

## Havsvattenståndets påverkan längs Sveriges kust

- enkätsvar från kommuner, räddningstjänst, länsstyrelser och hamnar

Maria Bergelo



I slutet av 1800-talet bestämde den svenske kungen Oscar II att ett flertal mareografer skulle anläggas, av vilka flera fortfarande är aktiva. 1889 installerade Nautisk-Meteorologiska byrån (en föregångare till SMHI) en mareograf på Skeppsholmen. Sedan dess har denna station registrerat havsvattenståndet i Stockholm och mätserien är numera den längsta kontinuerliga i världen. Pårbilden visar det åttakantiga hus där mareografen står. Foto Tomas Hammarklint.

**OCEANOGRAPHI Nr 106, 2011**

**Havsvattenståndets påverkan längs Sveriges kust**

- enkätsvar från kommuner, räddningstjänst, länsstyrelser och hamnar

Maria Bergelo

Denna sida är avsiktligt blank

## **Sammanfattning**

I den här rapporten beskrivs och sammanställs svaren från en enkät om havsvattenståndets påverkan längs Sveriges kust. Enkäten skickades ut i september 2009 av den oceanografiska varningstjänsten vid SMHI till kommuner, länsstyrelser, hamnar och räddningstjänster med kustanknytning. De insamlade enkätsvaren har gett en informationsrik kunskapsbank med bl.a. områden längs kusten som är känsliga för variationer i havsvattenstånd. Kunskapsbanken kommer att vara ett levande dokument som stöd för den oceanografiska varningstjänsten vid SMHI. I förlängningen ger detta bättre varningar och bättre information vid specifika varningssituationer. Exempel på svar från enkäten ges i rapporten för att illustrera vad man kan förvänta sig av det insamlade materialet. I slutet av rapporten finns en länsvis sammanställning av den huvudsakliga informationen från enkätsvaren inklusive det ursprungliga enkätformuläret.

## **Summary**

This report describes and compiles the responses from a survey on the impact of sea level along the coast of Sweden. The questionnaire was distributed in September 2009 by the oceanographic warning service at SMHI. It was sent to municipalities, county administrative boards, ports and rescue services situated along the coast. The responses provided an information-rich knowledge-base of areas along the coast that are sensitive to variations in sea level. The knowledge database will be a living document to support the oceanographic warning service at SMHI. Continuous use and update of the database will provide better warnings and better information on specific warning situations. In the report, examples of answers from the questionnaire illustrate what one would expect of the collected material. At the end of the report the original survey form is presented along with a summary of the main information from the questionnaire responses provided by each county.

Denna sida är avsiktligt blank

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>DEFINITIONER</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUND</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>RESULTAT</b> .....	<b>1</b>
<b>3.1</b>	<b>Svarsfrekvens</b> .....	<b>1</b>
<b>3.2</b>	<b>Svarssammanställning - översikt</b> .....	<b>2</b>
3.2.1	Enkätfråga 1: Vilken kuststräcka bevakar Ni geografiskt sett? .....	2
3.2.2	Enkätfråga 2A: Ange plats, objekt eller infrastruktur som är känsligt för högt eller lågt havsvattenstånd i Ert område. ....	2
3.2.3	Enkätfråga 2B: Ange varför det är känsligt för högt eller lågt havsvattenstånd. ....	3
3.2.4	Enkätfråga 2C: Ange, om möjligt, vilket havsvattenstånd som är kritiskt. ....	3
3.2.4.1	Högt havsvattenstånd .....	4
3.2.4.2	Lågt havsvattenstånd .....	5
3.2.5	Fråga 2D: För att öka vår kunskap om Ert behov får Ni gärna lägga till vilka åtgärder som måste vidtas vid kritisk havsvattenståndsnivå i aktuellt område och hur lång förvarningstid Ni skulle behöva, t.ex. för att sätta upp en vall. ....	5
3.2.6	Fråga 3: Görs det några havsvattenståndsmätningar inom Ert område? Var och vem handhåller dessa?.....	5
3.2.7	Fråga 4: Finns det behov av ytterligare mätplatser inom Ert område? Var?.....	6
3.2.8	Fråga 5: Finns det andra aktörer i Ert område som skulle kunna tillhandahålla viktig information angående kritiska havsvattenstånd? Vem?.....	6
3.2.9	Övrig information.....	6
<b>4</b>	<b>DISKUSSION OCH SLUTSATS</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>TACK</b> .....	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>BILAGA I: LÄNSVIS SAMMANSTÄLLNING AV ENKÄTSVAR</b> .....	<b>8</b>
<b>6.1</b>	<b>Norrbottnens län</b> .....	<b>8</b>
<b>6.2</b>	<b>Västerbottens län</b> .....	<b>9</b>
<b>6.3</b>	<b>Västernorrlands län</b> .....	<b>10</b>
<b>6.4</b>	<b>Gävleborgs län</b> .....	<b>11</b>
<b>6.5</b>	<b>Uppsala län</b> .....	<b>12</b>
<b>6.6</b>	<b>Stockholms län</b> .....	<b>13</b>
<b>6.7</b>	<b>Södermanlands län</b> .....	<b>15</b>
<b>6.8</b>	<b>Östergötlands län</b> .....	<b>16</b>

6.9	Gotlands län .....	17
6.10	Kalmar län .....	18
6.11	Blekinge län.....	19
6.12	Skåne län .....	21
6.13	Hallands län.....	24
6.14	Västra Götalands län .....	26
7	<b>BILAGA II: ENKÄT ANGÅENDE KRITISKA HAVSVATTENSTÅND LÄNGS SVERIGES KUSTER. ....</b>	<b>29</b>



## 1 Definitioner

Aktör - I den här rapporten benämns de 220 organisationerna (kommuner, länsstyrelser, hamnar och räddningstjänster) som enkäten skickades till för aktörer.

Objekt - Ett samlingsord för byggnader och verksamheter. Olika objekt som är känsliga för högt vattenstånd visas i tabell 2.

Vakthavande oceanograf - Vakthavande oceanograf vid SMHI ansvarar för vattenstånds- och nedslagsvarningar i Sveriges omgivande hav samt gör haveriutredningar och stöder Sveriges krisberedskap vid behov. Vakthavande oceanograf svarar alla dagar mellan 07.00 - 20.00 på telefonnummer 011 - 495 8092.

## 2 Bakgrund

Längs Sveriges kust är det framförallt lufttryck och vindar som påverkar havsvattenståndet. Vanligtvis varierar havsvattennivån mellan 50 cm över respektive under medelvattenstånd men extrema nivåskillnader förekommer. Det hittills högsta havsvattenståndet uppmättes i Kalix i januari 1984 till 176 cm över medelvattenstånd och det hittills lägsta havsvattenståndet uppmättes till 154 cm under medelvattenstånd i Skanör i december 1999.

Den oceanografiska varningstjänsten vid SMHI har bl.a. till uppgift att ta fram beslutsunderlag i form av varningar vid höga och låga havsvattenstånd. Varningarna förmedlas via SMHI:s hemsida, väderrapporten i Sveriges Radio P1 samt direkt till sjöfarten.

Vid risk för extrema havsvattennivåer ges information om detta direkt till berörda myndigheter. Inför kraftiga oväder anordnas särskilda samverkanskonferenser, där deltagarna får ett detaljerat beslutsunderlag från SMHI, så att eventuella insatser kan planeras och skadeverkningar begränsas.

Som ett led i den oceanografiska varningstjänstens kvalitetsarbete skickades en enkät ut till samtliga kommuner, länsstyrelser och räddningstjänster med kustanknytning och till 60 kommersiella hamnar<sup>1</sup>, för att öka kunskapen om extrema havsvattennivåers påverkan längs Sveriges kust. Resultatet av enkätsvaren har nu sammanställts och en kunskapsbank har byggts upp för att bistå den oceanografiska varningstjänsten vid SMHI.

## 3 Resultat

### 3.1 Svarefrekvens

Av 220 tillfrågade aktörer har totalt 88 lämnat svar. En del svar är ett samarbete mellan flera instanser medan några kommuner och räddningstjänster meddelade att de överlämnar åt andra tillfrågade i området att svara på enkäten. Flera länsstyrelser har tvekat att svara på enkäten då de inte har efterfrågad information utan överlåter till kommunerna att svara var och en för sig. Den geografiska fördelningen av organisationerna som svarat på enkäten redovisas i tabell 1.

---

<sup>1</sup> Detta inkluderar hamnföretag tillhörande förbundet Sveriges Hamnar. Industrihamnar, fiskehamnar och fritidsbåthamnar är ej inkluderade.

Havsområde	Kommun	Hamn	Räddningstjänst	Länsstyrelse	Totalt
Bottenviken	2	2	2		6
Norra kvarken	1		2	1	4
Norra Bottenhavet	2	3	1		6
Södra Bottenhavet	2		1		3
Ålands Hav	1				1
Norra Östersjön	11	3	4	2	20
Mellersta Östersjön	2	2	3		7
Södra Östersjön	3	5	3	2	13
Öresund	5	2			7
Kattegatt	6	2	2	1	11
Skagerrak	2	3	4	1	10

Tabell 1. Enkätens svarsfrekvens fördelad efter havsområde och organisationstyp.

### 3.2 Svarssammanställning - översikt

Alla enkätsvar har sammanställts i sin helhet i ett exceldokument där svaren kan sorteras efter havsområde, län, kommun eller verksamhet.

Här följer en sammanställning av alla svar uppdelat på respektive fråga i enkäten. En mer detaljerad länsvis sammanställning över känsliga områden finns i bilaga I.

#### 3.2.1 Enkätfråga 1: Vilken kuststräcka bevakar Ni geografiskt sett?

Här svarade de flesta den sträcka man kan förvänta sig. Kommunerna har mestadels svarat kommungränsen mot havet. Hamnarna har angivit själva hamnarna som ansvarsområde eller havsområdet utanför.

Samtidigt har flera påpekat att ingen direkt övervakning sker i egentlig mening. Länsstyrelser har i en del fall angett ett helt havsområde t ex Skagerrak, annars länsgränsen mot havet. Räddningstjänsterna bevakar de områden där de verkar.

#### 3.2.2 Enkätfråga 2A: Ange plats, objekt eller infrastruktur som är känsligt för högt eller lågt havsvattenstånd i Ert område.

Den huvudsakliga informationen erhöles genom denna fråga i enkäten. Här har många kunnat ange objekt medan ett fåtal har svarat att känsliga objekt saknas i området. Resultatet av denna fråga finns sammanställt länsvis i bilaga I.

Enligt enkätsvaren kan höga vattenståndsnivåer påverka en lång rad olika objekt. Tabell 2 visar att de som svarat funnit många olika objekt att ange som känsliga. Det är värt att notera att

svaren skiljer stort i detaljrikedom och noggrannhet. Vissa har t.ex. angivit exakta koordinater medan andra svarat mer svepande.

