

Förslag till statusklassning av parameter 9.5 Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon

En jämförelse mellan Kustzonsmodellens naturliga och normala
uppsättning

Josefina Algotsson, Moa Edman

OCEANOGRAPHI Nr 127, 2019

Förslag till statusklassning av parameter 9.5 Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon

En jämförelse av Kustzonsmodellens naturliga och normala uppsättning

Josefina Algotsson, Moa Edman

Denna sida är avsiktligt blank

Sammanfattning

Omkring hälften av Sveriges elproduktion utgörs idag av vattenkraft vilken produceras i omkring 2000 kraftverk. Den största avrinningen av vatten från land sker under våren och vattnet lagras i magasin för elproduktion under vintern. Denna förändring av den naturliga avrinningen har stora effekter på de akvatiska ekosystemen och vara ett av de största miljöproblemen för svenska vattendrag och sjöar.

Det saknas idag en vägledning för statusklassificering av hydromorfologiska parametrar i kustvatten enligt Vattendirektivet. SMHI fick i uppdrag av Vattenmyndigheterna att ta fram ett förslag till klassgränser och klassning för parameter 9.5 *Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon* enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2013:19. Den hydrologiska modellen S-HYPE och den oceanografiska Kustzonsmodellen användes för att studera de skillnader i färskvattentillförsel samt färskvatteninnehåll, salinitet och vattenålder i ytan som orsakas av reglering av vattenflödet på land.

Baserat på resultaten har regleringen av vattenflödet på land överlag lett till en ökning av färskvatteninnehållet med 2 % längs Norrlandskusten och en motsvarande minskning av färskvatteninnehållet på västkusten. Typiskt leder regleringen av vatten på land till en lägre färskvattentillförsel till kusten under våren och sommaren och en högre färskvattentillförsel till kusten på hösten och vintern jämfört med ett scenario med en naturlig landavrinning.

Den naturliga bakgrundsvariationen, enligt definitionen ± 2 MAD (Median Absolute Deviation), och den Maximala Absoluta Avvikelsen, MAA, användes för att konstruera 5 statusklasser. Denna metod gav upphov till att 98 % av kustvattenförekomsterna fick en Hög eller God status för parametrarna färskvattentillförsel och salinitet, 87 % av kustvattenförekomsterna fick en Hög eller God status för färskvatteninnehåll och 83 % av kustvattenförekomsterna fick en Hög eller God status för vattenålder.

Summary

Around half of Sweden's electricity generation consists of hydropower, which is produced in about 2000 power plants. The largest drainage of water from land takes place during the spring and the water is stored in reservoirs for electricity production during the winter. This change in the natural runoff has major effects on the aquatic ecosystems and is considered to be one of the biggest environmental challenges for Swedish waterways and lakes.

There is currently no guidance for status classification of hydromorphological parameters in coastal waters according to the Water Framework Directive. SMHI was commissioned by the water authorities to produce a proposal for class boundaries and classification for *parameter 9.5 Freshwater inflow and water exchange in coastal water and water in transition zone* in accordance with the regulations stated by the Swedish Agency for Marine and Water Management in the document HVMFS 2013:19. The hydrological model S-HYPE and the oceanographic Coastal Zone Model were used to study the changes in fresh water supply as well as fresh water content, salinity and water age of the surface water caused by regulation of water flow on land.

In general, the regulation of water flow on land has led to an increase in the fresh water content by 2% along the Norrlands coast and a corresponding decrease in the fresh water content on the west coast. Typically, the regulation of water on land leads to a lower freshwater supply to the coast during spring and summer and a higher freshwater supply to the coast in the autumn and winter compared to a scenario with a natural land runoff.

The natural background variation, as defined by ± 2 MAD (Median Absolute Deviation), and the Maximum Absolute Deviation, MAA, were used to construct 5 status classes.

This method gave 98% of coastal water bodies a High or Good status for the parameters of fresh water supply and salinity, 87% of coastal water bodies received a High or Good status for fresh water content and 83% of coastal water bodies received a High or Good status for water age.

Innehållsförteckning

1	BAKGRUND	4
2	SYFTE	4
3	METOD.....	5
3.1	Modeller	5
3.1.1	S-HYPE.....	5
3.1.2	Kustzonsmodellen	5
3.1.3	Naturlig och normal uppsättning av S-HYPE.....	6
3.2	Föreskriftens beskrivning av den aktuella statusparametern.....	6
3.2.1	Beskrivning (kap 9.5.1)	6
3.2.2	Klassificering (kap 9.5.2)	6
3.3	Tolkning och förutsättningar i Kustzonsmodellen	7
3.3.1	Användbara parametrar i modellerna	8
3.4	Anpassning av föreskriftens text.....	8
3.5	Beräkning av delparametrar	10
3.6	Pilotberäkning: relativ skillnad mellan normal och naturlig uppsättning	10
3.7	Beräkning av naturlig variation och statusklasser	10
4	RESULTAT.....	11
4.1	Överblick och exempelområden	12
4.1.1	Exempelområden.....	13
4.1.1.1	Området vid Luleälvens mynning.....	13
4.1.1.2	Nordre älvs mynning.....	15
4.1.1.3	Göta älvs mynning	16
4.1.1.4	Området vid Ångermansälvens mynning	17
4.1.1.5	Emåns mynning	20
4.2	Sammanställning av relativa skillnader.....	21
4.2.1	Ingen differens som max ger ingen differens i genomsnitt.....	21
4.2.2	Skillnad i Q_f är ibland 0 trots regleringsgrad över 0.....	21
4.2.3	Differens i Q_f trots 0 regleringsgrad	22
4.2.4	Reglering påverkar V_f i kustvattenförekomster utan koppling till landområden med regleringsgrad över 0.....	22
4.3	Statusklassning	26
4.4	Exempelområden	27
4.4.1	Området vid Luleälvens mynning	28
4.4.2	Nordre Älvs mynning	32
4.4.3	Göta älvs mynning	33
4.4.4	Området vid Ångermansälvens mynning.....	35
4.4.5	Emåns mynning	40

4.4.6	Gårdsfjärden	41
4.4.7	Kalvfjärden	43
5	DISKUSSION.....	44
6	REFERENSER	46
7	APPENDIX	48
7.1	Resultat av föreslagen statusklassning	48

1 Bakgrund

Omkring hälften av Sveriges elproduktion utgörs idag av vattenkraft i omkring 1800 kraftverk. Ungefär 10 % av dessa kraftverk producerar ca 90 % av elen från vattenkraft (Arheimer & Lindström, 2014). En stor del av kraftverken är belägna i norra Sverige. Den största landavrinningen av vatten sker under våren och vattnet lagras i vattenmagasin för elproduktion under vintern. Denna påverkan på den naturliga avrinningen har stora effekter på de akvatiska ekosystemen och bedöms liksom förorening av kvicksilver vara ett av de största miljöproblemen för svenska vattendrag och sjöar (HaV, 2013). Som ett stöd i att bedöma och åtgärda människans fysiska påverkan på svenskt ytvatten och dess ekosystem införde Havs- och vattenmyndigheten nya bedömningsgrunder som behandlar hydromorfologi och avser påverkan på de naturliga förutsättningarna i sjöar, vattendrag och kustvatten. Bedömningsgrunderna innefattar kvalitetsfaktorer som berör bland annat vattenflöden, vattenstånd, erosion, sedimentation och levande organismers förflyttning (HaV, 2013).

Även om bedömningsgrunderna är på plats saknas det idag en vägledning för statusklassificering av hydromorfologiska parametrar i kustvatten. Kust-HYMO-gruppen (en sammansättning av vattenmyndigheterna i Västerhavet, Bottenhavet och Bottenviken samt länsstyrelsen i Stockholm) gav därför i uppdrag till SMHI under 2017 att ta fram förslag till klassgränser och klassning för parameter 9.5 *Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon* enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2013:19. Utgångspunkten var att jämföra två olika uppsättningar av SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE och den oceanografiska Kustzonsmodellen; en med naturlig avrinning från land och en med reglerad avrinning från land, för att studera skillnader i tillståndet i kustvattnet och utvärdera var klassgränser bör sättas.

