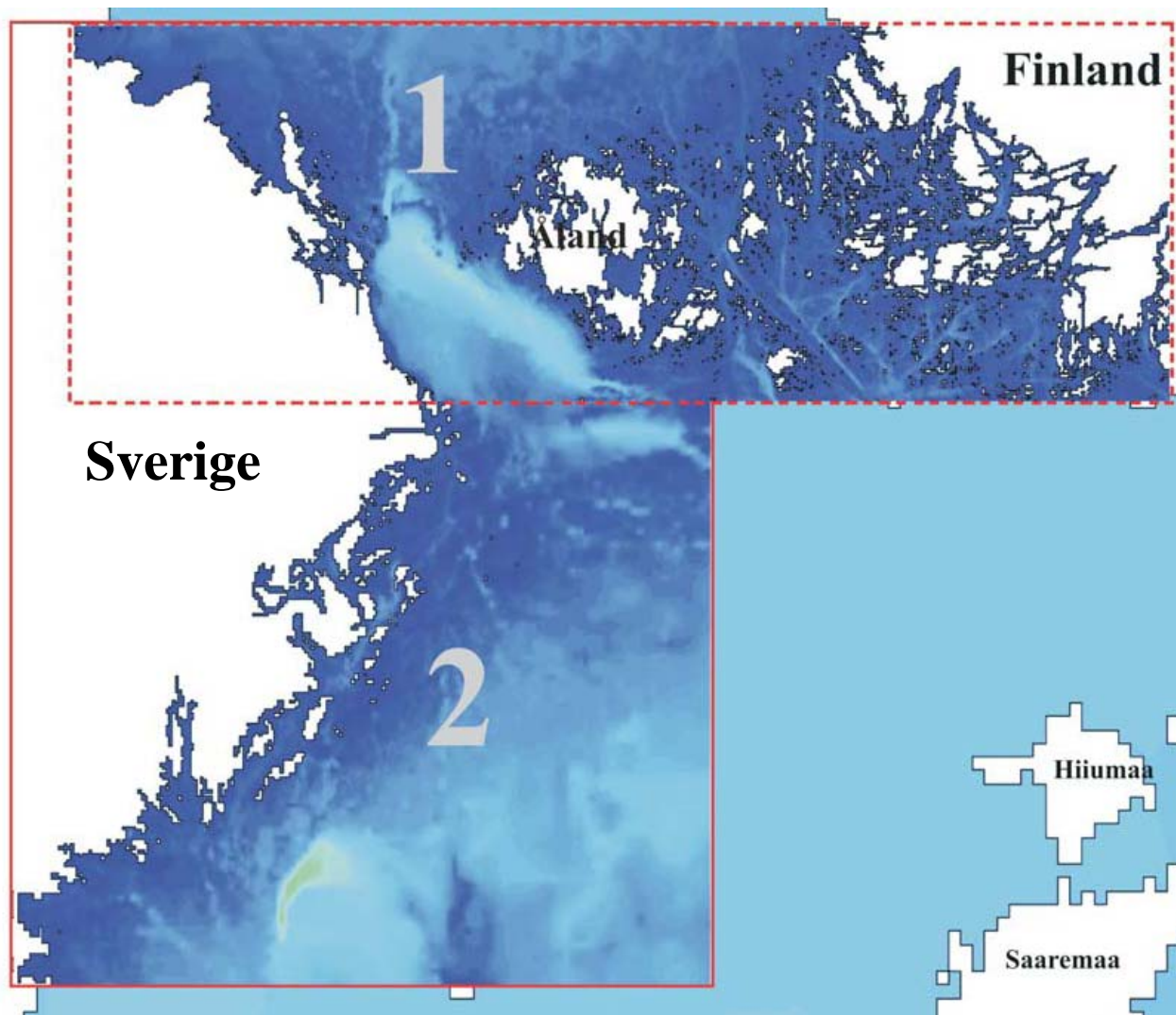
BEVIS II- projektet bygger på resultat och erfarenheter av BEVIS I, där modeller och bedömningskriterier för effektiva vattenskyddsåtgärder har tagits fram för regionen Åboland-Åland-Stockholm (norra skärgården).

BEVIS II-projektets syfte har varit att

- 1) utvidga projektområdet längs den svenska kusten att gälla hela Svealandskusten (Fig. 2)
- 2) vidareutveckla modellerna gällande uppskattningarna av betydelsen av den interna belastningen samt
- 3) utöka informationen över projektresultaten till olika intressenter via aktiva informationskampanjer och utökad information på projektets hemsida och att koppla beslutstödsystemet ihop med det storskaliga MARE-projektet och Nest-modellen som har utvecklats inom MARE.