Låga vattenståndsnivåer påverkar först och främst sjöfarten och hamnar. Även kustpartier kan påverkas pga. rasrisk, eftersom mothåll mot skred och ras blir sämre och risken ökar för att jord glider iväg till lägre liggande områden.

reningsverk	industri med farliga kemikalier	parkområden	värmeverk
avloppsanläggningar	färjetrafik	bro	järnväg
handelshamnar	vattenkraftverk	hela stadsdelar	hela öar
fiskehamnar	enskilda och allmänna bryggor	brunnar	kustavsnitt
småbåtshamnar	simhall	dammar	el-stationer
vägar och gator	industriområde	pappersbruk	skärgårdsbebyggelse
permanentbostäder	kajer	allmänna infrastrukturen	dagvattensystem
fritidsbostäder	olika fastigheter	försvarsanläggning	kustbebyggelse
farled	byggnader	silolanläggning	delar av samhällen
pumpstation	gångvägar	vattenledningar	avloppssystem
bostadsområden	åmynningar	golfbanor	strandängar
bad	campingplats	ställverk	hetvattencentral
motorväg	vägtunnel	signalhus	råvattenintag
lantbruksnäring	järnvägsstation	elininstallationer	torg
spill- och dagvattenledningar	färjeläge	byggnation / vattenverksamhet	viktiga markområden ur rekreations- och naturvårdessynpunkt

Tabell 2. Olika objekt som anges som känsliga för höga vattennivåer enligt enkätsvaren.

### 3.2.3 Enkätfråga 2B: Ange varför det är känsligt för högt eller lågt havsvattenstånd.

Svaren på fråga 2B har hjälpt till att fylla på med ytterligare information om hur känsliga objekten uppfattas vara. Exempel på svar är t.ex. rasrisk eller problem med lastning/lossning av fartyg. I vissa fall anges även att uppgiftslämnaren inte säkert vet om objektet är känsligt eller ej, t.ex. att aktuell hamn eller kraftverk har mer information eller kunskap.

Lågt vattenstånd kan vara nog så besvärligt som högt i vissa hamnar. Vid lågvatten kan större fartyg få problem med grundstötning om djupet inte är tillräckligt. I grunda hamnar måste fartygen då anpassa mängden last efter vattenståndet för att inte få bottenkänning. Fartygens möjlighet att förtöja och att sätta landgång kan försvåras både vid lågt och högt vattenstånd.

### 3.2.4 Enkätfråga 2C: Ange, om möjligt, vilket havsvattenstånd som är kritiskt.

Denna fråga besvarades av 66 av de 88 svarande enkäterna. I 47 fall angavs en kritisk högvattenståndsnivå med en konkret siffra och motsvarande siffra för lågt vattenstånd angavs i 10 fall.

### 3.2.4.1 Högt havsvattenstånd

De angivna kritiska höga havsvattenstånden varierar mellan 40 - 300 cm över medelvattenstånd med varje fem eller tio cm däremellan upp till 2 m, för att beskriva spridningen. Man kan se att olika verksamheter (kommun, hamn, räddningstjänst) har svarat vitt skilt i fråga om nivå för kritiskt högt havsvattenstånd. Detta påvisar nödvändigheten av att låta olika aktörer inom samma område svara för att få med så många verksamhetsområden som möjligt.

I ett tiotal fall angavs den kritiska nivån ligga utanför varningsnivåerna. Gällande varningsnivåer visas i tabell 3.

	Geografiskt område	Varning klass 1	Varning klass 2
<b>Högt havsvattenstånd</b>	Väst- och sydkusten samt Bottenvikskusten	≥80 cm över medelvattenstånd	≥120 cm över medelvattenstånd
	Ostkusten utom Bottenvikskusten	≥65 cm över medelvattenstånd	≥100 cm över medelvattenstånd
<b>Lågt havsvattenstånd</b>	Öresund, Stora Bält och Sydvästra Östersjön	≥60 cm under medelvattenstånd	≥100 cm under medelvattenstånd
	Hela svenska kusten utom ovanstående områden	Ingen Klass 1 varning utfärdas här	≥100 cm under medelvattenstånd

Tabell 3. Gällande varningsnivåer och klasser för havsvattenstånd vid SMHI.

Tabell 4 visar de fall där den angivna kritiska nivån ligger under havsvattenståndsnivån för klass 1 varning:

Kritisk havsvattenstånd (cm över medelvattenstånd)	Känsligt objekt eller område
40	Gångväg i Karlskrona stadskärna.
45	Hamn med ett stadsområde inkluderat byggnader, gator och park i Nyköping.
50	Avsnitt av motorvägen E6 i Landskrona.
55	Ännu ett stadsområde inkluderat byggnader, gator och park i Nyköping.
60	Inre hamnen i Uddevalla med låga markområden.
70	Lågt liggande pumpstation i centrala Åhus. Vid högvatten kan kritiska delar höjas manuellt till 110 cm över medelvattenstånd.
75	Simhallen i Härnösand som kan svämma över genom avloppen.
80	Personfärja i Örnköldsvik som trafikerar året runt.
80	Småbåtshamn i Karlshamn.

Tabell 4. Objekt eller områden känsliga för högt havsvattenstånd under varningsgräns för klass 1 varning.

För många hamnar har kajhöjden angivits som en kritisk siffra. Frågan är hur högt havsvattenstånd kajen klarar innan problem uppstår. I vissa områden har angetts att högt havsvattenstånd i kombination med höga flöden, kraftig nederbörd och ogynnsam vind kan

skapa förutsättningar för en svår översvämningssituation. Under dessa förutsättningar är det naturligtvis svårt att bestämma vad som är en kritisk havsvattenståndsnivå.

### 3.2.4.2 Lågt havsvattenstånd

Det är övervägande hamnar som har angivit kritiskt låga havsvattenståndsnivåer. De 10 svarande har angivit kritiska gränser mellan 40 - 100 cm under medelvattenstånd. Följande tabell visar de fall där den angivna kritiska nivån ligger över havsvattenståndsnivån för klass 1 varning:

Kritisk havsvattenstånd (cm under medelvattenstånd)	Känsligt objekt eller område
40	Vägverkets färjetrafik Skeppsvik-Holmön i Umeå kommun.
50	Färjor i Ystads handelshamn.
50	Fartygstrafiken till Åhus hamn..
50	Hamnen Jättesön i Mönsterås kommun, där fartygen måste ta mindre last redan vid denna gräns.
70	Kapellskärs hamn i Norrtälje kommun.

Tabell 5. Objekt eller områden känsliga för lågt havsvattenstånd under varningsgräns för klass 1 varning.

### 3.2.5 Fråga 2D: För att öka vår kunskap om Ert behov får Ni gärna lägga till vilka åtgärder som måste vidtas vid kritisk havsvattenståndsnivå i aktuellt område och hur lång förvarningstid Ni skulle behöva, t.ex. för att sätta upp en vall.

I 43 av de 88 svaren har man angivit förvarningstid och/eller åtgärd varav 24 har angivit en konkret förvarningstid. De angivna förvarningstiderna varierar från 6 timmar upp till en vecka. Av de 24 angivna förvarningstiderna har hälften svarat att behovet är 24 timmars medan 8 aktörer anger längre tid. Hamnar har över lag angivit kortare förvarningstid än andra tillfrågade medan räddningstjänster angivit de längsta.

I hamnarna handlar åtgärderna först och främst om att flytta alternativt stoppa båttrafiken främst vid lågt havsvattenstånd. Vid högt havsvattenstånd kan det även bli problem att förtöja fartyg och lägga ut landgångar.

Landbaserade åtgärder handlar om att bygga vallar för att stoppa vattnet, omflyttning av värdefull egendom, avstängning/omledning av broar, gång, bil- och järnvägar. Andra åtgärder kan vara avstängning av pumpar och omdragning av avloppsvatten eller skyddande av strandlinjen vid erosion.

### 3.2.6 Fråga 3: Görs det några havsvattenståndsmätningar inom Ert område? Var och vem handhåller dessa?

Hela 47 svar anger någon typ av mätstation. Först och främst är havsvattensståndsmätningarna från SMHI kända. Därefter kommer Sjöfartsverket och i några fall Försvaret. Hamnverksamheterna gör i flera fall egna havsvattenståndsmätningar inom hamnområdet. I vissa fall har kommunerna vattenståndsmätare eller mäter i samarbete med hamnen. Några

kommuner (Öckerö kommun och Karlskrona m.fl.) angav att VA-verksamheten gör mätning som ingår i verksamhetens driftövervakning.

### **3.2.7 Fråga 4: Finns det behov av ytterligare mätplatser inom Ert område? Var?**

Många som svarade hade ingen kunskap om behovet medan några ansåg att det inte fanns något behov. I 25 fall var dock svaret ja och oftast med ett konkret önskemål om placeringen. På många platser där mätningar efterfrågades finns redan Sjöfartsverkets eller SMHI:s mätare vilket aktören inte visste om. Sjöfartsverkets och SMHI:s vattenståndsmätningar finns på [www.vivakarta.sjofartsverket.se](http://www.vivakarta.sjofartsverket.se) respektive [www.smhi.se](http://www.smhi.se).

Baserat bl. a på information från dessa enkätsvar kommer i början av vintern 2011 tre temporära vattenståndsmätare att placeras ut av SMHI i Åhus hamn, i Uddevalla och på strategisk plats i Skälderviken. Dessa kommer senare att flyttas vidare till andra intressanta platser.

### **3.2.8 Fråga 5: Finns det andra aktörer i Ert område som skulle kunna tillhandahålla viktig information angående kritiska havsvattenstånd? Vem?**

Ett 30-tal nya aktörer har angivits under frågan om man vet några andra som kan ha eftersökt information. I några fall angavs flera avdelningar inom kommunerna, andra statliga verk, två kraftverk och några privata verksamheter och industrihamnar.

### **3.2.9 Övrig information**

Där övrig information efterfrågades i enkäten har i vissa fall angivits att utredningar om översvämningsproblematik tidigare gjorts (av t.ex. SMHI). I några fall har lokala vattenståndssituationer och framtida planer på byggnation eller byggnationsregler för att förhindra skador pga. extrema havsvattenståndsnivåer beskrivits. En del anger under övrig information att de önskar återkoppling på enkäten.

## **4 Diskussion och slutsats**

Det har varit en fördel att skicka till flera olika verksamheter inom samma geografiska område för att få med så många intresseområden som möjligt. Svaren skiljer stort både för kritiskt havsvattenstånd och i vilka objekt som anges som känsliga. Överlag är svaren väldigt olika vad gäller detaljrikedom och hur noga uppgiftslämnarna tagit reda på informationen.

I vissa fall har havsvattenståndet missuppfattats och antagits innebära höga flöden i älvar och vattendrag. Även klimatfrågan har antagits vara anledningen till enkäten. Svaren blir i dessa fall möjligen inte lika relevanta för det ändamål enkäten avsett. Man måste också naturligtvis vara försiktig med de angivna kritiska havsvattenstånden då något annat kan ha avsetts än vad SMHI menar med havsvattenstånd. I vissa fall kan ett gammalt höjdsystem ha använts utan att det angivits, vilket gör siffrorna något osäkra. Man kan också ha angivit ett ungefärligt havsvattenstånd eller ett intervall som t.ex. 0.5-1.0 m. I dessa fall kan det vara högst osäkert från enkätsvaret om objektet är utsatt eller ej. Det är viktigt att beakta dessa osäkerheter vid beslutsfattande baserat på siffror från enkätsvaren. För att dra mer långtgående slutsatser om varningsnivåer eller känslighet i områdena skulle man behöva ta förnyade kontakter med uppgiftslämnarna.