Under 2017 genomfördes därför en pilotstudie på ett antal kustområden och effekten av en förändrad färskvattentillförsel från land på fyra parametrar i dessa områden analyserades. Pilotstudien, liksom resterande analyser i denna rapport, utfördes med version 1.0.6 av Kustzonsmodellen, vilken använder indelningen av kustvattenförekomster enligt SVAR 2016. Denna pilotstudie föranledde att parametern hypoxisk volym valdes bort för fortsatt analys. I juli 2018 presenterades en ny pilotstudie med statistiska mått på skillnaden i Kustzonsmodellens delparametrar färskvattentillförsel, färskvatteninnehåll, salinitet och vattenålder mellan de två modelluppsättningarna i alla kustvattenförekomster.

Studien gav siffror på hur stor, liten och genomsnittlig skillnad man kunde hitta i de fyra delparametrarna för alla Sveriges modellerade kustvattenförekomster. Syftet var att få en första överblick på skillnaderna inför ett eventuellt fortsatt arbete med att använda underlaget för att statusklassa kustvattenförekomsterna. Under hösten 2018 beslutades det att SMHI skulle fortsätta arbetet genom att föreslå klassgränser för de fyra parametrarna och stötta Kust-HYMO gruppen i att ta fram underlag och klassning för parameter 9.5.

2 Syfte

Syftet med denna rapport är att dokumentera metoden med vilken SMHI föreslår klassning av statusparameter 9.5 *Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon*. Då det yttersta ansvaret för fastställande av statusklassning ligger på Sveriges vattenmyndigheter bör rapporten betraktas som ett underlag snarare än ett beslut kring statusklassning av parameter 9.5.

3 Metod

3.1 Modeller

3.1.1 S-HYPE

Den hydrologiska modellen S-HYPE (Lindström, Pers, Rosberg, Strömqvist, & Arheimer, 2010) beräknar vattenflöde och transport av näringsämnen i Sveriges vattenförekomster på land. Modellen innehåller omkring 500 reglerade sjöar och ca 20 konstgjorda omledningar av vatten (Arheimer & Lindström, 2014). Resultaten från S-HYPE används bland annat för att driva Kustzonsmodellen. Till exempel används S-HYPE:s information om var och när vatten från landavrinning når kusten, samt vilka volymer vatten som når kusten. Modellerna innehåller mycket specifik information om vilka vattendrag som är kopplade till varandra på land och vilka av dessa vattendrag som i sin tur är kopplade till kustvattenförekomster.

En normal uppsättning av S-HYPE innebär att man inkluderar i beräkningen var vattenkraftverk är belägna, hur stor regleringsgrad de har och när de reglerar vattenflödet. Detta bygger på en förenkling av regleringens påverkan på vattenflödet. Regleringsgraden av ett kraftverk är den andel volym av den årliga landavrinningen som kan lagras i magasin. Om regleringsgraden på land uppströms en kustvattenförekomst är större än 0 kallas tillflödet för "reglerat". Eller att "vattnet är reglerat". I *Analysverktyg för regleringar* på SMHI:s Vattenwebb kan man se vilka kustvattenförekomster som tar emot reglerat vatten enligt S-HYPE genom att följa kustvattenförekomsternas tillflöden uppströms (SMHI, 2019). Artikeln *Indata för vattenkraftsregleringar i Vattenwebb* beskriver detaljer kring S-HYPE:s behandling av vattenkraftverk (SMHI, 2018).

3.1.2 Kustzonsmodellen

Den oceanografiska Kustzonsmodellen (Sahlberg, 2009) beräknar flödet av vatten och näringsämnen mellan kustvattenförekomster längs Sveriges kust och mellan kusten och utsjön. Kustvattenförekomsterna är belägna mellan kustlinjen och 1 nautisk mil utanför baslinjen¹. Kustvattenförekomsterna representeras av hypsografer vilket innebär att modellen har information om hur stor volym kustvattenförekomsten har på bestämda djupintervall. I samma bestämda djupintervall beräknas också värdena för Kustzonsmodellens parametrar. Intervallen är 0,5-1 m djupa från ytan ned till 70 m och 2-10 m djupa under det djupet. Modellen har också information om djupet, arean i genomskärning och den ungefärliga formen på sunden mellan bassängerna som utgör kustvattenförekomsterna. Förutom att bassängerna ofta har ett tillflöde av färskvatten från land och att de utbyter vatten med varandra kan ca 10 % av bassängerna byta ut vatten med utsjön, alltså med vattnet utanför kusten. Vattnets egenskaper, såsom salthalt, byts samtidigt ut mellan bassängerna.

Batymetrin, alltså utformningen av havsbotten och sunden mellan kustvattenförekomsterna samt skiktningen av vattnet i bassängerna påverkar hur vattenutbytet sker. Kustvattenförekomsterna kan därmed ha ett större eller mindre utbyte av vatten med varandra. Kustzonsmodellen har en funktion som kan hålla koll på hur mycket vatten i bassängerna som består av vatten med ursprung på land och hur mycket som har ursprung i utsjön. Kustzonsmodellen tar emot information från S-HYPE om när och var vatten från landavrinning kommer till kustvattenförekomsterna.

Av de 654 kustvattenförekomster som finns i Kustzonsmodellen står 44 förekomster i direkt kontakt med ett område vars regleringsgrad är större än 0. Resterande kustvattenförekomster står i kontakt med landområden (öar eller fastland) med 0

¹ Baslinjen är enligt Lag (2017:1272) om Sveriges sjöterritorium och maritima zoner den linje varifrån en stat kan beräkna sin ekonomiska zon och sitt territorialhav.

regleringsgrad och kustvattenförekomsten S Kalmarsunds utsjövatten saknar helt förbindelse till land.

3.1.3 Naturlig och normal uppsättning av S-HYPE

Under 2016 producerades nya filer från S-HYPE där ett mer naturligt vattenflöde på land hade simulerats. Det innebär att de magasin som används i kraftverkens elproduktion i den normala uppsättningen, var kvar i den naturliga uppsättningen men ”fyllda till brädden” och oförmögna att förvara och tappa vatten på beställning. Det förekom också vattendrag vilka enbart existerade tack vare ett vattenkraftverk. Dessa togs bort i den naturliga uppsättningen. På så vis förändrades nätverket och flödet av vatten vid ett fåtal tillfällen på land i S-HYPE:s naturliga uppsättning.

I vissa fall saknas information om eventuell reglering av vattenförekomster i S-HYPE. Det innebär att vattenflödet är oreglerat i både den naturliga och den normala modelluppsättningen. Därmed uppvisar de sannolikt en mindre skillnad sinsemellan än om reglering hade funnits. Ett exempel på ett sådant område är Glomma i Norge. Det finns andra typer av antropogen reglering som är oförändrade i de båda uppsättningarna; till exempel omledning av dricksvatten och byggda kanaler. Mer information om skillnaderna mellan S-HYPE:s uppsättningar finns att läsa i artikeln *Regleringspåverkan i sjöar och vattendrag* smhi.se (SMHI, 2019).

För enkelhetens skull används orden ”normal” och ”naturlig” fortsatt denna rapport för att särskilja uppsättningarna av S-HYPE och Kustzonsmodellen som använder ordinarie uppsättning respektive den uppsättning som har en mer naturlig landavrinning.

De nya, naturliga, filerna från S-HYPE användes för att göra en uppsättning med version 1.0.6 av Kustzonsmodellen med övrig drivdata enligt ordinarie leverans. Detta innebär att skillnader i Kustzonsmodellens resultat var en effekt av att vattenflödet på ett eller annat vis förändrats på land.

3.2 Föreskriftens beskrivning av den aktuella statusparametern

Den beskrivning av parametern 9.5 som finns tillgänglig är den i föreskriften HVMFS2013:19. Där står följande skrivet om parametern:

3.2.1 Beskrivning (kap 9.5.1)

Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon beskrivs som väsentlig avvikelse, på grund av mänsklig verksamhet, i vattnets uppehållstid i övergångsvatten samt retentionstiden och sötvatteninflöde i slutna vikar i kustvattenförekomster, i relation till referensförhållandet.