Eftersom BEVIS I-projektet endast kunde inkludera den norra delen av Stockholms skärgård (eg. Uppland) i modellområden, är det av ytterst stor vikt att även kunna inkludera den södra skärgården, där t.ex. Stockholmsregionen med flera miljoner människors belastning påverkar, i modellstudierna och beslutstödsystemet.

De modeller som har utvecklats i BEVIS I ger en relativt god bild av effekterna av olika lokala och regionala vattenskyddsåtgärder. Det som de utvecklade modellerna inte fullt kunde behärska är framför allt betydelsen av den s.k. interna belastningen, d.v.s. närsaltsläckaget från bottensediment. Närsaltsläckaget från bottensediment är antagligen betydligt större än de initial(start)värden som har använts i de modeller som har utvecklats i BEVIS I-projektet. I det här fortsättningsprojektet samlas in alla tillgängliga data gällande sedimentationsförhållandena, närsaltshalterna och syresituationen i sedimenten inom modelleringsområdet. Resultat från sedimentstudier gjorda i andra områden i Östersjön tillämpas och anpassas till de data som har samlats i BEVIS-projektområde. På basen av dessa bakgrundsfakta sammanställs en uppskattning av den s.k. interna fosforbelastningen (fosfor som frigörs från sedimenten) i skärgårdarna Åboland-Åland-Stockholm.



**Fig. 2.** Område 1 = BEVIS I-projektområdet. Område 2 = BEVIS II-området överlappar BEVIS I-området i norr.

Information över projektresultaten till avnämare och allmänheten är mycket viktig med tanke på den utslagskraft som modellerna och beslutstödsystemet i sin helhet kan få. I BEVIS I-projektet har vi spridit ut information via olika kanaler (pressinfor, hemsidor, presentationstillfällen, broschyrer, vetenskapliga presentationer, etc.) och fått bra genomslagskraft samt ökat intresset för vattenskyddsfrågor. I det här fortsättningsprojektet vi utökar informationsspridningen ytterligare speciellt till kommunala myndigheter, intresseorganisationer och allmänheten. De huvudsakliga spridningskanalerna är aktiva informationskampanjer i delregionerna samt utökad information på projektets hemsida.

### **1.3 Målgrupp och gränsregional betydelse**

BEVIS-projektets tre olika typer av vattenkvalitetsmodeller kommer att placeras hos de nationella finansiärerna: Svealands Kustvattenvårdsförbund, Ålands landskapsregering, Sydvästra Finlands miljöcentral och Regionplane- och trafikkontoret/Stockholms läns landsting. Dessa myndigheter och vattenskyddsorganisationer har sedan möjligheten att i framtiden ta fram egna scenarier för planerings- och förvaltningsbruk. Det är viktigt att i BEVIS II-projektet även Svealands kust (inkl. recipientområdet för

Stockholm stad och Mälaren vattendrag) får en vattenkvalitetsmodell. Då även de största belastningskällorna på den svenska sidan av projektområdet kommer med i det gemensamma beslutstödsystemet.

Ökad kunskap om den interna fosforbelastningen från sedimenten möjliggör mera tillförlitliga simuleringar av olika belastningsskenarier och vattenskyddsåtgärder i framtiden. Modelleringen av framför allt fosforläckage från bottensediment fungerade otillfredställande i BEVIS I-modellerna. Modelleringen av kväve var på tillfredställande nivå. Bristen på precision beror högst sannolikt på de bristande uppgifterna om fosforfluxerna i grunda och mosaikartade skärgårdsområden. De förbättrade modellerna kommer att utöka realismen hos modelleringsresultaten.

Trots att myndigheter på nationell och länsnivå fattar de riktgivande besluten gällande vattenskyddsåtgärder i regionerna, är det av vikt att även olika intresseorganisationer, kommunala myndigheter och allmänheten får information om olika belastningskällors effekter på vattenmiljön. Med hjälp av modell-simuleringar kan information spridas på ett lättfattligt sätt vid olika typer av info- och skolningstillfällen, tryckta infoblad samt material på projektets hemsida.

## 2. Projektorganisation

BEVIS II-projektet har haft 5 samarbetspartners: två från Finland, en från Åland och två från Sverige. Projektets huvudsökande Åbo Akademi har ansvarat för projektkoordinering och rekvisitioner samt ekonomiska transaktioner av EU-pengar. Andra partners i projektet har varit Regionplane- och trafikkontoret/Stockholms läns landsting, Svealands Kustvattenvårdsförbund, Ålands landskapsregering och Sydvästra Finlands miljöcentral.