Man bör också notera att kontaktperson inte efterfrågades tydligt nog utan är angiven som avsändaren vilket kanske inte stämmer i alla fall.

Slutsatsen av att se på hela det insamlade materialet är att det har givit en informationsrik kunskapsbank med många användningsområden inom varningstjänsten. Den är först och främst användbar för vakthavande oceanograf för att orientera sig vid behov av kontakter med respektive kustområde. Materialet kan också användas vid utbildning av vakthavande oceanograf och som en del av beslutsunderlaget för justeringar av t.ex. varningsgränser. Ett förslag är att kunskapsbanken, där alla enkätsvar är samlade, används som ett arbetsdokument där vakthavande oceanograf kan gå in och ändra/uppdatera information och bygga på vidare under arbetets gång. Det kommer att öka kunskaperna om utsatta områden längs Sveriges kust och bidra till förbättrad information till berörda områden vid en varningssituation.

## **5 Tack**

SMHI:s Oceanografiska prognos- och varningstjänst tackar alla som medverkat och svarat på enkäten. Det har ökat våra lokala kunskaper längs Sveriges kust vilket höjer kvalitén på vårt varningsarbete och i förlängningen vårt stöd till er i en varningssituation.

## 6 Bilaga I: Länsvis sammanställning av enkätsvar

Här följer en länsvis sammanställning av svaren till fråga 2A-D i enkäten (se bilaga II). Listan börjar med Norrbottens län högst upp i norr och fortsätter med länen längs kusten runt Sverige som avslutas med Västra Götalands län på västkusten. Kommunerna inom varje län anges i bokstavsordning.

### 6.1 Norrbottens län

Information från: Kalix kommun, Luleå Hamn, Luleå Räddningstjänst, Piteå Hamn AB.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

Kalix

- Den mycket låglänta och allmänt flacka kusten är känslig för höga havsvattenståndsnivåer. Allmänt nämns att reningsverk, övriga avloppsanläggningar, hamnområden, vägar, permanentbostäder och fritidsbostäder kan drabbas vid höga havsvattenstånd.

Luleå

- Reningsverk - oljeavskiljare i Luleå Hamn måste proppas igen vid vattennivåer >90 cm över medelvattenstånd.
- Pumpar i pumpstationen vid kaj i Victoriahamnen måste stannas vid vattennivåer >90 cm över medelvattenstånd.
- Fritidshusområden och vissa vägar kan få problem vid höga havsvattenstånd.
- Vid lågvatten kan större fartyg få problem i hamnen då djupet inte är tillräckligt.

Piteå

- Ett flertal sommarstugor i havsbandet får problem med inträngande vatten vid havsvattenståndsnivåer >100 cm över medelvattenstånd.
- En avloppspumpstation i Piteå stadspark riskerar inträngande vatten vid havsvattenståndsnivåer >100 cm över medelvattenstånd.
- Låga havsvattenstånd skadar inga anläggningar.



## 6.2 Västerbottens län

Information från: Länsstyrelsen i Västerbotten, Skellefteå kommun, Skellefteå räddningstjänst, Umeå kommun, Umeå och Robertsfors Brandförsvaret och Säkerhet.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Skellefteå

- Vid 100-års flöde i Skellefteälven och extremt högt havsvattenstånd kan det bli problem i anslutning till Urviksfjärden upp till och med dammen i Bergsbyn.
- Boliden AB Rönnskärverken skulle kunna vara känsliga för extrema havsvattenstånd då där finns bassänger med farliga kemikalier som ligger i anslutning till havet. Detta har aldrig inträffat hittills.
- Hamnar överlag Skellefteå, Kåge, Rönnskär, Rundvik (Nordmalings kommun) kan vara känsliga för lågt havsvattenstånd med risk för grundstötning.

### Umeå

- Vägverkets färjetrafik Skeppsvik-Holmön får problem vid havsvattenståndsnivåer >40 cm under medelvattenstånd. Låga havsvattenståndsnivåer är besvärligare än höga, framförallt uppstår svårigheter på landsidan. Vid riktigt lågt havsvattenstånd ställs färjan in vilket innebär att landförbindelse för boende på Holmön saknas.
- Nedre Umeälven med Umedeltat får problem vid en kombination av högt havsvattenstånd och höga flöden i Umeälven vilket kan medföra problem med översvämningar längs nedre Umeälven och Umedeltat. Under vissa omständigheter kan vattenutsläppet vid kraftverksdammen inte dimensioneras för att i mesta möjliga mån undvika översvämningar. Översvämningarna kan leda till en ökad ras- och skredrisk med konsekvenser för stabiliteten och tillgängligheten av strandbrinkarna. I Umedeltat och även längs kusten finns det enstaka villor, stugor och bryggor som kan förstöras vid höga havsvattenstånd.
- Umeå Hamn. Beroende på fartygen som trafikerar hamnen varierar svårigheterna kring anläggning. Lågt havsvattenstånd kan vara nog så besvärligt som högt.
- Stornorrfors vattenkraftverk är inte i sig själv känsligt för högt havsvattenstånd. Men en kombination av högt havsvattenstånd och höga flöden i Umeå älv kan påverka möjlighet att reglera vattenflödet genom anläggningen för att i mesta möjliga mån undvika översvämningar i framförallt i Umeå tätort.
- Längs hela kuststräckan finns mest enskilda fastigheter med stugor och bryggor som kan vara känsliga för havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd.

### Robertsfors

- Längs hela kuststräckan finns mest enskilda fastigheter med stugor och bryggor som kan vara känsliga för havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd.

### 6.3 Västernorrlands län

Information från: Härnösands kommun, Norrlands Sjöentreprenad AB, Sundsvall Oljehamn AB, Timrå kommun, Örnsköldsviks räddningstjänst, Örnsköldsviks Hamn och Logistik AB.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

#### Härnösand

- Härnösands hamn är känsligt för havsvattenstånd >100 cm under medelvattenstånd vilket innebär begränsningar i djupgående vid kajerna. Vid problem flyttas fartyg ut på redden. Till det behövs en förvarningstid på 6 h.
- Pumpstation för avloppsvatten vid Södra Sundet och simhallen kan svämmas över genom avloppen vid extremt höga havsvattenståndsnivåer. För pumpstationen blir det problem vid >100 cm över medelvattenstånd medan gränsen för simhallen ligger vid >75 cm över medelvattenstånd. Vid dessa gränser måste de aktuella avloppen stängas. Till det behövs en förvarningstid på ett par timmar.
- Hamnverksamhet mellan Gävle och Umeå anger att byggnation på vatten är känsligt för havsvattenstånd. Extrema företeelser kan orsaka stora kostnader.

#### Sundsvall

- Hamnområdet är känsligt för högvatten >150 cm över medelvattenstånd.

#### Timrå

- Fagerviks före detta industriområde och Söråkers industriområde är känsliga för extrema högvatten då det finns risk för utsläpp av föroreningar. Kajkanten ligger på 220 cm över medelvattenstånd vilket innebär att det inte borde vara kritiskt om nivån stiger 100 cm över medelvattenstånd. Saneringsåtgärder pågår respektive planeras.

#### Örnsköldsvik

- Vid en översiktlig inventering så finns det inga områden som ligger under 2-metersgränsen med reservation för enstaka byggnader. De områden som ligger lågt är fastigheter, innehållande olika typer av verksamhet från kontor till verkstadsindustri, i stadskärnan utefter Sjögatan mot Järved. Nivån mellan fastigheternas bottenplatta och havsnivån är 220 cm. Vid 200 cm över medelvattenstånd skulle det behövas en förvarningstid på 12 timmar för att kunna bygga eventuella vallar.
- Vid kajen Köpmanholmen får färjan Mf Ulvön problem med akterrampen om havsvattenståndet överskrider 80 cm över medelvattenstånd.

## 6.4 Gävleborgs län

Information från: Gävle kommun, Räddningstjänsten södra Hälsingland, Söderhamns kommun.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Gävle

- Gävle hamn i Fredriksskans, hamnen i Granudden och Norrsundet kan vara känsliga både för högt och lågt vattenstånd mot kajerna.
- Småbåtshamnen i Fliskär (angiven med koordinater) med båtmack är känslig både för högt och lågt havsvattenstånd.
- Reningsverk i Duvbacken och i Norrsundet (angivna med koordinater) är känsliga för högt havsvattenstånd.
- Gator och undergångar (angivna med koordinater) i centrala staden längs Gävleån och Testeboån samt undergång under järnvägen nära Gävleån är känsliga mot högt havsvattenstånd i kombination med höga flöden i Gävleån och Testeboån.

### Söderhamn

- Anslutande väg till vägbro över Lötåns mynning översvämmas vid havsvattenståndsnivåer >100cm över medelvattenstånd och måste då stängas av.
- Reningsverk vid Granskärs industriområde är känsligt för havsvattenståndsnivåer >180 cm över medelvattenstånd.
- Dagvattenavrinning i parker i centrala Söderhamn blockeras vid högt havsvattenstånd.
- Översvämningsrisk för bostäder längs Sältingvägen, Sandarne vid högt havsvattenstånd.

## 6.5 Uppsala län

Följande aktör har medverkat med information: Östhammar kommun.

Sammanfattning av enkätsvar från följande område:

Östhammar

- Östhammar stad är exponerad med relativt låglänta områden mot Östhammarsfjärden. Där finns reningsverk vars tillflöden ligger inom låglänt, kustnära terräng, vilket gör det känsligt för höga havsvattenstånd. Inga incidenter har dock inträffat senaste tiden.
- Hamn i Öregrund och Hargshamn kan få problem vid extrema havsvattenstånd. Inga incidenter har dock inträffat senaste tiden.

## 6.6 Stockholms län

Information från: Botkyrka kommun, Brandkåren Attunda, Kapellskärs Hamn AB, Lidingö stad, Länsstyrelsen i Stockholms län, Norrtälje räddningstjänst, Nynäshamns kommun, Stockholms stad, Storstockholms brandförsvär, Södertälje Hamn AB, Täby kommun, Österåkers kommun.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Botkyrka

- Himmerfjärdsverket (SYVAB) är extremt känsligt för höga havsvattenstånd.
- Möjligen kan färjeläget i Skansundet, som är en del av vägförbindelsen 569 till Mörkö, vara känsligt för extrema havsvattenstånd.
- Områden längs kusten, Sandviken, Sibble (Källarhagen) har bostäder och brunnar mm som är känsliga för extrema havsvattenstånd.

### Lidingö

- Över hela ön är den allmänna VA-anläggningen känslig för extrema havsvattenstånd.
- Brevik, Sticklinge, Rödstuguviken och Inre Kyrkviken är områden med lågt liggande fastigheter och i vissa fall vägar och parker, som kan få problem vid extrema havsvattenståndsnivåer.