3.2.2 Klassificering (kap 9.5.2)

Sötvatteninflöde i övergångsvatten ska beräknas på hela ytvattenförekomstens yta. Retentionstiden och sötvatteninflöde i slutna vikar ska beräknas som andel av ytan i procent av ytvattenförekomstens totala slutna vikar.

Tabell 1. Klassgränser för parameter 9.5 enligt föreskriften HVMFS2019:13 (tabell 9.4).

Status	Klass	Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon
Hög	5	i högst 5 % av ytvattenförekomstens yta är sötvatteninflöde och vattenutbyte väsentligt förändrat från referensförhållandet.
God	4	i mer än 5 % men högst 15 % av ytvattenförekomstens yta är sötvatteninflöde och vattenutbyte väsentligt förändrat från referensförhållandet.

<i>Måttlig</i>	3	<i>i mer än 15 % men högst 35 % av ytvattenförekomstens yta är sötvatteninflöde och vattenutbyte väsentligt förändrat från referensförhållandet.</i>
<i>Otillfredsställande</i>	2	<i>i mer än 35 % men högst 75 % av ytvattenförekomstens yta är sötvatteninflöde och vattenutbyte väsentligt förändrat från referensförhållandet.</i>
<i>Dålig</i>	1	<i>i mer än 75 % av ytvattenförekomstens yta är sötvatteninflöde och vattenutbyte väsentligt förändrat från referensförhållandet.</i>

3.3 Tolkning och förutsättningar i Kustzonsmodellen

Första iakttagelsen är att meningsbyggnaden i texten gör innehållet mycket svårtolkat. Texten i 3.2.1 och 3.2.2 verkar antyda att

1. Parametern 9.5 bör bedömas olika (med olika mät-parametrar) beroende på om övergångszon eller kustvatten avses.
2. Det görs skillnad på retentionstid och uppehållstid, utan att begreppen definieras eller anledningen motiveras.
3. Det görs skillnad på vatten i övergångszon och övergångsvatten utan att anledningen motiveras. Alternativt blandar man begreppen trots att man avser samma vatten.
4. Klassgränserna gäller hur stor yta av kustvattenförekomsten som är påverkad.

Angående dessa antydningar kan nedan beskrivna iakttagelser göras bland annat med hänsyn till Kustzonsmodellens uppsättning:

- I. Kustzonsmodellen beräknar sina modell-parametrar i kustvattenförekomster. Det är otydligt i föreskriften om vatten i övergångszon är ett begrepp som innefattas i begreppet kustvattenförekomst eller om det är två skilda saker. Denna rapport bortser från den antydda avskiljningen och låter parametern gälla kustvattenförekomster, då detta är den enhet på vilken Kustzonsmodellen baserar sig.
- II. Ingen skillnad bör göras mellan retentionstid och uppehållstid. Begreppen är synonyma.
- III. Övergångsvatten antas vara synonym med vatten i övergångszon. Se punkt I.
- IV. Kustzonsmodellen beräknar sina delparametrar i djupintervall i kustvattenförekomster. Delparametrarna anses vara homogena i horisontell och vertikal utbredning inom ett djupintervall ett visst tidssteg. Modellen kan således inte göra en beräkning på hur stor yta av kustvattenförekomsterna som påverkas av ett förändrat sötvatteninflöde, då den minsta enheten för beräkningarna är just kustvattenförekomsternas djupintervall. Kustzonsmodellen kan helt enkelt inte lösa upp eller dela upp kustvattenförekomsterna i mindre områden än i hela djupintervall som sträcker sig en viss höjd i djupet och sträcker sig över hela ytan på ett djupintervall. Klassgränserna måste anges i de enheter som delparametrarna har (till exempel enheterna dagar eller kubikmeter), alternativt i en enhet som kan härledas från delparametrarnas enheter.

De väsentliga delarna i beskrivningen är således att statusklassa sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvattenförekomster. Förutom att en större påverkad yta skulle ge sämre status beskriver föreskrifterna inte vilka effekter av ett förändrat sötvatteninflöde till kusten som är negativa. Det kan antas att syftet med parametern är att sätta gränserna sådana att förändringar som biologiskt har en negativ påverkan fångas upp. Effekten av ett förändrat sötvatteninflöde på processer som är starkt kopplade till organismernas och ekosystemens förutsättningar att frodas bör studeras: bland annat har salinitet har en

effekt på osmoreglering och omsättningstid har en effekt på omblandning och därmed näringscirkulation i kustvattenförekomsten. De förutsättningar som Kustzonsmodellens parametrar har att reflektera detta beskrivs senare i nästkommande sektion.

3.3.1 Användbara parametrar i modellerna

De delparametrar som finns tillhanda och som indikerar nämnda processer i sektion 3.3 är färskvattentillförsel Q_f , som beräknas i S-HYPE samt vattenålder T som beräknas av Kustzonsmodellen. Dessutom förs argumentet nedan att delparametrarna färskvatteninnehåll V_f och salinitet S som beräknas i Kustzonsmodellen är intressanta att studera.

Q_f är en *drivnings-parameter* som produceras av S-HYPE och driver Kustzonsmodellen, medan de andra delparametrarna är *modell-parametrar* som beräknas av Kustzonsmodellen. Modellparametrarna är egenskaper som kan utbytas mellan närliggande kustvattenförekomster. Drivningsparameter Q_f påverkar alltså Kustzonsmodellen och Kustzonsmodellen påverkar i sin tur modellparametrarna.

Q_f är den tillförsel av vatten från landavrinning som når de kustvattenförekomster som har en direkt koppling till land. De kustvattenförekomster som i Kustzonsmodellen inte har en direkt koppling till land (endast S Kalmarsunds utsjövatten) kommer automatiskt sakna Q_f . Värdet sätts därför till 0 i båda uppsättningarna och därmed är differensen obefintlig mellan uppsättningarna.

V_f anger hur stor andel av vattnet inom ett visst djupintervall av kustvattenförekomsten som består av färskvatten från land. Resterande andel är utsjövatten. T är det antal dagar som vatten i genomsnitt uppehåller sig i en viss bassäng. S är massan salt i gram per kilogram vatten.

Färskvattentillförsel Q_f och vattenålder T är i princip direkt analoga till parameterbeskrivningens sötvatteninflöde respektive uppehållstid. Färskvatteninnehåll V_f och salinitet S är likt T intressanta att undersöka då de visar den resulterande effekten av ett förändrat sötvatteninflöde till kustvattenförekomsten. Det ger en uppskattning av hur stor effekt förändringen har i just den kustvattenförekomsten och gör det enklare att relatera förändringen till en biologisk effekt än om man endast skulle studera förändringen i färskvattentillförsel Q_f . Skillnader i modellparametrarna kan härstamma från 2 processer; direkt genom ett reglerat landtillflöde till kustvattenförekomsten och indirekt genom utbyte i modellparametrarna med bassänger som själva tar emot reglerat vattenflöde. Därmed kan skillnader även fångas upp i kustvattenförekomster som inte direkt tar emot ett reglerat flöde, men som har ett utbyte med kustvattenförekomster som gör det. De kan också bli påverkade av kustvattenförekomster som själva fått modellparametrarna indirekt påverkade av utbyten med andra kustvattenförekomster.

3.4 Anpassning av föreskriftens text

Varje kustvattenförekomst har en naturlig bakgrundsvariation i sina delparametrar som orsakas av väder, årstider och vattenutbyten. Denna bakgrundsvariation ger en måttstock mot vilken man kan utvärdera förändringar som orsakats av mänsklig verksamhet såsom regleringar av vattenföringen på land. Bakgrundsvariationen har modellerats med den naturliga uppsättningen av S-HYPE och Kustzonsmodellen.