<b>A. Huvudsökande Projektpersonal</b>	Åbo Akademi/Husö biologiska station Johanna Mattila, projektansvarig Tuula Kohonen, projektkoordinator Anders Engqvist, forskare Eeva Ennola, projektassistent
<b>B. Medsökande Projektpersonal</b>	Regionplane- och trafikkontoret/Stockholms läns landsting (RTK)
<b>C. Medsökande Projektpersonal</b>	Ålands landskapsregering Mikael Wennström (hans arbete har varit en del av den nationella medfinansieringen)
<b>D. Medsökande Projektpersonal</b>	Sydvästra Finlands miljöcentral Asko Sydänoja (hans arbete har varit en del av den nationella medfinansieringen)
<b>E. Medsökande Projektpersonal</b>	Svealands Kustvattenvårdsförbund Bengt Fladvad (hans arbete har varit en del av den nationella medfinansieringen)
<b>Konsulter</b>	Enveco Miljöekonomi AB: Linus Hasselström Finlands miljöcentral (SYKE): Päivi Korpinen EIA Ltd (YVA Oy): Arto Inkala

## Styrgrupp

Styrgruppen har ansvarat för den operativa ledningen av BEVIS II-projektet. Under år 2007 har styrgruppens sammansättning varit följande: *Johanna Mattila* (Åbo Akademi, projektledare), *Gunnar Anéer* (Länsstyrelsen i Stockholms län), *Bengt Fladvad* (Svealands Kustvattenvårdsförbund), *Pentti Kangas* och senare *Pasi Laihonen* (SYKE), *Pasi Laihonen* och senare *Samu Numminen* (Sydvästra Finlands miljöcentral), *Mikael Wennström* (Ålands landskapsregering) samt *Teresa Kalisky* och senare *Börje Wredén* (RTK).

Under projektets gång har även följande personer deltagit i mötena: *Anders Engqvist* (ÅA), *Eeva Ennola* (ÅA), *Tuula Kohonen* (ÅA), *Ann Nedergård* (Interreg IIIA Skärgården-sekretariatet), *Päivi Korpinen* (SYKE) och *Arto Inkala* (EIA Ltd). Tuula Kohonen och Eeva Ennola har medverkat i möten som sekreterare.

Styrgruppen har sammanträtt 5 gånger under projektperioden 1.1.-30.11.2007:

11.1.2007 på SYKE, Helsingfors

28.3.2007 på ÅA, Åbo

4-5.6.2007 på Husö biologiska station, Åland (möte och modellskolning)

11-12.9.2007 på SYKE, Helsingfors (möte och modellskolning)

23.10.2007 på Svealands Kustvattenvårdsförbund, Stockholm.

Vid två av mötena arrangerades modellskolning för projektpartners.

Minnesanteckningarna från styrgruppsmötena har lämnats hos Interreg-sekretariatet till kännedom.

## Kontakter och samarbete med andra projekt och/eller institut:

BEVIS I och II-projektena har anslutit sig till ett flertal projekt i olika områden i norra Östersjön:

- MARE-projektet/ beslutsstödssystemet NEST; samarbete har påbörjats för ihoplänkande av MAREs storskaliga modell (Stockholms Universitet/Fredrik Wulff, Naturvårdsverket/Sif Johansson) och de BEVIS-baserade finskaliga skärgårdsmodellerna
- modell för Finska vikens inre belastning (SYKE/Pitkänen)
- HIROMB-samarbete (High Resolution Operational Model for the Baltic) (SYKE/Sarkkula)
- Kustzonsplanering i Himmerfjärden – fullskaleexperiment med varierad näringsbelastning (PL/Larsson, SMHI)
- Frekvent miljöövervakning i Ålands hav (Svealands Kustvattenvårdsförbund)
- SMHI:s kustmodell
- Pro Sjärgårdshavets forskningssamarbete
- andra Interreg IIIA Skärgården-programmets miljöprojekt
- Åbo Akademis projekt "Basundersökningar på Åland samt i Stockholms och Åbolands skärgårdar" anknuter till BEVIS-projektet och dess resultat har använts som baskunskap för modellering och planering av kostnadseffektiva vattenskyddsåtgärder under BEVIS I.
- Utöver de ovan nämnda organisationerna har BEVIS-projektet haft samarbete bl.a. med följande institut:
- Sedimentfrågor: Sveriges geologiska undersökning (SGU), Naturvårdsverket i Sverige och Stockholms universitet, De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), Havsforskningsinstitut i Finland, Geologiska forskningscentralen (GTK) i Finland och Helsingfors universitet.