### Norrtälje

- Kapellskärs Hamn kan få problem med lastning/lossning av fartyg och risk för underminering av strandlinjer vid havsvattenståndsnivåer >70 cm över respektive under medelvattenstånd. Önskad förvarningstid för området är 12 timmar.
- Norrtälje hamn har byggnader som är hotade då havsvattenståndsnivån överskrider 120 cm över medelvattenstånd. För åtgärder behövs en förvarningstid på 48 timmar.

### Sollentuna

- Särskilt objekt saknas.

### Nynäshamn

- Inget objekt angivet.

### Stockholm

- Riksbrodammen och Stallkanalsdammen i Norrström (angivet med koordinater) läcker in havsvatten vid havsvattenståndsnivåer >92 cm över medelvattenstånd. Inläckage av allt för stora mängder saltvatten kan påverka Mälarens funktion som drickvattentäkt genom att tillverkningen av dricksvatten försvåras eller slås ut. Det finns även risk för att det leder till högre vattennivåer i sjöar och vattendrag pga. minskad uttömning till havet. Stockholms hamn ansvarar för regleringen vid dessa tappställen.

- Vid Slussen finns risk för översvämning av tunnelbana och annan infrastruktur vid extremt höga havsvattenstånd. På samma sätt som vid Riksbrodammen och Stallkanalsdammen finns även här risk för inläckage av saltvatten.
- I Hammarby Sjöstad finns det eventuellt risk för översvämning av huvudsakligen bostäder vid extremt höga havsvattenstånd.
- Norra Djurgårdsstaden är ett stadsutvecklingsområde med nya bostäder och arbetsplatser i kombination med befintlig hamnverksamhet med förorenad mark som kan översvämmas vid extremt höga havsvattenstånd, med risk för förorengsläckage som följd.
- Hamnverksamhet i delområdena Värtahamnen, Frihamnen och Loudden kan få problem med översvämning vid extremt höga havsvattenstånd, vilket innebär risk för störning av hamnverksamheten och eventuell risk för läckage av förorenad mark.

#### Södertälje

- Södertälje hamn har kajhöjd från 160 cm över medelvattenstånd vilket gör området okänsligt för normala havsvattenståndsvariationer.

#### Täby

- Områdena Bastuholmen, Röhäll och Hägernäs (angivna med koordinater) har bebyggelse grundlagd lägre än 100 cm över medelvattenstånd vilket innebär översvämningsrisk vid högre havsvattenståndsnivåer.
- I Sjöängen finns pumpstation (angiven med koordinater) för spillvatten från Täby till Käppala reningsverk på Lidingö vilken sköter i stort sett allt Täbys spillvatten. Vid mycket höga havsvattenstånd kan vatten via bräddavlopp från denna och andra pumpstationer tryckas in bakvägen så att pumparna börjar pumpa vatten från Stora Värtan till reningsverket vilket i sin tur inte hinner med att pumpa de stora vattenmängderna.
- Vägavsnitt (angivet med koordinater) på Djursholmsvägen, vilket är en större kommunal väg, riskerar översvämning om havsvattennivån överskrider 50 cm över medelvattenstånd.

#### Österåker

- Områdena Lindholmsviken, Kalkviken/Tunafjärden, Åkerskanal och Sätterfjärden (angivna med koordinater) med bostadsbebyggelse, vägar, pumpstationer mm får problem med översvämning och erosion vid havsvattenståndsnivåer > 65 cm över medelvattenstånd. För att kunna vidta åtgärder med invallning av utsatta områden med ex. sandsäckar krävs en förvarningstid på minst 24 timmar.
- Skärgårdsstads reningsverk (angivet med koordinater) är känsligt för havsvattenstånd > 80 cm över medelvattenstånd.

## 6.7 Södermanlands län

Information från: Nyköpings kommun, Oxelösunds hamn AB, Oxelösunds kommun, Trosa kommun.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Nyköping

- I Nyköpings hamn (angivet med koordinater) finns risk för översvämning vid havsvattenstånd > 45 cm över medelvattenstånd. En förvarningstid på 48 timmar behövs för invallning.
- Området Spelhagen (angivet med koordinater) med byggnader, gator och parkområde är känsligt för högt havsvattenstånd som överskrider 45 cm över medelvattenstånd. Åtgärder som vidtas är invallning och blockering av dagvattenledningar, utpumpning av dagvattensystem och gatumark samt avstängning av gator. En förvarningstid upp till 5 dygn behövs.
- Området Kungshagen (angivet med koordinater) med byggnader, gator och parkområde är känsligt för havsvattenståndsnivåer >55 cm över medelvattenstånd. Åtgärder som invallning runt byggnader, avstängning av park och gatuumråden vidtas och kräver en förvarningstid på 2 dygn.

### Oxelösund

- Vid Oxelösunds hamns kajer och hamnbassäng kan finnas risk för grundstötning vid lågt havsvattenstånd. Det är känsligt vid snabba förändringar och framförallt vid minskning av havsvattenståndet.

### Trosa

- Verksamheter som varv mm vid Västra Stadsfjärden i Trosa tätort är ytterst lågt belägna i direkt anslutning till ytor som förhållandevis ofta översvämmas. Detta gäller även nuvarande reningsverket, men ett nytt reningsverk planeras på ny plats.

## 6.8 Östergötlands län

Information från: Länsstyrelsen Östergötland, Norrköping brandförsvär, Norrköpings kommun, Söderköpings kommun.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Norrköping

- Norrköpings hamn kan få driftstörningar vid höga havsvattenstånd.
- Oljehamnen på Lindö med oljecisterner riskerar underminering vid höga havsvattenståndsnivåer. Underminering av marken kan göra att cisterner och rörledningar riskerar att rämna. Att tömma cisterner på sitt innehåll kräver en förvarningstid på 2 dygn.
- Vid Händelöverken, Holmen pappersbruk, finns föroreningsrisk och risk för produktionsstopp vid extrema havsvattenstånd. Det kan finnas underjordiska behållare och cisterner.
- Djurökvarn och reservvärmeverket i Marviken kan drabbas av hindrad produktion vid extrema havsvattenstånd.
- Slotthagens avloppsreningsverk kan få driftstörningar vid mycket högt havsvattenstånd.
- Det kan finnas rasrisk vid kustvägen mot Kvarsebo vid norra Bråvikens strand vid extrema havsvattenstånd.
- Kommunikation och produktion för planerat transportnav med ny järnvägskonstruktion, Loddby, kan hindras av extremt högt havsvattenstånd.
- Norrköping tätort och dess infrastruktur, reningsverk samt vattenverk kan få problem med försvårad vattenförsörjning, produktion och kommunikationer vid extrema havsvattenstånd.

### Söderköping

- Kustvägarna 209, 210, 212, vilka står för all kommunikation mot skärgården, kan störas av höga havsvattenståndsnivåer.

### Valdemarsvik

- Valdemarsviks tätort har en viss översvämningsrisk i stora delar av centrala samhället och föroreningsrisk från industrimark vid extremt höga havsvattenstånd.



## 6.9 Gotlands län

Följande aktör har medverkat med information: Gotlands Hamnar.

Sammanfattning av enkätsvar från följande område:

Gotland

- I handels- och fiskehamnarna på Gotland uppstår problem med förtöjning av fartyg och att sätta landgång mm vid extrema havsvattenstånd. Det kan även uppstå problem med fritt vattendjup. Lågt eller högt havsvattenstånd är lika illa.

## 6.10 Kalmar län

Information från: Kalmar brandkår, Mönsterås kommun, Mönsterås Hamn AB, Mörbylånga kommun, Räddningstjänsten Öland, Västerviks räddningstjänst.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Mönsterås

- Längs kuststräckan Emån - Mönsteråsviken finns lågt belägna hus och enskilda avlopp som kan störas av havsvattenståndsnivåer >100 cm över medelvattenstånd. Det kan även uppstå problem med framkomlighet och underminering av enskild väg till Björnö.
- Längs kuststräckan Mönsterås - Oknöviken finns centrumbebyggelse, dagvattensystem, reningsverk, pumpstation, kustbebyggelse som kan få problem vid havsvattenståndsnivåer >100 cm över medelvattenstånd. Speciellt i samband med stor nederbörd uppstår problem i ledningssystem. Inom kommunen följs och mäts havsvattenståndet och beredskap finns att öka t ex pumpkapaciteten mm. Förvarningstid i så god tid som möjligt önskas.
- Vid Timmernabbeviken finns pumpstationer och viss bebyggelse som får problem vid >100 cm över medelvattenstånd.
- Alsteråns mynningsområde har kulturbebyggelsen Pataholm, viss vanlig bebyggelse och allmän väg som får problem vid havsvattenstånd >100 cm över medelvattenstånd.
- I hamnen vid Jättesön innebär lågt vatten, mindre last i fartygen. Hamnen påverkas av havsvattenstånd >50 cm under medelvattenstånd. Förvarningstid 1-2 dygn är önskvärt.

### Mörbylånga

- De delar av Mörbylånga samhälle som ligger mot havet hotas av översvämning vid havsvattenstånd >150 cm över normalvattenstånd. Stora delar av samhället har översvämmats tidigare vilket gör att en fast vall mot havet planeras för att trygga bebyggelsen men tills dess är det bra med tidig förvarning. En veckas förvarningstid önskas. I samband med nybyggnation och vid detaljplaneläggning är kravet att golvet skall ligga minst 250 meter över medelvattenstånd.
- I Färjestadens hamn påverkas avloppssystem och pumpstationer vid havsvattenstånd >130 cm över medelvattenstånd. Vid lång exponering för stark vind (storm) sjunker gränsen till 100 cm över medelvattenstånd.
- Ölands kust är på vissa ställen utsatt för erosion, vilket också påverkas av varierande havsvattenstånd och måste beaktas vid planering och byggnation.

### Västervik

- Gamleby hamn (angivet med koordinater) har låg marknivå och kan få problem vid högt havsvattenstånd i kombination med sydlig vind som trycker upp vatten. Detta orsaker oftast inga större skador men en permanent vall skulle ge bättre markanvändning. Önskad förvarningstid är 24 timmar.

## 6.11 Blekinge län

Information från: Karlshamns kommun, Karlskrona kommun hamnenheten, Länsstyrelsen i Blekinge län, Ronneby kommun, Räddningstjänsten Västra Blekinge, Räddningstjänsten Östra Blekinge, Sölvesborgs Stuveri och Hamn AB.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Karlshamn

- Väggaområdet med vägar, bostäder och företag riskerar översvämning om havsvattenståndet överskrider 80 cm över medelvattenstånd. Tidigare översvämningar har inträffat i detta område. För att kunna vidta åtgärder önskas 1 veckas förvarningstid.
- Vid Mörrumsåns utlopp ligger bostadsområdet Elleholm med Elleholms kyrka (angivet med koordinater). Området är mycket lågt beläget i förhållande till havet och Mörrumsån. Arbete med invallning av del av kyrkoområdet har redan genomförts.
- Vid Mieåns utlopp ligger brandstation och biblioteket (angivna med koordinater). Mieån rinner i Karlshamns centrum västra kant. Vid större höjningar kommer även Karlshamns rutnätstad som är av riksintresse att vara i farozonen. Tidigare översvämningar har inträffat i detta område. För att kunna vidta åtgärder önskas 1 veckas förvarningstid.
- Bostadsområdet Mörrum-Björkenäs (angivet med koordinater) ligger långt under 200 cm över medelvattenstånd vilket kan medföra risk för översvämning även vid normala vattenståndshöjningar.
- Munkahusviken industriområde (angivet med koordinater) och Matvikshamnens fritidshamn (angivet med koordinater) med en del bostäder ligger lågt vilket kan medföra risk för översvämning vid höga havsvattenstånd.
- Risk för saltvatteninträning i avloppssystemet i Karlshamn tätort vid havsvattenstånd >90 cm över medelvattenstånd. Förvarningstid på 24 timmar önskas.