De ekologiska värden man vill skydda i kustzonen bör vara anpassade för att klara variationer i miljön som ligger inom den naturliga bakgrundsvariationen. Därför är det osannolikt att förändringar som inte skiljer sig nämnvärt från denna har en negativ påverkan på det ekologiska tillståndet. En förändring inom den naturliga bakgrundsvariationen är inte heller påvisbar på ett säkert sätt. En anpassning av statusparametrarnas beskrivning ser därför ut såhär:

- Väsentlig avvikelse i sötvatteninflöde beskrivs som avvikelse i sötvatteninflöde (m^3/s) från land till följd av mänsklig påverkan och i förhållande till referensförhållandet.
- Väsentlig avvikelse i färskvatteninnehåll beskrivs som avvikelse i vattnets färskvatteninnehåll (%) till följd av mänsklig påverkan och i förhållande till referensförhållandet.
- Väsentlig avvikelse i vattenutbyte beskrivs som avvikelse i vattnets uppehållstid (dagar) till följd av mänsklig påverkan och i förhållande till referensförhållandet.
- Väsentlig avvikelse i salinitet beskrivs som avvikelse i vattnets salinitet (g/kg) till följd av mänsklig påverkan och i förhållande till referensförhållandet.

De fyra delparametrarna ovan kommer beräknas med hjälp av Kustzonsmodellens delparametrar Q_p , V_p , T respektive S vilka har samma enheter som respektive beskrivning och bedöms motsvara de enskilda beskrivningarna. För att kunna konstruera klassgränser behövs kunskap om:

- Referensförhållandet. Vad är det naturliga, opåverkade, tillståndet i delparametrarna i varje kustvattenförekomst? Hur stor är den naturliga bakgrundsvariationen?
- Hur magnituden av avvikelser från referensförhållandet bör struktureras till klassgränser.

För att föreslå klassgränser används ett konceptuellt resonemang kring hur magnituden på avvikelser från det naturliga tillståndet bör relateras till klassgränser. För att använda försiktighetsprincipen föreslås att en avvikelse oavsett magnitud, som går att urskilja från den naturliga bakgrundsvariationen inom en kustvattenförekomst inte bör anses kunna ge en god status. Detta föranleder att hög och god status innefattar påverkan som motsvarar den naturliga bakgrundsvariationen. Detta är den viktigaste gränsdragningen då gränsen mellan god och måttlig ekologisk status typiskt leder till krav på förvaltningsåtgärder.

Utöver det bör avvikelser större än den naturliga bakgrundsvariationen inom en kustvattenförekomst härledas till gränser mellan måttlig och otillfredsställande och otillfredsställande och dålig. I denna avvägning fördes resonemanget att den sämsta statusen, Dålig, bör uppnås om en avvikelse kan påvisas som i stor grad skiljer sig från alla naturliga variationer. Gränsen mellan otillfredsställande och dålig föreslås därför motsvara dubbelt så stor variation som uppvisats inom en kustvattenförekomst. Gränsen mellan måttlig och otillfredsställande föreslås motsvara den största naturliga variationen som uppvisats inom en kustvattenförekomst. Sammanfattningsvis är resonemanget:

- Avvikelsen motsvarar små variationer inom den naturliga bakgrundsvariationen. Antas opåverkade - Hög status
- Avvikelsen motsvarar vanligt förekommande variationer inom den naturliga bakgrundsvariationen. Antas opåverkade – God status
- Avvikelsen motsvarar mindre vanliga naturliga variationer – Måttlig status
- Avvikelsen är större än någon naturlig variation uppvisat – Otillfredsställande status
- Avvikelsen är mycket större än någon naturlig variation uppvisat – Dålig status

Klassificeringen av varje delparameter i en kustvattenförekomst genomförs alltså enligt stegen:

1. Finna hur mycket delparametern varierar naturligt.
2. Finna skillnaden mellan delparameterns naturliga och normala värden.
3. Jämföra skillnaden med den naturliga variationen.

4. Delparametern klassas i en av 5 olika klasser i enlighet med hur skillnaden i punkt 2 stämmer med definitionen av klasserna ovan.

3.5 Beräkning av delparametrar

Eftersom Kustzonsmodellens delparametrar V_f , T och S beräknas i varje djupintervall i varje tidssteg och ett enda dagligt värde är önskvärt i fortsatt analys beräknas ett volymviktat medelvärde av de tre parametrarna i fråga. Parametrarnas värde X i en kustvattenförekomst ett visst tidssteg volymviktas enligt

$$X = \sum_{i=1}^n X^i \frac{dV^i}{V} \quad (1)$$

där X^i är parametrarnas värde i ett visst djupintervall, dV^i är volymen vatten i samma djupintervall och V är den totala volymen vatten ner till 10 meter i kustvattenförekomsten. n står för antalet djupintervall som de 10 översta metrarna är uppdelade i enligt Kustzonsmodellen. Denna beräkning genomfördes innan beräkningar enligt avsnitt 3.6 och 3.7 och gav tidsserier med dagliga värden gällande ett 10 meter djupt ytlager i varje kustvattenförekomst och noteras för sina dagliga värden med suffixet d . Denna beräkning har gett oss tidsserierna V_f^d , T^d och S^d . Dessa tidsserier tillsammans med tidsserien för den dagliga färskvattentillförseln, Q_f^d används sedan för att beräkna den relativa skillnaden mellan den normala och naturliga modelluppsättningen. Beräkningarna är baserade på Kustzonsmodellens värden under den sexåriga perioden 2011-2016; en period som överlappar med den senast avslutade förvaltningscykeln.

3.6 Pilotberäkning: relativ skillnad mellan normal och naturlig uppsättning

Q_f^d , V_f^d , T^d och S^d för både den naturliga och normala uppsättningen användes för att beräkna den relativa differensen mellan uppsättningarna. Detta gav en första överblick av hur stora skillnader som uppkommer. Beräkningarna baserades på en sex år lång tidsserie mellan åren 2011 och 2016. Den relativa differensen mellan den naturliga och normala uppsättningen, dX , beräknades för en delparameter i taget med

$$dX = 100 \frac{|X^{nor} - X^{nat}|}{X^{nat}} \quad (2)$$

där X^{nor} står för den normala tidsseriens dagliga värden och X^{nat} står för den naturliga tidsseriens dagliga värden. dX är alltså en tidsserie med dagliga värden för den relativa differensen mellan den normala och den naturliga tidsseriens värden. I denna tidsserie letades den minsta, största och genomsnittliga differensen upp uppdelat efter månader. Detta utfördes för alla kustvattenförekomster och alla fyra delparametrar. Måtten beräknades med hjälp av dagsvärdena från en månad och alla år, vilket resulterade i att varje kustvattenförekomst fick 12 värden för den minsta avvikelsen, 12 för den största och 12 för den genomsnittliga avvikelsen. Låt oss kalla dessa set om 12 värden för varje kustvattenförekomst för månadsminimum, månadsmaximum, och månadssnitt. I sektion 4.2 presenteras ett urval av dessa värden, nämligen det minsta av de 12 månadsminimum, det största av de 12 månadsmaximum och det genomsnittliga av alla 12 månaders månadssnitt sammanfattat i histogram över alla kustvattenförekomster.

3.7 Beräkning av naturlig variation och statusklasser

Den naturliga bakgrundsvariationen i ett dataset kan bestämmas på många olika sätt. Definitionen $\pm 2 MAD$ (Median Absolute Deviation) (Reimann, Filzmoser, & Garrett, 2005) inom en vattenförekomst användes i detta fall. Innan dess preparerades tidsserierna för att skapa månadsmedelvärden.

Q_f^d , V_f^d , T^d och S^d i den naturliga uppsättningen användes för att beräkna månadsmedelvärden för perioden 2011-2016, d.v.s. en tidsserie med 72 punkter för varje delparameter och kustvattenförekomst. De månadsmedelvärdesbildade serierna kallar vi

Q_f , V_f , T och S . Tidsserierna är månads-medelvärdesbildade för att minska risken att enstaka extremvärden drar ner statusen för hela tidsserien. MAD beräknas sedan enligt

$$MAD = median(|Y_j - \tilde{Y}|). \quad (3)$$

Y_j är det j :te elementet i en talföljd och $\tilde{Y}$ är samma talföljds median. I vårt fall är talföljden alltså de månadsmedelvärdesbildade tidsserierna Q_f , V_f , S och T . Värden som skiljer sig mer än $2 MAD$ anses tyda på en påverkan som skiljer sig från den naturliga bakgrundsvariationen och innebär att statusen inte kan anses god utan sänks till måttlig. Om påverkan är mindre än $1 MAD$ anses statusen vara hög.

