

DHI CASE STORY

SEDIMENTMODELLERING FALKENBERGS HAMN

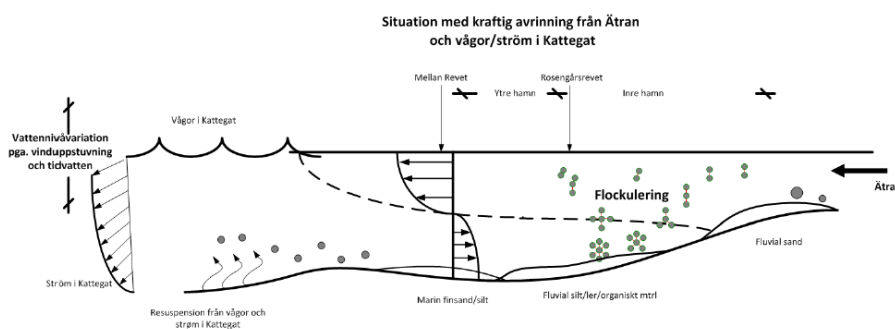
Beskrivning av sedimentationsdynamiken i hamnen utifrån detaljerad modellering av både marin sand och sediment från Ätran.

Falkenbergs hamn har under en lång tid observerat att sedimentationstakten på flera ställen i hamnen har förändrats över tid. Detta har lett till att hamnen har behövt muddra i området med kortare tidsintervall än tidigare. För att undersöka hur sedimentationsförhållandena ser ut har det efterfrågats en sedimentationsmodellering av hamninloppet.

Syftet med utredningen har varit att först beskriva hur uppgrundningen av Falkenbergs hamn uppkommer genom sedimentering av olika material samt beräkna dessa i en numerisk modell. Utredningen omfattar därför de viktigaste ingående processerna i en konceptuell skiss samt en spridningsberäkning som innehåller de sedimentationsprocesser som bidrar till uppgrundningen i hamnen.

FALKENBERGS HAMN—EN KOMPLEX FLODMYNNING

DHI har gjort en konceptuell beskrivning av sedimentationsförloppet utifrån mätningar i området samt stor erfarenhet av den här typen av studier. Den konceptuella beskrivningen visar vilka parametrar som är viktiga för att styra sedimentationen i området. Den viktigaste parametern i detta system är saltvattenkilen i området. Saltvattnet för inte bara med sig marin sand in i hamnen, utan blandas även in i det utflödande vattnet från Ätran. När Ätrans vatten får en inblandning av salt kommer det material som transporteras i dess vatten att bilda större partiklar som blir tillräckligt tunga för att sjunka till botten.



Konceptuell beskrivning av dynamiken som styr sedimentationen i Falkenbergs hamn vid en situation med kraftig avrinning från Ätran och vågor som resuspenderar sand i havet utanför hamnen. Längdskalet är inte exakt utan varierar utifrån bl.a. vattenstånd.

SAMMANFATTNING

KUND

- Falkenbergs kommun
- Falkenbergs hamn
- Ramböll AB
- Marin Miljöanalys

UTMANING

- Komplicerade sedimentationsprocesser i hamnen
- Utreda ifall muddringen i hamnen kunde utföras effektivare

LÖSNING

- Ta fram en konceptuell modell som beskriver de dominerande processerna och hur de bidrar till sedimentationen i hamnen.
- Bygga en hydrodynamisk modell som beskriver den komplicerade dynamiken i en flodmynning.
- Kalibrera modellen mot mätdata