### Karlskrona

- Fisktorget i Karlskrona är lågt beläget. Vid högt havsvattenstånd sker inträngning av vatten i fastigheter. Detta sker nästan årligen. Förvarningstid på 24 timmar önskas.
- Risk för saltvatteninträning i avloppsnätet i Karlskrona tätort vid havsvattenstånd >90 cm över medelvattenstånd. Förvarningstid på 24 timmar önskas.
- Långvägen i stadskärnan ligger nära medelvattnivån höjdmässigt. Vid ca 40 cm över medelvattenstånd stängs drabbade gångvägar av. En förvarningstid på 24 timmar behövs.

### Ronneby

- Reddvägen som ligger där Ronnebyån mynnar ut i havet riskerar översvämning på vägsträckan ner mot hamnen. Förvarningstid på 24 timmar önskas.
- Viss sträckning av Risanäsvägen översvämmas vid högt havsvattenstånd. Förvarningstid på 24 timmar önskas.
- Områden <2.5 m över medelvattenstånd och områden intill Ronnebyån hotas av översvämning vid extrema havsvattenstånd.

## Sölvesborg

- Risk för saltvatteninträngning i avloppssystemet i Sölvesborg tätort vid havsvattenstånd >90 cm över medelvattenstånd. Förvarningstid på 24 timmar önskas.
- Hamn med känsliga objekt som magasin och elinstallationer kan få problem vid havsvattenstånd >130 cm över medelvattenstånd. Förvarningstid på 24 timmar önskas.

## 6.12 Skåne län

Information från: Båstads kommun, Copenhagen Malmö Port AB, Helsingborgs Hamn AB, Helsingborgs stad, Kristianstads kommun, Kristianstads räddningstjänst, Kävlinge kommun, Landskrona stad, Lomma kommun, Länsstyrelsen i Skåne län, Malmö stad, Ystad Hamn Logistik AB/Ystad kommun, Åhus Hamn och Stuveri AB.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Båstad

- Båstad hamn är känslig för havsvattenstånd >120 cm över medelvattenstånd då hamnbodar och mindre byggnader kan skadas.
- I Torekovs hamn behövs minst 150 cm över medelvattenstånd för att vattnet ska översvämma kajer och kunna skada byggnader i hamnen.

### Helsingborg

- Helsingborgs hamn är känslig för havsvattenstånd >60 cm under medelvattenstånd då marginalerna för fartygens djupgående minskar och det är risk för grundstötning. Viktig färjetrafik av riksintresse påverkas av detta. Djupgående fartyg i hamn måste tvångsavsegla och kommande trafik måste avbryta anlop. Vid höga havsvattenstånd är hamnen känslig för nivåer >120 cm över medelvattenstånd då energiförsörjningen, reningsverk och miljöfarliga anläggningar i hamnen kan få problem. Åtgärder är då tillfälliga barriärer och länsumpning.
- Råå vid Råån riskerar översvämning vid havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd i samband med stormsituation och höga flöden i Råån. Åtgärder är då tillfälliga barriärer och länsumpning.
- Vegeån i Utvålinge, Vålinge riskerar översvämning vid havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd i samband med stormsituation och höga flöden i Vegeån. Tratteffekt uppstår i Skålderviken. Åtgärder är då tillfälliga barriärer.
- Fortuna och Hittarp bebyggelse får problem med eroderade strandvallar nära bebyggelse vid havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd i samband med stormsituation. Åtgärd är att förstärka strandvallarna.

### Kristianstad

- Den nyare delen av Åhus hamn, riskerar att få problem med fartygstafiken vid havsvattenstånd >50 cm under medelvattenstånd då djupgående fartyg måste varnas eller hindras från att gå in i hamnen. När det gäller högvatten ligger kajkanten på cirka 190 cm över medelvattenstånd.
- Gamla Skeppsbron, gamla Åhus hamn, fritidsbåthamn, bebyggelse, fabriker och verksamheter mm i centrala Åhus, nära hamnbassängen, är känsliga för havsvattenstånd högre än kajerna. Kajkanten är som lägst cirka 110 cm över medelvattenstånd. För att skydda dessa lägre sträckor är det kanske möjligt med tillfälliga översvämningsskydd. För det behövs en förvarningstid på minst ett dygn.
- Vid Vallgatan, som mynnar i Gamla Skeppsbron, finns en lågt liggande pumpstation (angivet med koordinater), för att klara källare mm i centrala Åhus. Den pumpstationen är känslig för högt havsvattenstånd p.g.a. ett nödavlopp till hamnbassängen med en lucka som normalt står på cirka 70 cm över medelvattenstånd.

Luckan går att höja manuellt till 110 cm över medelvattenstånd vilket kräver en förvarningstid på 8 timmar. Vid högre havsvattenstånd krävs mer omfattande åtgärder.

- Vid väg 118 söder om Åhus, intill en gammal åfåra till Helge å, finns en lågt liggande pumpstation (angivet med koordinater). Pumpstationen ligger på ca 150 cm över medelvattenstånd. Havet dämmer snabbt upp Helge å. Mindre invallning kan göras inom åtta timmar men för det behövs en förvarningstid på helst 24 timmar. Permanent invallning övervägs.
- Gropahålet är ett lågt liggande bostadsområde vid Helge ås mynning på södra stranden. Havet påverkar Gropahålet direkt och är helt avgörande vid låga flöden i Helge å. Marknivån söder om Gropahålet ligger delvis mellan 100 cm - 200 cm över medelvattenstånd. Kritiskt havsvattenstånd är troligen ca 150 cm över medelvattenstånd. Tänkbara åtgärder är temporära invallningar vilket troligen behöver minst två dygns förvarningstid.

#### Kävlinge

- Vikhög, Barsebäckshamn och Barsebäcksverket kan få problem med översvämning av gator, avloppspumpstationer, vattenledningar och bebyggelse vid högt havsvattenstånd. Kan även få problem med erosion vid översvämning.
- Barsebäcksby, belägen ca 2 km in i landet, har vid högt havsvattenstånd förbindelse med havet via Barsebäcks mosse vilket kan leda till uppdämning i dagvattenledningar.
- Löddeköping, beläget ca 5 km in i landet, har förbindelse med havet via Lödde å. Där finns risk för översvämning framförallt av å-nära lägen vid högt havsvattenstånd.
- På havssidan av kustvägen mellan Barsebäckshamn och kommungränsen i norr finns strandängar, bad, campingplats och golfbana mm som riskerar översvämning vid högt havsvattenstånd.

#### Landskrona

- Elverk, reningsverk och hetvattencentral (angivet med koordinater) i Landskrona tätort är känsliga för havsvattenstånd >100 cm över medelvattenstånd.
- En sträcka (angivet med koordinater) av motorvägen E6 är känslig för havsvattenstånd >50 cm över medelvattenstånd.

#### Lomma

- Lomma samhälle riskerar översvämning i fastigheter om havsvattenståndsnivån överskrider 150 cm över medelvattenstånd. Förvarningstid på ett dygn önskas för att hyra in pumpar och förstärka vallar.
- Det är risk för erosionsskador längs kustlinjen vid havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd. Förvarningstid på ett dygn önskas för att kunna boka transporter och maskiner och inventera tippmassor.

#### Malmö

- Hela hamnområdet är känsligt för havsvattenstånd >250 cm över medelvattenstånd förutom norra hamnen som klarar 300 cm över medelvattenstånd. Översvämning skulle skada spår, terminaltytor och magasin och leda till att dagvattenledningar vattenfylls och slutar att fungera. Att bygga vallar är sannolikt inget alternativ i Malmö hamn utan istället får man höja upp kajerna vilket kräver ett 5-årsperspektiv.

- Vid Bunkeflostand strandängar finns låglänt bebyggelse och rika naturvärden som är känsliga för högt havsvattenstånd. Strandvägar riskerar översvämning vid 100 cm över medelvattenstånd medan bebyggelse klarar 250 cm över medelvattenstånd. Vid extremt höga havsvattenstånd behövs vall och barriärer.
- Klagshamns udde har delar som är viktig ur rekreations- och naturvärdessynpunkt vilka är känsliga för havsvattenstånd > 150 cm över medelvattenstånd. Där finns också ett reningsverk och en försvarsanläggning vilka klarar havsvattenståndsnivåer upp till 250 cm över medelvattenstånd.
- Hamnområdet i Malmö, inklusive Malmö högskola och centralstationen bildar en viktig del av infrastrukturen och innehåller viktiga industriområden och en del av Malmös kommande bostadsområden. Dessa områden klarar havsvattenståndsnivåer upp till 250 cm över medelvattenstånd. Åtgärder är att höja upp marknivån till 300 cm över medelvattenstånd och uppföra en mur som skydd för havet.
- Delar av Malmös norra innerstad, en viktig del av Malmös centrum med kulturhistoriska värden, klarar havsvattenståndsnivåer upp till 250 cm över medelvattenstånd. Som skyddsåtgärd skulle en mur byggas.
- Området från Klagshamns udde till den södra kommungränsen består av rika natur- och kulturhistoriska värden. Detta område är känsligt för havsvattenståndsnivåer >100 cm över medelvattenstånd. Som skyddsåtgärd skulle en vall byggas söder om udden t.o.m. kommungränsen.

#### Ystad

- Ystads handelshamn har begränsade marginaler under köl på de flesta färjorna vilket gör hamnen känslig för havsvattenstånd >50 cm under medelvattenstånd. Kajhöjden är 180 cm över medelvattenstånd, men svallvågor kan slå över kaj redan vid 100 cm över medelvattenstånd. För att ha möjlighet att stoppa fartyg innan avgång önskas en förvarningstid på ca 8 timmar.
- Kommunens kust har svår stranderosion.

## 6.13 Hallands län

Information från: Falkenbergs kommun, Falkenbergs Terminal AB, Halmstad Räddningstjänst, Halmstads Kommun, Länsstyrelsen i Halland, Räddningstjänsten i Laholm, Varbergs kommun.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Falkenberg

- Falkenbergs hamnområde och centrala delar av staden bedöms kunna hotas av översvämning vid havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd, speciellt i kombination med höga flöden i Åtran, kraftig nederbörd och ogynnsam vind. Översvämning av Falkenbergs hamnområde med lagerbyggnader och centrala delar av Falkenberg bedöms kunna leda till omfattande ekonomisk skada och betydande miljökonsekvenser. Kajerna ligger 180 cm över medelvattenstånd. Förvarningstiden uppskattas till 5 arbetsdagar för uppbyggnad av vallar.
- Glommens hamn kan få problem med översvämning och tilläggning vid högt havsvattenstånd. Kajerna ligger 180 cm över medelvattenstånd.
- Höga havsvattenstånd kan ge översvämmade bostäder längs kuststräckan. Är osäker på i vilken omfattningen och vid vilka havsvattenståndsnivåer detta sker.