Det rekommenderas att en grafisk inspektion av data-setets egenskaper genomförs innan val av metoden, men då det inte var möjligt inom tidsramen för detta uppdrag valdes den metod som gav bäst representation av en datamängds bakgrundsvariation överlag.

Användandet av medianen istället för medelvärdet gör den beräknade bakgrundsvariationen mindre påverkad av extremvärden. Detta är önskvärt då syftet är att uppskatta vad som kan anses vara en vanligt förekommande storlek på avvikelser.

Dock ger naturligt förekommande extremvärden ytterligare ett gränsvärde för varje kustvattenförekomst. Den Maximala Absoluta Avvikelsen (MAA)

$$MAA = \max(|Y_j^{nat} - \tilde{Y}^{nat}|) \quad (\text{ekv. 4})$$

där Y_j^{nat} är det j :te elementet i en talföljd och $\tilde{Y}^{nat}$ är samma talföljds median, används som gräns mellan måttlig och otillfredsställande status. Talföljden Y^{nat} är de naturliga månadsmedelvärdena mellan 2011 och 2016. Om påverkan är större än $2 MAA$ i en kustvattenförekomst anses statusen vara dålig.

Påverkan av reglering beräknas med

$$\Delta_j = Y_j^{nor} - Y_j^{nat} \quad (\text{ekv. 5})$$

där Y_i^{nor} och Y_i^{nat} substitueras med den normala respektive naturliga modelluppsättningens månadsmedelvärden för Q_f , V_f , S och T . Det största absolutbeloppet av differensen mellan tidsserierna, $|\Delta|$, ställs mot klassgränserna enligt tabell 1 nedan.

Tabell 2 Definitioner av klassgränser

Status	Statussiffra	Påverkan
Hög	5	$0 \leq \Delta \leq 1 MAD$
God	4	$1 MAD < \Delta \leq 2 MAD$
Måttlig	3	$2 MAD < \Delta \leq 1 MAA$
Otillfredsställande	2	$1 MAA < \Delta \leq 2 MAA$
Dålig	1	$2MAA < \Delta > 2 MAA$

4 Resultat

För att underlätta en första överblick av resultaten presenteras utvalda resultat från pilotberäkningarna i sektion 4.1 och 4.2. Sektion 4.1 visar en överblick av förändringen av färskvatteninnehållet längs Sveriges kust. Dessutom introduceras exempelområden som visar säsongsvariationer i salinitet, vattenålder, färskvatteninnehåll och hypoxisk

volym. Därefter visas en sammanställning av pilotberäkningarna i sektion 4.2. Differenserna i dessa sektioner behandlar den procentuella differensen relativt det naturliga tillståndet.

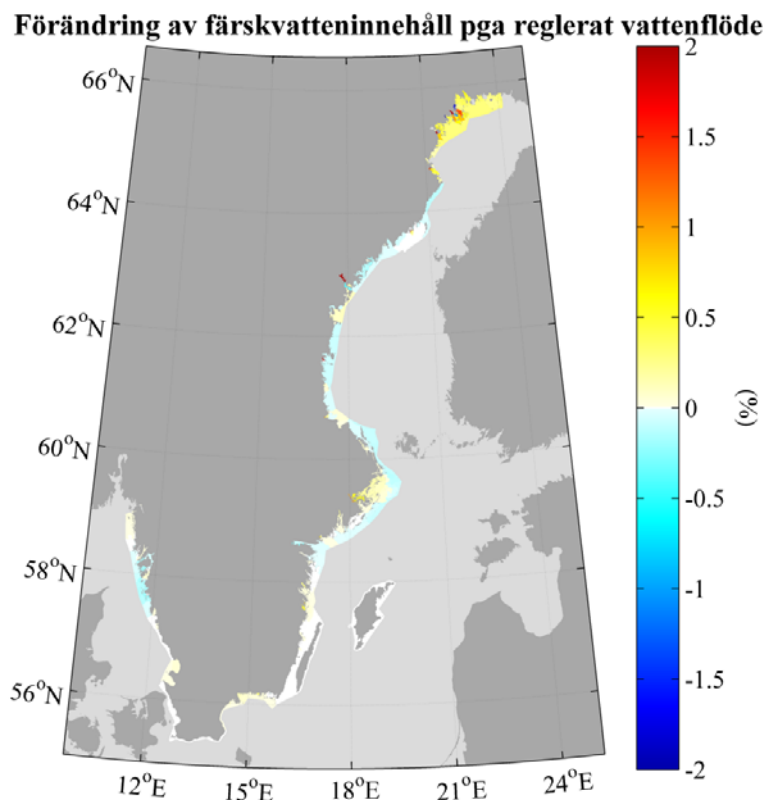
Små procentuella (relativa) differenser kan innebära en stor reell differens och stora procentuella differenser kan innebära en liten reell differens. Figurerna presenteras på detta vis för att kustvattenförekomsterna ska vara jämförbara.

Resultaten av den föreslagna statusklassningen i exempelområdena presenteras i sektion 4.3. En fullständig förteckning av den föreslagna statusklassningen presenteras i rapportens Appendix A.

4.1 Överblick och exempelområden

Relativ skillnad i färskvatteninnehållet, V_f , i Sveriges kustvatten visas i figur 1. Denna skillnad är baserad på ekvation 1 och 2 men där hela djupet använts i ekvation 1 och absolutbeloppet är inte applicerat i ekvation 2. Därefter har hela tidsserien medelvärdesbildats och visas i figuren. Detta resulterar i en översikt över hur färskvattnet i den svenska kustzonen har omfördelats på grund av reglerat färskvattentillförsel.

Längs den nordligaste kuststräckan har det genomsnittliga färskvatteninnehållet ökat i de flesta vattenförekomster, med undantag av vissa landnära vattenförekomster där man istället ser en minskning. På västkusten har däremot regleringar av landavrinningen gett upphov till ett lägre färskvatteninnehåll överlag. Resterande delen av den svenska kusten visar en omfördelning där färskvatteninnehållet ökat markant vid flodmynningar som tar emot reglerat vatten, medan större områden längre ifrån mynningarna har ett minskat färskvatteninnehåll.



Figur 1. Förändring av färskvatteninnehållet i procentenheter (%) i svenska kustvattenförekomster enligt Kustzonsmodellen version 1.0.6, orsakade av regleringar av landavrinningen.