- Samlandet av bakgrundsdata: Meteorologiska institutet i Finland (bakgrundsdata för luftburen kvävebelastning samt vinddata för fosforfluxkalkyleringar), Havsforskningsinstitutet i Finland (isdata och vattenkvalitetsdata) och Deutsches Ozeanographisches Datenzentrum (Östersjödata).

### 3. Projektets verksamhet

#### 3.1 Fosforbelastning från bottensedimenter

Riktlinjerna för beräkningarna har dragits upp vid Sediment Workshop som arrangerades på Husö biologiska station, Åland 22-24.5.2007. Följande Östersjöforskare deltog i workshopen: professor Ingemar Cato (Sveriges geologiska undersökning, SGU), professor Per Jonsson (Naturvårdsverket, Sverige och Stockholms universitet), maringeolog Birger Larsen (emeritus, De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland, GEUS), forskare Kaarina Lukkari (Havsforskningsinstitut, Finland), docent Aarno Kotilainen (Geologiska forskningscentralen, GTK Finland och Helsingfors universitet) och projektkoordinator, maringeolog Tuula Kohonen (Åbo Akademi). Sedimentgruppen kartlade bl.a. vilka publicerade och opublicerade data kunde användas för att få en bättre uppskattning för internbelastning av fosfor i skärgårdsregionen Åboland-Åland-Stockholm.

Tuula Kohonen har gjort beräkningar på fosforläckage från det översta 3-5 mm sedimentskiktet i BEVIS I-projektområdet. Beräkningarna baserar sig bl.a. på forskningsresultat från Skärgårdshavet och opublicerade analysresultat från SGU. Jordarternas fördelning på havsbotten baserar sig på EU:s BALANCE-projekts sedimentkarta, vilken har fåtts från GTK i digitalformat. Mindre modifikationer har gjorts främst i Ålands havsområde. Eeva Ennola har omvandlat beräkningsresultaten med hjälp av ArcGIS-programmet i lämpligt format för modelleringsbehov. Beräkningsresultaten matades in i sedimentmodulen som används i BEVIS I-vattenkvalitetsmodellerna. Tiden räckte inte till att kalkylera fosforfluxer för BEVIS II-projektområdet. Enligt de mycket preliminära beräkningarna kan den interna belastningen vara den största belastningskällan i BEVIS I-projektets skärgårdsregioner. Närmare information finns i BEVIS II-rapporten (Kohonen *et al.* 2008) som kan hämtas från projektets hemsida: <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

#### 3.2 Vattenkvalitetsmodeller

Anders Engqvist har författat en manual för den svenska BEVIS I-modellen till modelloperatörer samt förberett verktyg och data för överföring av BEVIS I-modellen till användare. Inskolning av den svenska BEVIS I-modellen genomfördes i början av juni 2007 på Husö biologiska station. En likadan inskolning för den finska BEVIS I-modellen arrangerades i september 2007 på SYKE, Helsingfors. Päivi Korpinen lärde projektpartners använda ekosystem-modellen med hjälp av en modellmanual som hon hade berett. Nya scenariokörningar med den svenska 3-D modellen, s.k. AX-modellen, och den finska ekologiska modellen har gjorts för tre nya scenarier (se 3.3.). Nya data av fosforfluxberäkningar hade matats in i modellerna, i Finland med hjälp av Arto Inkala, och de har använts i scenariokörningarna. Rapporten över resultaten (Kohonen *et al.* 2008) finns på projektets hemsida <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

Anders Engqvist har utvecklat en ny modell över den svenska Svealandskusten. En uppsättning av tre sammankopplade numeriska modeller har utvecklats för att kunna beräkna vattenutbytet för Svealands-