### Halmstad

- Delar av Halmstad hamnområde har vid tidigare höga havsvattenstånd hotats av översvämning. Detta gäller bland annat hamnområde som har fyllts ut och importhamnen. Senaste översvämningen skedde 2002. Översvämning av Halmstad hamnområde kan leda till omfattande ekonomisk skada och betydande miljökonsekvenser. Det är för stora områden att skydda med tillfälliga vallar. Minst en veckas förvarningstid behövs.
- Höga havsvattenstånd kan även påverka flödet i ån Nissan som flyter genom staden, vilket gör att högt havsvattenstånd i kombination med höga flöden, kraftig nederbörd och ogynnsam vind kan skapa svår översvämning. Centrumnära kajer och bebyggelse utmed Nissans utlopp i Kattegatt med främst flerbostadshus och affärsfastigheter kan vara känslig. Även källare/garage, gator/vägar och övrig infrastruktur översvämmas. Flera dagars förvarningstid efterfrågas.
- Östra stranden utmed kusten söder om tätorten innehåller sommarstugeområden, permanent villabebyggelse, campingplats mm vilka kan hotas av översvämning vid högt havsvattenstånd. Höjda havsvattennivåer medför förhöjd grundvattennivå som skapar omfattande fria vattensamlingar över stora ytor i detta område. Det gör att även infrastruktur som t ex vägar, dagvattenledningar, el/tele kan hotas av översvämning. Eftersom grundvattnet stiger och bildar vattensamlingar över mycket stora områden går det varken att bygga vallar eller att pumpa bort.
- Fylleåns och Suseåns vattenområde, innehållande industriområden i kommunens södra delar, enstaka villabebyggelse och visst inslag av lantbruksnäring, kan vara känsligt för högt havsvattenstånd. Vid högt havsvattenstånd kan inte avbördningen ske från åarna, vilket i sin tur medför översvämning i låglänt omgivande terräng. Detta är speciellt kritiskt i samband med kraftig nederbörd eller vid kraftig belastning genom is- och snösmältning vintertid. Västliga stormar förstärker effekten ytterligare. Inte mycket kan göras åt naturliga landskapsutformningar. Skydda specifikt skyddsvärda objekt genom invallning. Flera dagars förvarningstid efterfrågas.



## Laholm

- Reningsverket Hedhuset är känsligt vid höga havsvattennivåer pga. nedsatt funktion. Byggnadsåtgärder pågår. Reningsverket ligger 4 m över medelvattenstånd.
- Ledningsnäten med dagvattenutlopp i Mellbystrand och Skummelöv påverkas vid långvariga högvattensituationer. Återkommande rensning av samtliga utlopp på stranden, både inför och efter stormar utförs. Känsligheten stor för havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd.
- Kustnära bebyggelse hotas av skador på bebyggelse vid högt havsvattenstånd.

## Varberg

- Ringhals kärnkraftverk hämtar sitt kylvatten från havet, vilket teoretiskt sett innebär att havsnivån skulle kunna påverka kylningen. Det antas dock att kylvattenintaget vid Ringhals kärnkraftverk har designats för att kunna hantera fluktuationer i havsvattenståndet utan störningar för driften. Saknar information om vilket intervall av havsvattenstånd som Ringhals kan hantera utan störningar. Vid problem med kylvattenförsörjningen kan kärnkraftsverkets driftcentral sänka effekten eller i värsta fall stänga ner delar av produktionen.
- Tidigare erfarenhet har visat att E6:an och Västra stambanan vid korsningen över Ätran vid Åskloster kan vara sårbara vid extremt höga havsvattenstånd kombinerat med ogynnsamma vindförhållanden och höga flöden.
- Varbergs hamn är känslig för havsvattenstånd >180 cm över medelvattenstånd.
- Reningsverket Getterön, samhällsviktig verksamhet som är känslig för havsvattenstånd >180 cm över medelvattenstånd.
- Varbergs järnvägsstationsområde med signalhus är samhällsviktig verksamhet som är känslig för havsvattenstånd >200 cm över medelvattenstånd.

## 6.14 Västra Götalands län

Information från: Göteborgs stad, Lysekils Hamnförvaltning, Lysekils kommun, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Räddningstjänst Tjörns kommun, Sotenäs räddningstjänst, Stenungsund Räddningstjänst, Strömstads Hamn, Strömstads räddningstjänst, Tjörns kommun, Uddevalla Hamnterminal AB, Öckerö kommun.

Sammanfattning av enkätsvar från följande områden:

### Göteborg

- Följande känsliga objekt finns i anslutning till Götaälv; Tingstatunneln, Götatunneln och broförbindelsernas påfartsramper över älven vid Älvsborgsbron och Götaälvbron, järnväg och centralstationen, ställverket i Olskroken, byggnader på båda sidor av älven, inklusive staden innanför Vallgraven. Den hittills högsta havsvattenståndsnivån, 180 cm över medelvattenstånd, innebär att delar av staden får problem, men tunnlar och påfartsramper klarar sig. Höjs denna havsvattenståndsnivå med ytterligare 50 cm blir även påfartsramperna drabbade, och inga tåg kan ankomma Göteborgs Central. Beräknad förvarningstid bör vara 24 timmar så att man hinner sätta upp tänkta semitemporära skydd och förbereda för eventuell avstängning och omledning av trafik. En ytterligare höjning av havsvattenståndet med 50 cm skulle innebära att översvämningen sträcker sig över samtliga älvstränder ända upp till Backaplan och att staden innanför Vallgraven står under vatten och att Mölndalsåns vatten inte kommer ut.
- I Södra Skärgården blir bryggor, där personfärjorna lägger till, obrukbara vid högt havsvattenstånd vilket leder till att öar blir isolerade.
- Råvattenintaget i Götaälv vid Alelyckan, som försörjer 500 000 människor med dricksvatten, stängs av vid högt vattenstånd då föroreningar från omgivande mark kan drabba råvattenkvaliteten. Reservkapaciteten i Delsjöarna räcker i tre veckor.
- Även lågt vattenstånd i Götaälv mm kan vara kritiskt eftersom mothållet mot skred och ras blir sämre och risken ökar för att jord glider iväg till lågpunkterna.

### Lysekil

- Hamnar inom Lysekils kommun kan vara känsliga för havsvattenstånd >100 cm under medelvattenstånd och för >150 cm över medelvattenstånd.

### Sotenäs

- Bebyggelse med låg marknivå (angivet med koordinater) kan få problem med översvämning av byggnader och med framkomlighet i terrängen vid havsvattenstånd >140 cm över medelvattenstånd. Som åtgärd utryms fastigheterna.
- Lågt placerad vägbanan (angivet med koordinater) kan få problem med översvämning vid havsvattenstånd >140 cm över medelvattenstånd. Som åtgärder sker omdirigering av trafik och avstängning av tillfartsväg.

### Stenungsund

- Stenungsunds torg och intilliggande bostadsområde och kulturhus kan få problem med översvämning vid högt havsvattenstånd då det är beläget bara ett fåtal meter över och ifrån havet. Normala variationer är ej kritiskt.

## Strömstad

- Spillvatten och dagvattenledningar kan få problem med inträngande saltvatten vilket försämrar ledningarnas funktion vid högt havsvattenstånd. Pumparna avloppspumpstationerna måste då stoppas.
- Fasta bryggor översvämmas vid havsvattenstånd >120 cm över medelvattenstånd.
- Strömstad tätort med hamn (angivet med koordinater) är känslig för havsvattenstånd >200 cm över medelvattenstånd. Efterfrågad förvarningstid är 24 timmar.
- Råssö Hamn (angivet med koordinater) är ett samhälle känsligt för havsvattenstånd >200 cm över medelvattenstånd. Efterfrågad förvarningstid är 24 timmar.
- Ekenäs Hamn och Kosterundet, mellan Nord/Sydkoster, har hamnar (angivet med koordinater) för person- och godstrafik som är känsliga för havsvattenstånd >200 cm över medelvattenstånd. Efterfrågad förvarningstid är 24 timmar.

## Tjörn

- Större ställverk i Morik är känsligt för havsvattenstånd >120 cm över medelvattenstånd. Översvämning kan innebära el-bortfall på södra delen av kommunen. Vallar byggs som åtgärd vilket kräver en förvarningstid på ca 8-10 timmar.
- Wallhamn hamn och industriområde (angivet med koordinater) är känsligt för havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd. Det finns risk för översvämningsskador på byggnader och anläggningar samt störning av verksamheten.
- Området runt hamnen i Skärhamn är känsligt för havsvattenstånd >120 cm över medelvattenstånd. Vid översvämning drabbas vägar och källare. Om vallar måste byggas krävs en förvarningstid på 12 timmar.
- Reningsverk i Stansvik är känsligt för havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd. Omläggning av avloppsvatten och byggnation av vallar kräver 24 timmars förvarningstid. Reningsverket i Höviksnäs på Tjörn (angivet med koordinater) klarar havsvattenståndsnivåer på >500 cm över medelvattenstånd.
- Väg 160 och 169 kan få problem på avsnitt med låga vägbäddar vid havsvattenstånd >120 cm över medelvattenstånd.
- Tätorterna Skärhamn, Rönnäng, Klädesholmen, Höviksnäs, Almösund, Tjörnekalv, Dyrön, Åstol, Kyrkesund - Härön riskerar översvämningsskador på byggnader och anläggningar vid havsvattenstånd >150 cm över medelvattenstånd.
- Färjelägen i Rönnäng, Dyrön och Åstol (angivna med koordinater) riskerar störningar i färjetrafiken samt skador på kajer vid havsvattenstånd >100 cm över medelvattenstånd.

## Uddevalla

- Inre hamnen i Uddevalla är känsligt för havsvattenstånd >60 cm över medelvattenstånd då den har låga markområden eftersom marken sjunker varje år. Förvarningstiden bör vara ett dygn för att hinna flytta containrar och gods.
- E6 vid Ljungskile hotas av översvämning vid höga havsvattenståndsnivåer.

## Öckerö

- Risken för uppträngning av havsvatten i kommunens avloppssystem i lågt belägen bebyggelse, med källaröversvämning som följd, är stor vid havsvattenståndsnivåer >150 cm över medelvattenstånd. Utsatta platser är t.ex. kring Hamnar, Sudda, Bryggebacka, Rödvägen.
- Risken för havsvatteninträngning i avloppsreningsverk är stor vid havsvattenståndsnivåer >150 cm över medelvattenstånd.
- Vissa lågt belägna vägpartier blir översvämmade, vilket innebär minskad framkomlighet, vid havsvattenståndsnivåer >150 cm över medelvattenstånd.
- Risk för havsvatteninträngning i lågt belägna fastigheter, i t.ex. Hönö Röd, Södra Rörö, Öckerö Bryggebacka, vid havsvattenståndsnivåer >150 cm över medelvattenstånd..
- Fordonstrafik med Vägverkets och kommunens färjtrafik, till och mellan öarna, ställs in och endast persontrafik medges vid havsvattenståndsnivåer >150 cm över medelvattenstånd. Detta försvårar räddnings- och ambulanstransporter.