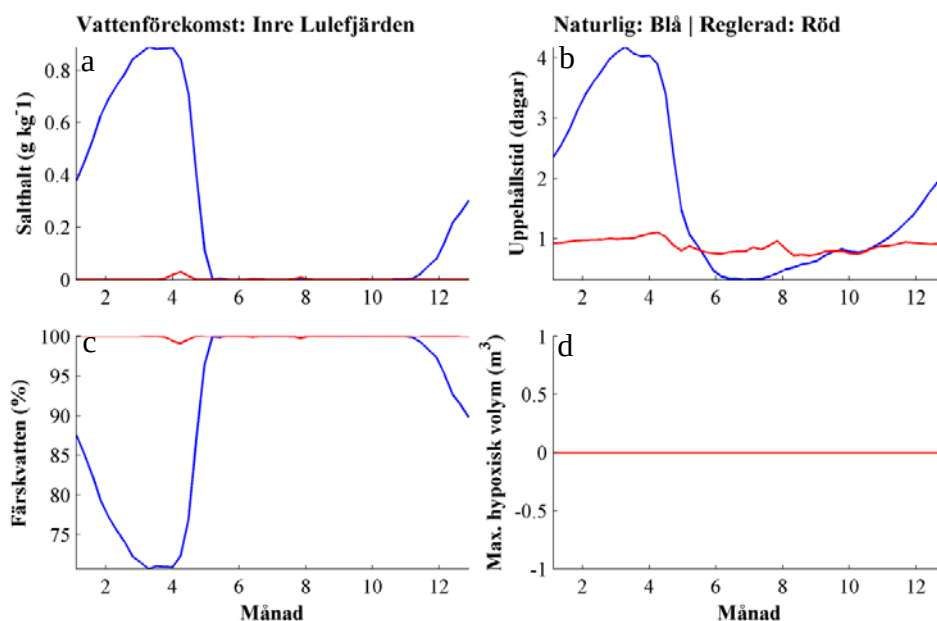
4.1.1 Exempelområden

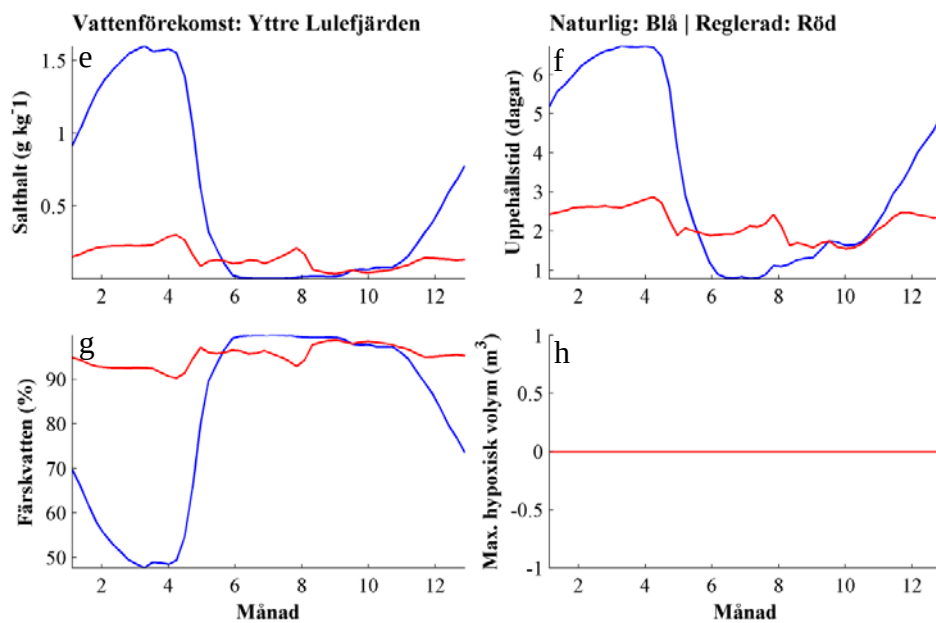
För att visa några exempel på hur lokala områden kan påverkas av en förändrad färskvattentillförsel valdes ett antal exempelområden ut för att studeras närmare. Figurerna för säsongsvariation (figurer 2-8) använder sig av tidsserier baserade på ekvation 1, men därefter är tidsserien använd för att beräkna en säsongsvariation.

I detta stadiet i projektet var det inte fastställt vilka delparametrar som var av intresse. Därför kan man i dessa figurer se delparametern hypoxisk volym som beskriver den sammanlagda vattenvolym av kustvattenförekomsten som har lägre syrehalt än 2 ml/l.

4.1.1.1 Området vid Luleälvens mynning

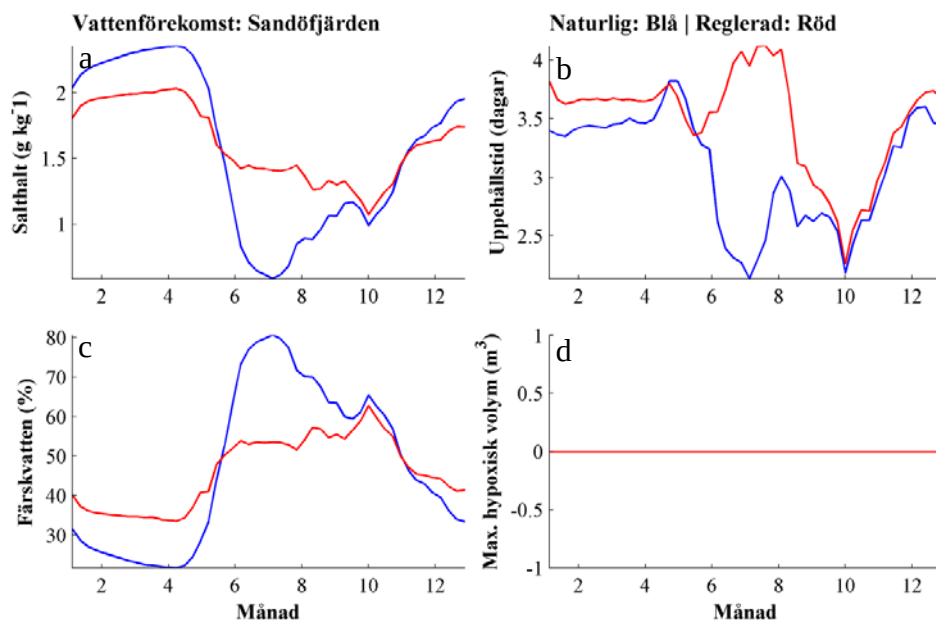
När Kustzonsmodellen körs med den normala landavrinningen består de inre delarna av Lulefjärden till 100 % av färskvatten under i stort sett hela året (figur 2c). Då färskvattentillförseln från land istället varierar naturligt sjunker färskvatteninnehållet med ca 25 procentenheter under vintern då nederbörden på land binds i is och snö och inget vatten är sparad i magasin från den varma årstiden. Detta påverkar även salthalt och uppehållstid. I de yttre delarna av Lulefjärden är påverkan liknande, men färskvatteninnehållet sjunker med ca 40 procentenheter under vintern (figur 2g) med ett naturligt tillflöde. Detta fenomen är troligen orsaken till att vissa vattenförekomster längs Norrlandskusten har en genomsnittlig minskning av sitt färskvatteninnehåll. Minskningen under vintern kan helt enkelt inte kompenseras av en ökning under resterande delen av året eftersom vattenförekomsterna redan är dominerade av sötvatten vid reglering. Istället ses en ökning av färskvatteninnehållet längre ut från mynningen.

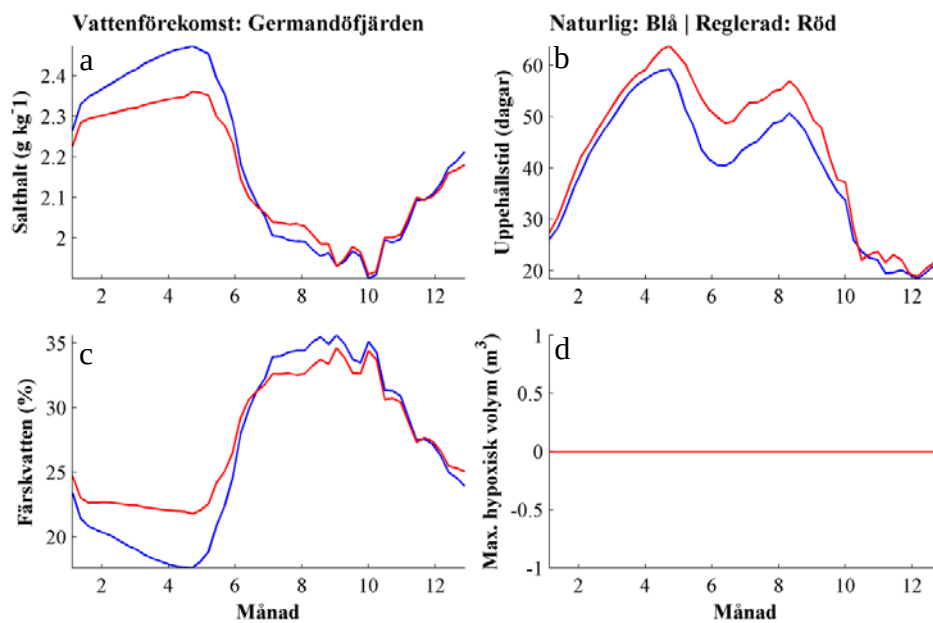




Figur 2 Årscykler för saltinnehåll (g/kg), uppehållstid (dagar), färskvatteninnehåll (%) och hypoxisk volym (m^3) i Lulefjärden. Resultat från den naturliga modellkörningen visas i blått och resultat från modellkörningen med normal landavrinning visas i rött.