kusten med Stockholms skärgård som central del. Upplägget är att en relativt grovskalig tredimensionell (3D-) modell (bAS3D) med griddsidlängd motsvarande 2'x 2' (distansminuter) kopplar via ett geometriskt enkelt rektangulärt gränssnitt till en mesoskalig bättre horisontellt upplöst (0.5' x 0.5') 3D-utsjömodell (Arch3D), vilken i sin tur ansluter via geografiskt irreguljärt spridda sundpassager till en i hydrauliskt kopplade diskreta bassänger (engelska: Coupled Discrete Basins) upplöst (CDB-) modell av inre fjärdar och vikar. För Stockholms skärgård motsvarar detta i stort sett mellan- och innerskärgårdsområdena. De två 3D-modellerna samt CDB-modellen har körts för 15 årsperioden 1990 t.o.m. 2004 och validerats mot oceanografiska data (temperatur och salinitet) insamlade under samma period inom Stockholms skärgård av Stockholm Vatten AB. Valideringen uppvisar påfallande goda korrelationer mellan simulerade och uppmätta data. En betydande del av arbetet har varit att bereda och implementera drivnings- och närsltsdatafiler till modellen. Närsltsstillförseln har separerats i ett antal källkategorier från vattendrag, avloppsreningsverk, industrier, enskilda avlopp m.m. Dataunderlag för luftdeposition av kväve och utläckning från bottnar saknas dock. Modellen har utformats så att dessa källor kan enkelt manipuleras individuellt för de tre sektorer i vilka kustområdet är indelat i förhållande till den nominella belastning som ägde rum år 2004. (Engqvist 2008). Utförligare information finns i Engqvists rapport (2008) som kan hämtas från projektets hemsida <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

### **3.3 Scenarier och kostnadsanalys**

I den första fasen av BEVIS-projektet har sammanlagt sju olika scenarier simulerats med BEVIS-modellerna för att beskriva effekter av olika vattenskyddsåtgärder. Uträkningar av miljöekonomiska kostnader har tagits fram för scenarierna 2-7 hos Enveco i Sverige. Resultat av scenariokörningar och kostnadsberäkningar presenteras i BEVIS-projektets slutrapport (Kohonen & Mattila 2007) som finns tillgänglig i pdf-format på projektets hemsida <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

#### **BEVIS I -scenarier:**

##### **Scenario 1**

Inga förändringar sker i närsltsbelastningen (= situation år 2004).

##### **Scenario 2**

Minskning av närsltsstillförseln från diffusa utsläpp och vattendrag, industrier, avloppsreningsverk och fiskodlingar i enlighet med gällande åtgärdsprogram i Finland, Sverige respektive Åland. Närsltsbelastning från atmosfären och andra havsområden förblir oförändrad (d.v.s. på 2004 års nivå).

##### **Scenario 3**

Skift från torrdassystemet till vattenklosetter i sommarstugor; resulterar i ökad diffus belastning i skärgårdsområden. Oförändrad belastning från andra källor (d.v.s. på 2004 års nivå).

##### **Scenario 4**

10 % minskning av näringstillförseln från atmosfären och från omgivande havsområden; oförändrad tillförsel från andra källor (d.v.s. på 2004 års nivå).

##### **Scenario 5**

40 % minskning av både kväve- och fosfortillförseln från alla reningsverk; oförändrad tillförsel från andra källor (d.v.s. på 2004 års nivå).

*En fiskodlingsscenario både för den finska modellen (scen. 6) och för den svenska modellen (scen. 7):*

**Scenario 6**

Åland: 5 fiskodlingar; 3 av dem är befintliga platser och 2 är nya platser (tidigare ca 36 platser). Närsaltsbelastningen från varje fiskodling är 1/5 av den totala belastningen 2004.

Finland: omlokaliseringar av 9 fiskodlingar, vardera med närsaltsbelastning som 2004. All annan belastning är oförändrad (d.v.s. på 2004 års nivå).

**Scenario 7**

82 % minskning av kvävebelastningen och 81 % minskning av fosforbelastningen från fiskodlingar på Åland, all annan belastning är oförändrad (d.v.s. på 2004 års nivå).

I den andra fasen av BEVIS-projektet tog styrgruppen fram tre nya scenarier som har simulerats med båda BEVIS I-modeller med nya fosforbelastningsdata från bottensedimenten. Uträkningar av miljöekonomiska kostnader för scenarier 8-10, tillsammans med fördjupade analyser för scenarier 2 och 5, har tagits fram hos Enveco i Sverige. Resultat av scenariokörningar och kostnadsberäkningar presenteras i rapporterna (Kohonen *et al.* 2008, Hasselström 2007) som finns tillgängliga i pdf-format på projektets hemsida <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

**BEVIS II -scenarier:****Scenario 8**

Minskning av näringstillförseln från jordbruk i enlighet med gällande åtgärdsprogram i Finland, Sverige och Åland. Närsaltsbelastning från andra källor oförändrad (d.v.s. på 2004 års nivå). Scenario 8 resulterar i minskning av diffus belastning.