## 7 Bilaga II: Enkät angående kritiska havsvattenstånd längs Sveriges kuster.

Här följer den ursprungliga enkäten som ligger till grund för denna rapport. Den skickades ut i september 2009 av den oceanografiska varningstjänsten vid SMH till kommuner, länsstyrelser, hamnar och räddningstjänster med kustanknytning.

2009-09-10		Vår ref Dnr: 2009/1542/189
<b>Enkät angående kritiska havsvattenstånd längs Sveriges kuster:</b>		
En förfrågan från SMHI till berörda kommuner, räddningstjänster, länsstyrelser samt hamnar.		
Den oceanografiska varningstjänsten vid SMHI har bl.a. till uppgift att ta fram beslutsunderlag i form av varningar vid höga och låga vattenstånd. Varningarna förmedlas via <a href="http://www.smhi.se">www.smhi.se</a> , väderrapporten i Sveriges Radio P1 samt direkt till sjöfarten.		
Vid risk för extrema havsvattennivåer ges information om detta direkt till berörda myndigheter. Inför kraftiga oväder anordnas särskilda samverkanskonferenser, där deltagarna delges ett detaljerat beslutsunderlag från SMHI, så att eventuella insatser kan planeras och skadeverkningar begränsas.		
Som ett led i den oceanografiska varningstjänstens kvalitetsarbete vill vi öka kunskapen om extrema havsvattennivåers påverkan i Ert område. Vi ber Er därför att svara på bifogad enkät i Bilaga 2 och återsända den med svarskuvertet till SMHI, 60176 Norrköping, senast 25 september.		
Enkäten är även utskickad per e-post och kan återsändas till <a href="mailto:smhi@smhi.se">smhi@smhi.se</a>		
<b>Vi är tacksamma för alla svar, även kortfattade.</b>		
Vid frågor är Ni välkomna att ringa Vakthavande oceanograf på telefonnummer 011-495 8092. Vi finns tillgängliga alla dagar mellan kl. 7-20.		
<b>Med vänlig hälsning och tack på förhand</b>		
 Oceanografiska prognos- och varningstjänsten		
Bilagor:		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Varningsnivåer och klasser</li><li>2. Enkät angående kritiska havsvattenstånd</li></ol>		

## Bilaga 1: Varningsnivåer och klasser

	Geografiskt område	Varning klass 1	Varning klass 2
<b>Högt havs-vattenstånd</b>	Väst- och sydkusten samt Bottenvikskusten	≥80 cm över medelvattenstånd	≥120 cm över medelvattenstånd
	Ostkusten utom Bottenvikskusten	≥65 cm över medelvattenstånd	≥100 cm över medelvattenstånd
<b>Lågt havs-vattenstånd</b>	Öresund, Stora Bält och Sydvästra Östersjön	≥60 cm under medelvattenstånd	≥100 cm under medelvattenstånd
	Hela svenska kusten utom ovanstående områden	Ingen Klass 1 varning utfärdas här	≥100 cm under medelvattenstånd

*Bilaga 2: Enkät angående kritiska havsvattenstånd.*

Enkät svar från:

Namn: \_\_\_\_\_

Organisation: \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

E-post: \_\_\_\_\_

Vänligen fyll i enkäten nedan och återsänd den med bifogat svarskuvert till SMHI, 60176 Norrköping, senast 25 september. Använd baksidan om raderna inte räcker till för svaren.

**Fråga 1:**

Vilken kuststräcka bevakar Ni geografiskt sett?

---

---

---

**Fråga 2:**

A) Ange plats, objekt eller infrastruktur som är känsligt för högt eller lågt havsvattenstånd i Ert område.

Exempelvis: hamn, kraftverk, reningsverk, väg, järnväg, byggnad, industri, kustområde m.fl. Specificera geografisk position så noga som möjligt, om möjligt använd gärna koordinater.

B) Ange varför det är känsligt för högt eller lågt havsvattenstånd.

C) Ange, om möjligt, vilket havsvattenstånd som är kritiskt.

D) För att öka vår kunskap om Ert behov får Ni gärna lägga till vilka åtgärder som måste vidtas vid kritisk havsvattenståndsnivå i aktuellt område och hur lång förvarningstid Ni skulle behöva, t.ex. för att sätta upp en vall.

Område I

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

Område II

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_



2009-09-10



Dnr: 2009/1542/189 Bil. 2

Område III

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

Område IV

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

Område V

A) \_\_\_\_\_

B) \_\_\_\_\_

C) \_\_\_\_\_

D) \_\_\_\_\_

**Fråga 3:**

Görs det några havsvattenståndsmätningar inom Ert område? Var och vem handhåller dessa? Om möjligt, ange koordinater för mätplatserna.

---

---

**Fråga 4:**

Finns det behov av ytterligare mätplatser inom Ert område? Var? Om möjligt, ange koordinater.

---

---

**Fråga 5:**

Finns det andra aktörer i Ert område som skulle kunna tillhandahålla viktig information angående kritiska havsvattenstånd? Vem?

---

---

**Övriga upplysningar:**

---

---

---

## SMHIs publiceringar

SMHI ger ut sju rapportserier. Tre av dessa, R-serierna är avsedda för internationell publik och skrivs därför oftast på engelska. I de övriga serierna används det svenska språket.

Seriernas namn	Publiceras sedan
RMK (Report Meteorology and Climatology)	1974
RH (Report Hydrology)	1990
RO (Report Oceanography)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985
KLIMATOLOGI	2009

### I serien OCEANOGRAFI har tidigare utgivits:

- |  |  |
|--|--|
| 1 Lennart Funkquist (1985)<br>En hydrodynamisk modell för spridnings-<br>och cirkulationsberäkningar i Östersjön<br>Slutrapport. | 9 Barry Broman (1986)<br>Oceanografiska stationsnät - Svenskt<br>Vattenarkiv.  |
| 2 Barry Broman och Carsten Pettersson.<br>(1985)<br>Spridningsundersökningar i yttre fjärden<br>Piteå.                           | 10 -   |
| 3 Cecilia Ambjörn (1986).<br>Utbyggnad vid Malmö hamn; effekter för<br>Lommabuktens vattenutbyte.                                | 11 Cecilia Ambjörn (1987)<br>Spridning av kylvatten från<br>Öresundsverket   |
| 4 Jan Andersson och Robert Hillgren (1986).<br>SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen<br>perioden 84/85.                         | 12 Bo Juhlin (1987)<br>Oceanografiska observationer utmed<br>svenska kusten med kustbevakningens<br>fartyg 1986.   |
| 5 Bo Juhlin (1986)<br>Oceanografiska observationer utmed<br>svenska kusten med kustbevakningens<br>fartyg 1985.                  | 13 Jan Andersson och Robert Hillgren (1987)<br>SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen<br>1986.   |
| 6 Barry Broman (1986)<br>Uppföljning av sjövärmepump i Lilla<br>Värtan.  | 14 Jan-Erik Lundqvist (1987)<br>Impact of ice on Swedish offshore<br>lighthouses. Ice drift conditions in the area<br>at Sydostbrotten - ice season 1986/87.                           |
| 7 Bo Juhlin (1986)<br>15 års mätningar längs svenska kusten med<br>kustbevakningen (1970 - 1985).                                | 15 SMHI/SNV (1987)<br>Fasta förbindelser över Öresund -<br>utredning av effekter på vattenmiljön i<br>Östersjön.   |
| 8 Jonny Svensson (1986)<br>Vågdata från svenska kustvatten 1985.   | 16 Cecilia Ambjörn och Kjell Wickström<br>(1987)<br>Undersökning av vattenmiljön vid<br>utfyllnaden av Kockums varvsbassäng.<br>Slutrapport för perioden<br>18 juni - 21 augusti 1987. |

- 17 Erland Bergstrand (1987)  
Östergötlands skärgård - Vattenmiljön.
- 18 Stig H. Fonselius (1987)  
Kattegatt - havet i väster.
- 19 Erland Bergstrand (1987)  
Recipientkontroll vid Breviksnäs  
fiskodling 1986.
- 20 Kjell Wickström (1987)  
Bedömning av kylvattenrecipienten för ett  
kolkraftverk vid Oskarshamnsverket.
- 21 Cecilia Ambjörn (1987)  
Förstudie av ett nordiskt modellsystem för  
kemikaliespridning i vatten.
- 22 Kjell Wickström (1988)  
Vågdata från svenska kustvatten 1986.
- 23 Jonny Svensson, SMHI/National Swedish  
Environmental Protection Board (SNV)  
(1988)  
A permanent traffic link across the  
Öresund channel - A study of the hydro-  
environmental effects in the Baltic Sea.
- 24 Jan Andersson och Robert Hillgren (1988)  
SMHIs undersökningar utanför Forsmark  
1987.
- 25 Carsten Peterson och Per-Olof Skoglund  
(1988)  
Kylvattnet från Ringhals 1974-86.
- 26 Bo Juhlin (1988)  
Oceanografiska observationer runt svenska  
kusten med kustbevakningens fartyg 1987.
- 27 Bo Juhlin och Stefan Tobiasson (1988)  
Recipientkontroll vid Breviksnäs  
fiskodling 1987.
- 28 Cecilia Ambjörn (1989)  
Spridning och sedimentation av tippat  
lermaterial utanför Helsingborgs  
hamn område.
- 29 Robert Hillgren (1989)  
SMHIs undersökningar utanför Forsmark  
1988.
- 30 Bo Juhlin (1989)  
Oceanografiska observationer runt svenska  
kusten med kustbevakningens fartyg 1988.
- 31 Erland Bergstrand och Stefan Tobiasson  
(1989)  
Samordnade kustvattenkontrollen i  
Östergötland 1988.
- 32 Cecilia Ambjörn (1989)  
Oceanografiska förhållanden i Brofjorden i  
samband med kylvattenutsläpp i  
Trommekilen.
- 33a Cecilia Ambjörn (1990)  
Oceanografiska förhållanden utanför  
Vendelsöfjorden i samband med kylvatten-  
utsläpp.
- 33b Eleonor Marmefelt och Jonny Svensson  
(1990)  
Numerical circulation models for the  
Skagerrak - Kattegat. Preparatory study.
- 34 Kjell Wickström (1990)  
Oskarshamnsverket - kylvattenutsläpp i  
havet - slutrapport.
- 35 Bo Juhlin (1990)  
Oceanografiska observationer runt svenska  
kusten med kustbevakningens fartyg 1989.
- 36 Bertil Håkansson och Mats Moberg (1990)  
Glommaälvens spridningsområde i nord-  
östra Skagerrak
- 37 Robert Hillgren (1990)  
SMHIs undersökningar utanför Forsmark  
1989.
- 38 Stig Fonselius (1990)  
Skagerrak - the gateway to the North Sea.
- 39 Stig Fonselius (1990)  
Skagerrak - porten mot Nordsjön.
- 40 Cecilia Ambjörn och Kjell Wickström  
(1990)  
Spridningsundersökningar i norra  
Kalmarsund för Mönsterås bruk.
- 41 Cecilia Ambjörn (1990)  
Strömningsteknisk utredning avseende  
utbyggnad av gipsdeponi i Landskrona.