Under vår, sommar och höst, då den naturliga avrinningen är högre än den reglerade, syns istället effekten av en stor färskvattentillförsel i andra kustvattenförekomster eftersom färskvattenvolymen från land inte ryms i endast Lulefjärden som består till 100 % av färskvatten redan då flödet är reglerat.



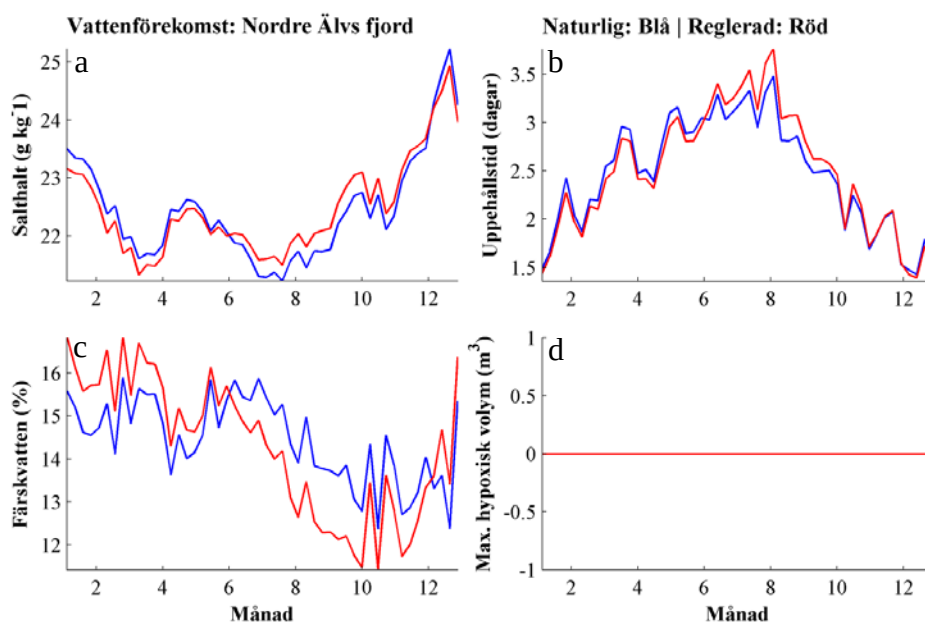


Figur 3 Årstidscykler för salthalt (g/kg), uppehållstid (dagar), färskvatteninnehåll (%) och hypoxisk volym (m³) från två vattenförekomster i Lulefjärdens närområde. Resultat från den naturliga modellkörningen visas i blått och resultat från modellkörningen med reglerad landavrinning visas i rött.

Vattenförekomsterna i Lulefjärdens närområde (figur 3) visar mer typiska förändringar av en reglering med en ökning av färskvatteninnehållet under vintern och i Sandöfjärden syns även en minskning under sommaren. Regleringarna av landavrinningen har över lag ökat uppehållstiden, speciellt under sommaren. Den hypoxiska volymen är oförändrad i hela området.

4.1.1.2 Nordre älvs mynning

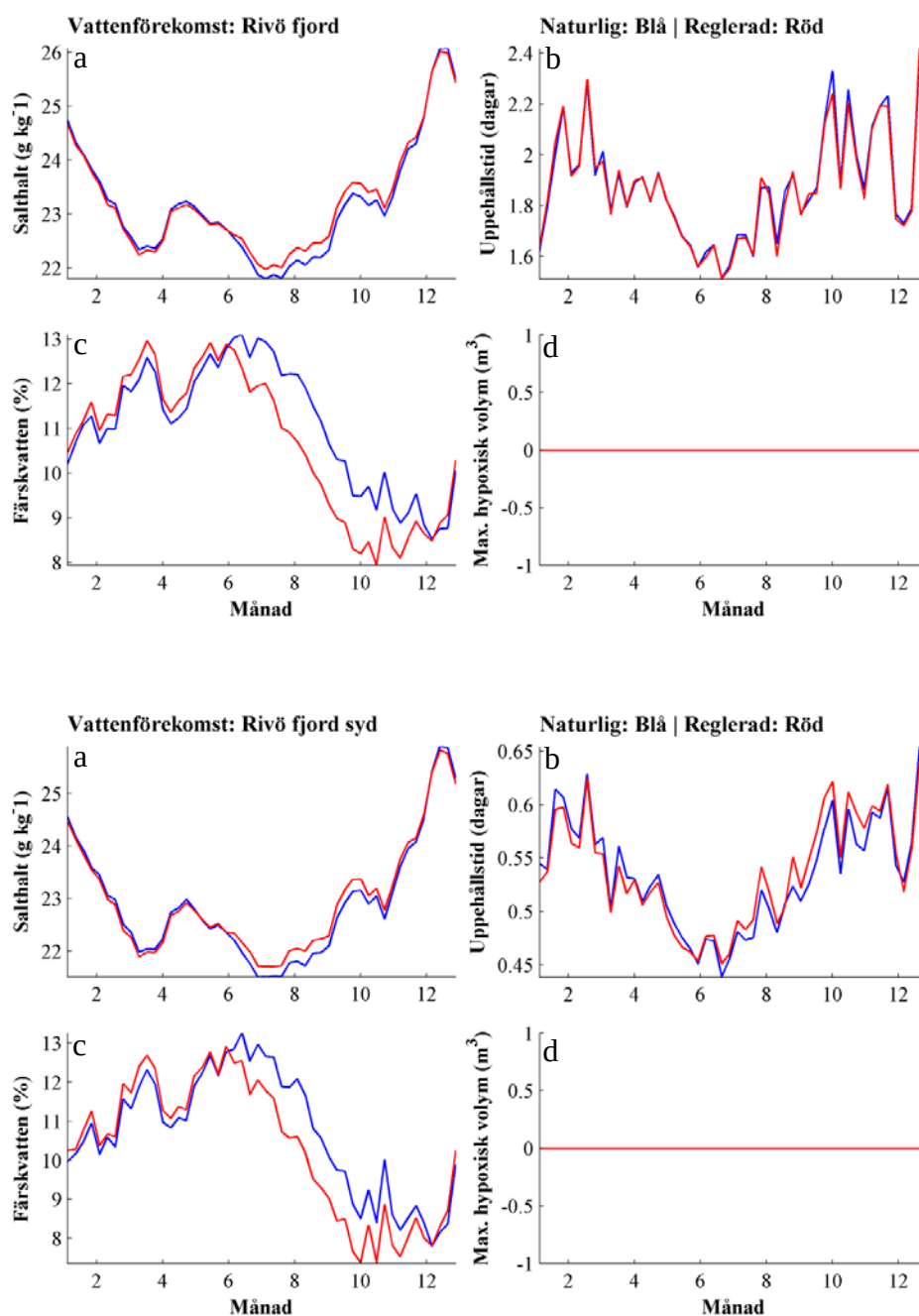
Reglering av landavrinningen till Nordre älvs fjord orsakar endast små förändringar i kustvattnet. Andelen färskvatten i Nordre älvs fjord omfördelas över året, men endast med ca 1 procentenhet (figur 4). Hypoxisk volym är även här oförändrad.



Figur 4 Årstidscykler för salthalt (g/kg), uppehållstid (dagar), färskvatteninnehåll (%) och hypoxisk volym (m³) från Nordre älvs mynning. Resultat från den naturliga modellkörningen visas i blått och resultat från modellkörningen med reglerad landavrinning visas i rött.