**Scenario 9**

Avloppsvatten från glesbygden skall styras till det närmaste reningsverket i respektive område. Reningsgraden samma som år 2004. Närsaltsbelastning från andra källor oförändrad (d.v.s. på 2004 års nivå). Scenario 9 resulterar i minskning av diffus belastning och ökning av närsaltsbelastning från kommunala reningsverk.

**Scenario 10**

Simulering av klimatförändringens effekter på närsaltsbelastning, när regnmängderna ökar på vinter och tidig vår. Scenario 10 resulterar i ökning av diffus närsaltsbelastning och belastningen från luft och modellens randområden.

Flera personer har medverkat i samlaget av bakgrundsinformation för scenarierna hos Ålands landskapsregering, Sydvästra Finlands miljöcentral, Länsstyrelsen i Stockholms län och Åbo Akademi.

**3.4 Information och rapporter**

BEVIS I-projektets metoder och resultat presenteras i en slutrapport som kom ut från tryckeriet i september 2007. Rapportens layout är gjord av Juho Toiskallio och den är redigerad av Tuula Kohonen och Johanna Mattila (2007). Rapporten är skriven på svenska, men den innehåller en finsk- och en engelskspråkig sammanfattning. BEVIS-slutrapporten finns tillgänglig i pdf-format även på projektets hemsida <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

Tre nya BEVIS II-rapporter (Engqvist 2008, Hasselström 2007, Kohonen et al. 2008) finns på projektets hemsida <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

Information om BEVIS-projektet har spritts vid flera möten och seminarier under år 2007, bl.a.:

Johanna Mattila, Bengt Fladvad och Anders Engqvist deltog i Nordiska Ministerråds modelleringsworkshop i Köpenhamn, Danmark 27-28 februari. Mattila presenterade BEVIS-modeller generellt och Engqvist mera modelleringsdetaljer. Även Mikael Wennström var med på workshopen i egenskap av medlem i NMR:s Hav- och Luftgruppen.

Tuula Kohonen presenterade BEVIS-projektet och dess resultat vid the Baltic Sea Science Congress som hölls 19.3-22.3.2007 i Rostock, Tyskland.

I september 2007 höll Tuula Kohonen ett föredrag om BEVIS-projektets resultat i Estland vid ett seminarium "Actual questions in the investigation of marine and coastal ecosystem" som var arrangerat av Geoekologiska institutet vid Tallinns universitet.

Anders Engqvist presenterade den svenska modellen för Länsstyrelsen i Stockholms Län i slutet av september 2007.

Johanna Mattila deltog i en BalticStern-workshop i Stockholm 19-20 september 2007. Workshopen ordnades för planering av Baltic Stern-projektet. BalticStern är ett tilltänkt projekt med fyra work packages därav WP1, som leds av Fredrik Wulff, kan ha koppling mellan NEST-modellen och BEVIS-modellen. Beredningen av Baltic Stern-projektet finansieras av Baltic Sea 2020 stiftelsen som också förväntas finansiera det riktiga projektet.

Bengt Fladvad arrangerade ett informationstillfälle om BEVIS-projektets resultat på Svealands Kustvattenvårdsförbund i Stockholm 28.11.2007. Anders Engqvist hade redan presenterat arbetet med Svealandskustmodellen vid Svealands Kustvattenvårdsförbunds beredningsgruppsmöte 16.11.2007. Han presenterade Svealandskustmodellen även vid informationstillfället, Eeva Ennola presenterade BEVIS II-projektet och Tuula Kohonen berättade om bottnarnas betydelse för fosforhalter i vatten.

Samu Numminen arrangerade med hjälp av Eeva Ennola ett informationstillfälle på Sydvästra Finlands miljöcentral i Åbo 30.11.2007. Efter Samu Numminens förord berättade Johanna Mattila om BEVIS-projektet och Skärgårdshavets tillstånd. Tuula Kohonen talade om fosforläckage från sedimenten och dess betydelse i modellerna. Juha-Pekka Triipponen berättade om förverkligandet av vattenramdirektivet och utnyttjandet av BEVIS-modellerna i samband med ramdirektivet. Teija Nokka berättade den senaste informationen om Central Baltic-programmet.

Alla berörda parter var inbjudna till båda informationstillfällena: intresse- och miljöorganisationer, kommuner, berörda myndigheter, politiker och allmänhet. Vid båda informationstillfällena skickades ett pressmeddelande till media.