VÄRDE

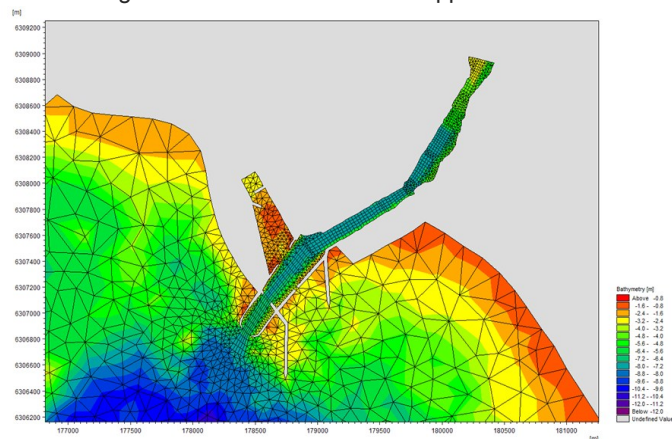
- Förståelse för sedimentationsprocesserna i hamnen
- Förslag på ny effektivare muddringsstrategi i hamnen.
- Genomgång av nyttan av olika förslag på ombyggnad av hamnen som kommunen tagit fram.

PLATS / LAND

Falkenberg / Sverige

MODELLERING AV STRÖMMAR, VÅGOR OCH SEDIMENT

Utifrån den konceptuella förståelsen av dynamiken tillsammans med karaktäriseringen av olika sedimenttyper har DHI utfört modellering av hamninloppet med MIKE 3 FM, en tredimensionell modell som beskriver både strömmar och sedimentationsprocesser. För att korrekt kunna beskriva sedimentationsförloppet i hamnmynningen krävs att vågorna i havet utanför beskrivs på ett realistiskt sätt. Vågor har därför beräknats separat i en tvådimensionell modell MIKE 21 SW på samma beräkningsnät som strömmodellen. I modellen beräknas spridning av sediment i tre dimensioner dynamiskt i tiden. Modellen beskriver de olika klasserna av sediment var för sig, för att slutligen lägga samman alla delarna till en sammanvägd bild av sedimentationsförloppet.



Beräkningsnätets utformning i hamnområdet

De modellerade resultaten visar god överensstämmelse med mätningar vilket innebär att de för sedimentationen viktiga processerna återskapas i modellen.

I huvudsak visar resultaten att mängden material som tillförs området och sedan deponeras i hamnområdet kommer att vara svår att göra något åt. Så länge det finns vågor som kan hålla den marina sanden i rörelse kommer den att transporteras in i hamnen. Inte heller materialet från Ätran går att begränsa på ett realistiskt sätt. Vad som då återstår är att skapa sedimentfällor på platser där det påverkar hamnens verksamhet så lite som möjligt.

SEDIMENTFRAKTIONER SOM INGICK I MODELLERINGEN

Karaktärisering av det suspenderade materialet har erhållits från mätningar gjorda av Marin Miljöanalys. I enlighet med karaktäriseringen har sedimentet delats in i fyra olika fraktioner enligt:

- Marin sand
- Silt
- Lera/organiskt material
- Fluvial sand

Varje sedimentfraktion är karaktäriserad med en sjunkhastighet som representerar medelsjunkhastigheten för den aktuella sedimenttypen. I havet antas normala bakgrundskoncentrationer för fint material och koncentrationerna i Ätran baseras på uppmätta värden från Marin Miljöanalys. I sjunkhastigheten för silt och lera/organiskt material har hänsyn till flockning tagits.

UTVÄRDERING AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Inom ramarna för projektet simulerades ett åtgärdsförslag som skapar sedimentationsfällor för att undersöka om tiden mellan muddringstillfällena kan förlängas. Resultaten visar att genom att muddra hela hamnens bredd istället för som idag, enbart den smalare farledsrännan, kommer sediment att deponeras även utanför den egentliga farleden. Eftersom farledsrännan då grundas upp långsammare kan tiden mellan muddringarna förlängas. I förslaget stängdes även den gamla farledens öppning i söder men detta visade sig inte ha någon signifikant effekt på resultaten.

LYCKAT SAMARBETE

Detta projekt har redan på tidigt stadie involverat flera olika aktörer för att på bästa sätt utreda frågeställningarna och vilka praktiska möjligheter som finns i hamnen. De detaljerade mätningarna gjorda av Marin Miljöanalys har bidragit positivt till en lyckat sedimentationsmodellering.

Kontakt: Christin Eriksson- christin.eriksson@dhi.se
För ytterligare information besök: www.dhi.se