- 42 Cecilia Ambjörn, Torbjörn Grafström och Jan Andersson (1990)  
Spridningsberäkningar - Klints Bank.
- 43 Kjell Wickström och Robert Hillgren (1990)  
Spridningsberäkningar för EKA-NOBELS fabrik i Stockviksverken.
- 44 Jan Andersson (1990)  
Brofjordens kraftstation -  
Kylvattensspridning i Hanneviken.
- 45 Gustaf Westring och Kjell Wickström (1990)  
Spridningsberäkningar för Höganäs kommun.
- 46 Robert Hillgren och Jan Andersson (1991)  
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1990.
- 47 Gustaf Westring (1991)  
Brofjordens kraftstation - Kompletterande simulering och analys av kylvattensspridning i Trommekilen.
- 48 Gustaf Westring (1991)  
Vågmätningar utanför Kristianopel - Slutrapport.
- 49 Bo Juhlin (1991)  
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1990.
- 50A Robert Hillgren och Jan Andersson (1992)  
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1991.
- 50B Thomas Thompson, Lars Ulander, Bertil Håkansson, Bertil Brusmark, Anders Carlström, Anders Gustavsson, Eva Cronström och Olov Fäst (1992).  
BEERS -92. Final edition.
- 51 Bo Juhlin (1992)  
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1991.
- 52 Jonny Svensson och Sture Lindahl (1992)  
Numerical circulation model for the Skagerrak - Kattegat.
- 53 Cecilia Ambjörn (1992)  
Isproppsförebyggande muddring och dess inverkan på strömmarna i Torneälven.
- 54 Bo Juhlin (1992)  
20 års mätningar längs svenska kusten med kustbevakningens fartyg (1970 - 1990).
- 55 Jan Andersson, Robert Hillgren och Gustaf Westring (1992)  
Förstudie av strömmar, tidvatten och vattenstånd mellan Cebu och Leyte, Filippinerna.
- 56 Gustaf Westring, Jan Andersson, Henrik Lindh och Robert Axelsson (1993)  
Forsmark - en temperaturstudie. Slutrapport.
- 57 Robert Hillgren och Jan Andersson (1993)  
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1992.
- 58 Bo Juhlin (1993)  
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1992.
- 59 Gustaf Westring (1993)  
Isförhållandena i svenska farvatten under normalperioden 1961-90.
- 60 Torbjörn Lindkvist (1994)  
Havsområdesregister 1993.
- 61 Jan Andersson och Robert Hillgren (1994)  
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1993.
- 62 Bo Juhlin (1994)  
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1993.
- 63 Gustaf Westring (1995)  
Isförhållanden utmed Sveriges kust - isstatistik från svenska farleder och farvatten under normalperioderna 1931-60 och 1961-90.

- 64 Jan Andersson och Robert Hillgren (1995)  
SMHI:s undersökningar utanför Forsmark  
1994.
- 65 Bo Juhlin (1995)  
Oceanografiska observationer runt svenska  
kusten med kustbevakningens fartyg 1994.
- 66 Jan Andersson och Robert Hillgren (1996)  
SMHI:s undersökningar utanför Forsmark  
1995.
- 67 Lennart Funkquist och Patrik Ljungemyr  
(1997)  
Validation of HIROMB during 1995-96.
- 68 Maja Brandt, Lars Edler och  
Lars Andersson (1998)  
Översvämningar längs Oder och Wisla  
sommaren 1997 samt effekterna i  
Östersjön.
- 69 Jörgen Sahlberg SMHI och Håkan Olsson,  
Länsstyrelsen, Östergötland (2000).  
Kustzonmodell för norra Östergötlands  
skärgård.
- 70 Barry Broman (2001)  
En vågatlas för svenska farvatten.  
*Ej publicerad*
- 71 *Vakant – kommer ej att utnyttjas!*
- 72 Fourth Workshop on Baltic Sea Ice  
Climate Norrköping, Sweden 22-24 May,  
2002 Conference Proceedings  
Editors: Anders Omstedt and Lars Axell
- 73 Torbjörn Lindkvist, Daniel Björkert, Jenny  
Andersson, Anders Gyllander (2003)  
Djupdata för havsområden 2003
- 74 Håkan Olsson, SMHI (2003)  
Erik Årnefelt, Länsstyrelsen Östergötland  
Kustzonssystemet i regional miljöanalys
- 75 Jonny Svensson och Eleonor Marmefelt  
(2003)  
Utvärdering av kustzonmodellen för norra  
Östergötlands och norra Bohusläns  
skärgårdar
- 76 Eleonor Marmefelt, Håkan Olsson, Helma  
Lindow och Jonny Svensson, Thalassos  
Computations (2004)  
Integrerat kustzonssystem för Bohusläns  
skärgård
- 77 Philip Axe, Martin Hansson och Bertil  
Håkansson (2004)  
The national monitoring programme in the  
Kattegat and Skagerrak
- 78 Lars Andersson, Nils Kajrup och Björn  
Sjöberg (2004)  
Dimensionering av det nationella marina  
pelagialprogrammet
- 79 Jörgen Sahlberg (2005)  
Randdata från öppet hav till kustzons-  
modellerna (Exemplet södra Östergötland)
- 80 Eleonor Marmefelt, Håkan Olsson (2005)  
Integrerat Kustzonssystem för  
Hallandskusten
- 81 Tobias Strömgren (2005)  
Implementation of a Flux Corrected  
Transport scheme in the Rossby Centre  
Ocean model
- 82 Martin Hansson (2006)  
Cyanobakterieblomningar i Östersjön,  
resultat från satellitövervakning 1997-  
2005
- 83 Kari Eilola, Jörgen Sahlberg (2006)  
Model assessment of the predicted  
environmental consequences for OSPAR  
problem areas following nutrient  
reductions
- 84 Torbjörn Lindkvist, Helma Lindow (2006)  
Fyrskottsdata. Resultat och bearbetnings-  
metoder med exempel från Svenska Björn  
1883 – 1892
- 85 Pia Andersson (2007)  
Ballast Water Exchange areas – Prospect  
of designating BWE areas in the Baltic  
Proper

- 86 Elin Almroth, Kari Eilola, M. Skogen, H. Sjøiland and Ian Sehested Hansen (2007)  
The year 2005. An environmental status report of the Skagerrak, Kattegat and North Sea
- 87 Eleonor Marmefelt, Jörgen Sahlberg och Marie Bergstrand (2007)  
HOME Vatten i södra Östersjöns vattendistrikt. Integrerat modellsystem för vattenkvalitetsberäkningar
- 88 Pia Andersson (2007)  
Ballast Water Exchange areas – Prospect of designating BWE areas in the Skagerrak and the Norwegian Trench
- 89 Anna Edman, Jörgen Sahlberg, Niclas Hjerdt, Eleonor Marmefelt och Karen Lundholm (2007)  
HOME Vatten i Bottenvikens vattendistrikt. Integrerat modellsystem för vattenkvalitetsberäkningar
- 90 Niclas Hjerdt, Jörgen Sahlberg, Eleonor Marmefelt och Karen Lundholm (2007)  
HOME Vatten i Bottenhavets vattendistrikt. Integrerat modellsystem för vattenkvalitets-beräkningar
- 91 Elin Almroth, Morten Skogen, Ian Sehested Hansen, Tapani Stipa, Susa Niiranen (2008)  
The year 2006  
An Eutrophication Status Report of the North Sea, Skagerrak, Kattegat and the Baltic Sea  
A demonstration Project
- 92 Pia Andersson, editor and co-authors Bertil Håkansson\*, Johan Håkansson\*, Elisabeth Sahlsten\*, Jonathan Havenhand\*\*, Mike Thorndyke\*\*, Sam Dupont\*\* \* Swedish Meteorological and Hydrological Institute \*\* Sven Lovén, Centre of Marine Sciences (2008)  
Marine Acidification – On effects and monitoring of marine acidification in the seas surrounding Sweden
- 93 Jörgen Sahlberg, Eleonor Marmefelt, Maja Brandt, Niclas Hjerdt och Karen Lundholm (2008)  
HOME Vatten i norra Östersjöns vattendistrikt. Integrerat modellsystem för vattenkvalitetsberäkningar.
- 94 David Lindstedt (2008)  
Effekter av djupvattenomblandning i Östersjön – en modellstudie
- 95 Ingemar Cato\*, Bertil Håkansson\*\*, Ola Hallberg\*, Bernt Kjellin\*, Pia Andersson\*\*, Cecilia Erlandsson\*, Johan Nyberg\*, Philip Axe\*\* (2008)  
\*Geological Survey of Sweden (SGU)  
\*\*The Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI)  
A new approach to state the areas of oxygen deficits in the Baltic Sea
- 96 Kari Eilola, H.E. Markus Meier, Elin Almroth, Anders Höglund (2008)  
Transports and budgets of oxygen and phosphorus in the Baltic Sea
- 97 Anders Höglund, H.E. Markus Meier, Barry Broman och Ekaterini Kriezis (2009)  
Validation and correction of regionalised ERA-40 wind fields over the Baltic Sea using the Rossby Centre Atmosphere model RCA3.0
- 98 Jörgen Sahlberg (2009)  
The Coastal Zone Model
- 99 Kari Eilola (2009)  
On the dynamics of organic nutrients, nitrogen and phosphorus in the Baltic Sea
- 100 Kristin I. M. Andreasson (SMHI), Johan Wikner (UMSC), Berndt Abrahamsson (SMF), Chris Melrose (NOAA), Svante Nyberg (SMF) (2009)  
Primary production measurements – an intercalibration during a cruise in the Kattegat and the Baltic Sea
- 101 K. Eilola, B. G. Gustafson, R. Hordoir, A. Höglund, I. Kuznetsov, H.E.M. Meier T. Neumann, O. P. Savchuk (2010)  
Quality assessment of state-of-the-art coupled physical-biogeochemical models in hind cast simulations 1970-2005
- 102 Pia Andersson (2010)  
Drivers of Marine Acidification in the Seas Surrounding Sweden
- 103 Jörgen Sahlberg, Hanna Gustavsson (2010)  
HOME Vatten i Mälaren

- 104 K.V Karmanov., B.V Chubarenko,  
D. Domnin, A. Hansson (2010)  
Attitude to climate changes in everyday  
management practice at the level of  
Kaliningrad region municipalities
- 105 Helén C. Andersson., Patrik Wallman,  
Chantal Donnelly (2010)  
Visualization of hydrological, physical and  
biogeochemical modelling of the Baltic  
Sea using a GeoDome<sup>TM</sup>







Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut  
601 76 NORRKÖPING  
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

ISSN 0283-7714