En ny BEVIS-broschyr har tryckts på svenska, finska och engelska. Alla versioner finns tillgängliga även i pdf-format på projektets hemsida <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

### **3.5. Vad har lyckats?**

I första fasen producerade projektet två relativt väl fungerande vattenkvalitetsmodeller för skärgårdsområdet Åboland-Åland-Stockholm (norra delen). I andra fasen fortsattes modelleringsarbetet över den svenska Svealandskusten med Stockholms skärgård som central del. Det är första gången i hela världen när någon har försökt och lyckats med att modellera komplexa skärgårdsområden med tredimensionella oceanografiska och ekologiska modeller. Information i lättförstådd form som skall vara till stöd för planering av hela skärgårdsregionens vattenskydd såväl som information till allmänheten har tagits fram och spridits inom Interreg IIIA:s verksamhetsområde. Med hjälp av framtida modellsimuleringar får miljömyndigheterna utökade möjligheter att för allmänheten presentera lättfattlig information om tilltänkta vattenskyddsåtgärder.

I andra fasen togs nya data för fosforläckage från botten fram. Betydelsen av den interna belastningen verkar vara mycket större än man hittills har beräknat. En preliminär uppskattning för den interna fosforbelastningen gjordes för projektområde 1 med ganska grov bakgrundsinformation. Enligt modellvalideringar verkar fosforbelastningen från botten vara ännu större än den nya uppskattningen. Om modellernas sedimentmodul behandlar fosfordata rätt, skulle sedimenten vara den största belastningskällan för fosfor i projektområdet.

Projektet har utökat medvetandet om gränsregionala vattenskyddsprogram och –planer samt utökat förståelse för likheter och olikheter i belastningssituationen och vattnens tillstånd över region- och förvaltningsgränser. Samtidigt har samarbetet mellan miljömyndigheter och intresseorganisationer i olika regioner förbättrats. Utgående från scenariokörningar och miljöekonomiska kalkyler har projektet utarbetat rekommendationer för effektiva vattenskyddsåtgärder i enlighet med EU:s vattenramdirektiv.

### **3.6 Vad har inte lyckats?**

Under arbetets gång märktes det att kunskaper bl.a. om sedimentens fosforhalter och syreförhållanden är ringa. Mera kunskap behövs gällande sedimentprocesserna för att kunna göra en mera pålitlig uppskattning av fosforläckage från botten från olika sedimenttyper och under olika förhållanden. På grund av brist på tillräckliga uppgifter kunde uppskattningarna av läckage av fosfor ur sediment inte kompletteras på det önskvärda sättet. De uppgjorda sedimentkalkylerna har dock resulterat i relativt tillförlitliga uppskattningar av läckage, vilka sen har kunnat användas vid modellering. Här behövs dock i framtiden mera bakgrunds- och forskningsarbete så att modellernas sanningsenlighet kan ytterligare ökas. För att skaffa mera kunskap om den interna fosforbelastningen och för att vidare utveckla BEVIS-modellerna planerar BEVIS-projektets partners tillsammans med andra institutioner från Sverige (Naturvårdsverket, Kungliga Tekniska Högskolan), Finland (Nylands miljöcentral) och Estland (Tallinns universitet) ett nytt projekt inom Central Baltic-programmet.

Det konkreta samarbetet med Nest-modellen (Baltic Nest Institute/Fredrik Wulff) kom inte igång under BEVIS II-projektet. Projekttiden var helt enkelt för kort att förverkliga konkreta samarbetsformer. Däremot finns det till dags dato (mars 2008) två gemensamma projektinitiativ på gång; det ena kring BalticStern-projektet och det andra inom BONUS+ EEIG-programmet ([www.bonusportal.org](http://www.bonusportal.org)), där BEVIS-projektet är ledande part i s.k. COIN –projektinitiativet (Coastal-offshore interactions in Nest – linking coastal models with a Baltic scale model). I COIN projektinitiativet andra partners kommer från Danmark och Ryssland.

Informationstillfällen blev färre än tänkt i början. Även detta beror på den korta projekttiden som orsakade att de konkreta projektresultaten och scenariokörningarna blev färdiga först under de sista dagarna av projektperioden. Utöver informationstillfällen som arrangeras sprids dock aktuell information via projektets hemsida och med hjälp av den nya projektbroschyren som finns tillgänglig på tre språk.

## 4. Projektresultat

### *Indikatorer*

Under projektet har sju nya, tillfälliga arbetsplatser skapats inom InterregIIIA-regionen. Sammanlagt har elva organisationer med informella kontakter och elva organisationer med formella gränsöverskridande nätverk varit involverade i projektet eller berörts av det. Antal mediahändelser har under hela BEVIS-projektets gång varit 30, och ca 20 journalister har besökt projektet. En godkänd strategi har utarbetats under projektets gång.

Inom projektet har tre olika vattenkvalitetsmodeller tillämpats för skärgårdsområdena Åboland-Åland-Stockholm. Modellerna beskriver närsaltshalter samt förekomst av planktonalger (endast en av modellerna) i vattenområdena. Sammanlagt tio olika scenarier har också körts med två av modellerna för att beskriva effekter av olika tänkbara vattenskyddsåtgärder (t.ex. effekterna av de kommande vattenskyddsplanerna inom respektive region, effektivisering av reningsverkens reningsresultat, flytt av fiskodlingar till sannolikt mindre skadliga områden och klimatförändringens effekter på närsaltsbelastning) inom modelleringsområdet. Ekonomiska beräkningar för scenariokostnader har tagits fram hos Enveco Miljöekonomi i Sverige. Projektresultat har presenterats vid konferenser, seminarier, flera infotillfällen och BEVIS-slutseminariet. Projektets rapporter och annan information finns på BEVIS-hemsidan <http://web.abo.fi/fak/mnf/biol/huso/bevis/>

Projektprodukter (se Fig. 2 för områdena 1 och 2):

### BEVIS fas I (2004-2006)

- en gemensam databas som innehåller data av närsaltsbelastning från diffusa källor och punktkällor samt data på vattenkvalitetsmätningar i projektområde 1
- två olika mesoskaliga 3-D vattenkvalitetsmodeller som beskriver närsaltshalter i vatten och/eller biomassor av växtplankton i projektområde 1
- modellsimuleringar och miljöekonomiska uppskattningar på sju scenarier för projektområde 1
- slutsatser av projektresultat och förslag för åtgärder

### BEVIS fas II (2007)

- uppskattningar av fosforläckage från sediment till överliggande vatten i projektområde 1
- en mesoskalig vattenkvalitetsmodell för projektområde 2 (Svealandskusten)
- modellsimuleringar och miljöekonomiska uppskattningar på tre nya scenarier för projektområde 1

## 5. Utnyttjande av projektresultaten efter projektets slut

Efter projektets slut skall Svealands Kustvattenvårdsförbund, Ålands landskapsregering, Regionplane- och trafikkontoret och Sydvästra Finlands miljöcentral erhålla:

- en gemensam databas som innehåller belastnings och vattenkvalitetsdata om hela projektområdet från december 2003 t.o.m. december 2004.
- tre olika vattenkvalitetsmodeller (inkl. modelleringshandbok) som kan användas vid planering av vattenskyddsåtgärder och som kan vidareutvecklas senare vid behov
- 10 olika scenarier med analys av effekter och kostnader
- rekommendationer för vattenskyddsåtgärder

Projektresultaten kommer till sin fulla nytta först efter att BEVIS II-projektet har tagit slut, då myndigheterna och intresseorganisationerna kommer själva att använda modellerna för egna scenariokörningar och utvärderingar.

## 6. Ekonomisk redovisning

Slutredovisning för fas I lämnades in hos sekretariatet i april 2007 och redovisningen för fas II har lämnats in i mars 2008.

## 7. Referenser

Engqvist, A. 2008. Modellering av Svealandskustens skärgårdsområden och dess närsaltsbelastning. Ett BEVIS-delfprojekt. 44 s.

Hasselström, L. 2007. Fördjupade ekonomiska kalkyler kring vattenskyddsåtgärder i skärgårdsområden: Slutrapport. Enveco Miljöekonomi AB. 39 s.

Kohonen, T., P. Korpinen, A. Inkala & A. Engqvist 2008. BEVIS II. Report. Internal loading of phosphorus. Model modifications to the bottom loads and scenario calculations. Husö biological station. Åbo Akademi University.

Kohonen, T. & J. Mattila (red.) 2007: Mesoskaliga vattenkvalitetsmodeller som stöd för beslutsfattande i skärgårdsregionerna Åboland-Åland-Stockholm, BEVIS- slutrapport. (*Mesoscale water quality models as support for decision making in the archipelagos of Turku, Åland and Stockholm, BEVIS final report; Mesoskaalan vedenlaatumallit päätöksenteon tukena Turun, Ahvenanmaan ja Tukholman saaristoalueilla, BEVIS loppuraportti*). Forskningsrapporter från Husö biologiska station No 118 (2007). Åbo Akademis tryckeri, Åbo 2007. 146 s., 3 appendix.