4.1.1.3 Göta älvs mynning

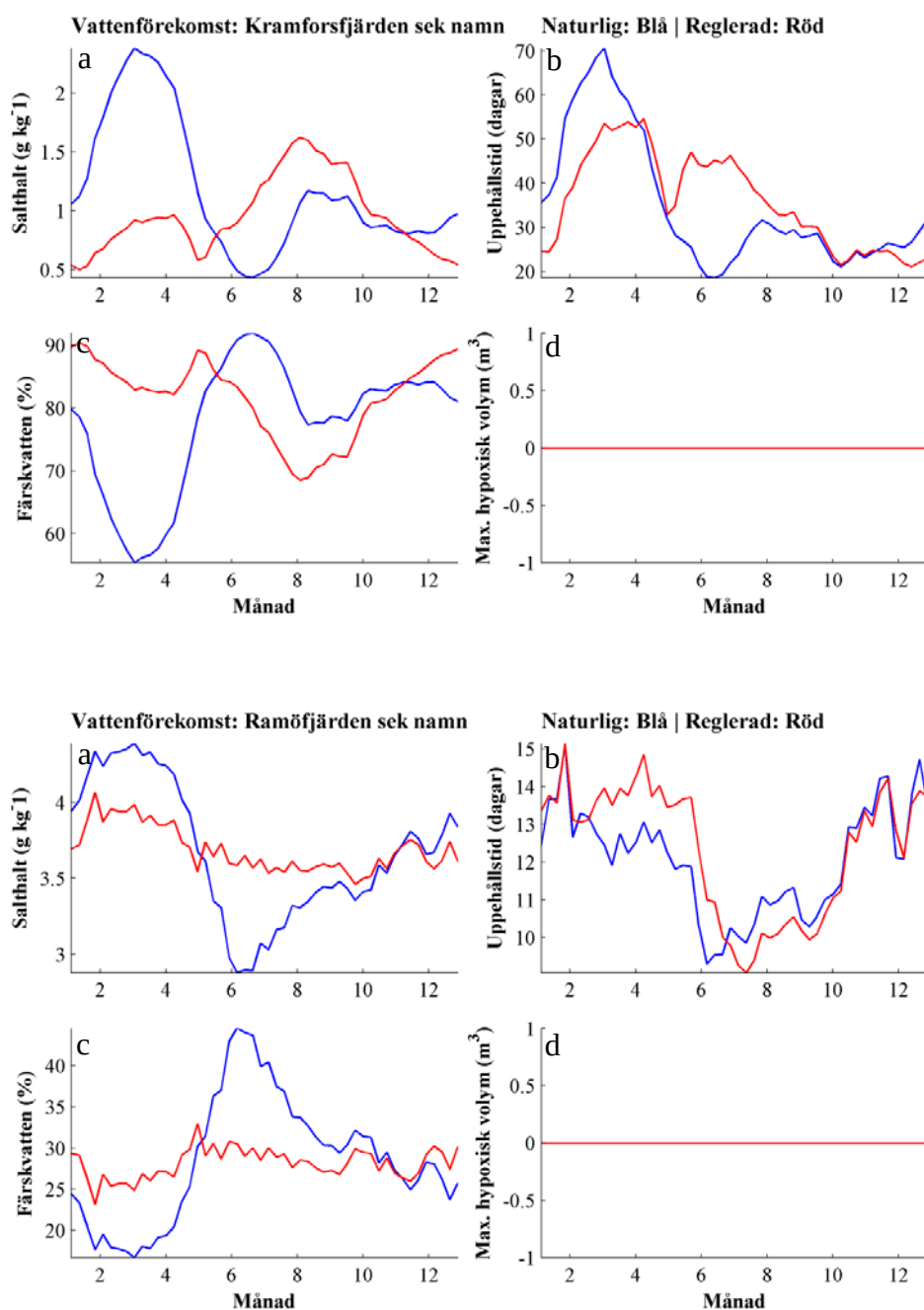
Effekten av reglerad färskvattentillförsel vid Göta älvs mynning är överlag liten och den påverkan som finns framträder främst under sommar och höst (figur 5). Under sommar och höst är färskvatteninnehållet mindre då landavrinningen regleras. Eftersom ingen ökning under sommaren kompenserar vinterns minskade färskvattenvolym så visar genomsnittet över året en minskning, vilket förklarar varför västkusten i genomsnitt minskar sitt färskvatteninnehåll (figur 1) då landavrinningen regleras.



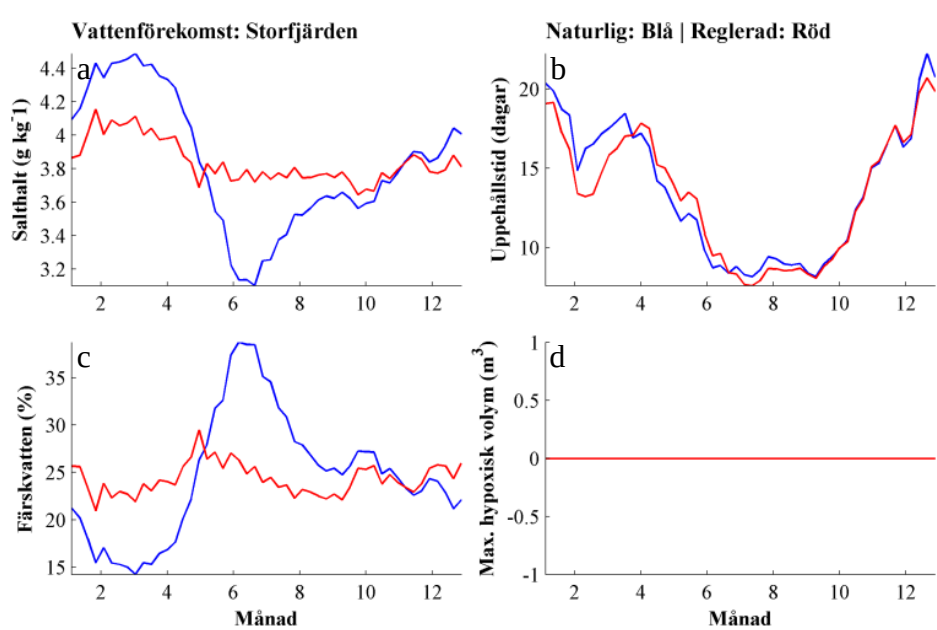
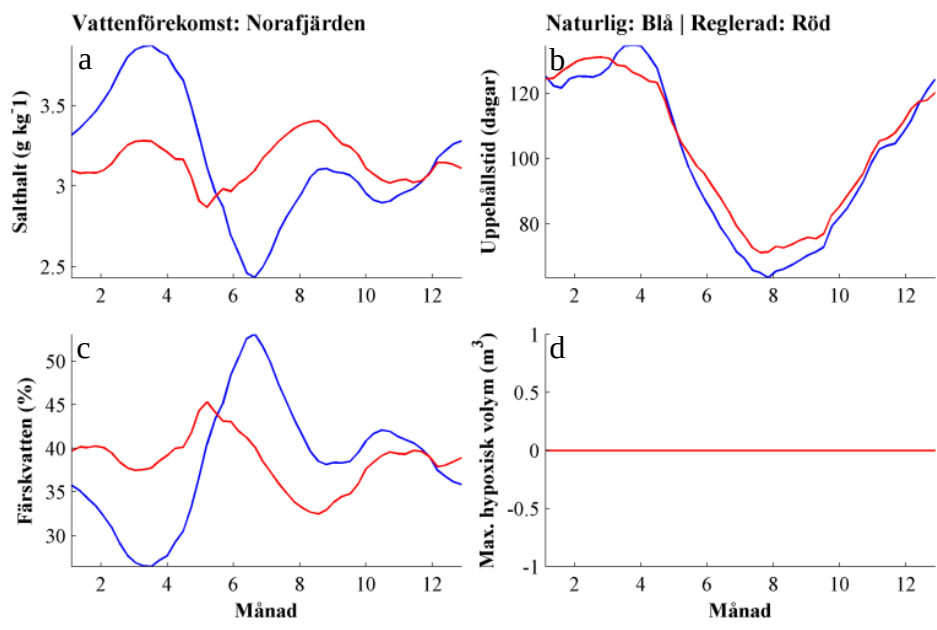
Figur 5 Årstidscykler för salthalt (g/kg), uppehållstid (dagar), färskvatteninnehåll (%) och hypoxisk volym (m^3) från Göta älvs mynning. Resultat från den naturliga modellkörningen visas i blått och resultat från modellkörningen med reglerad landavrinning visas i rött.

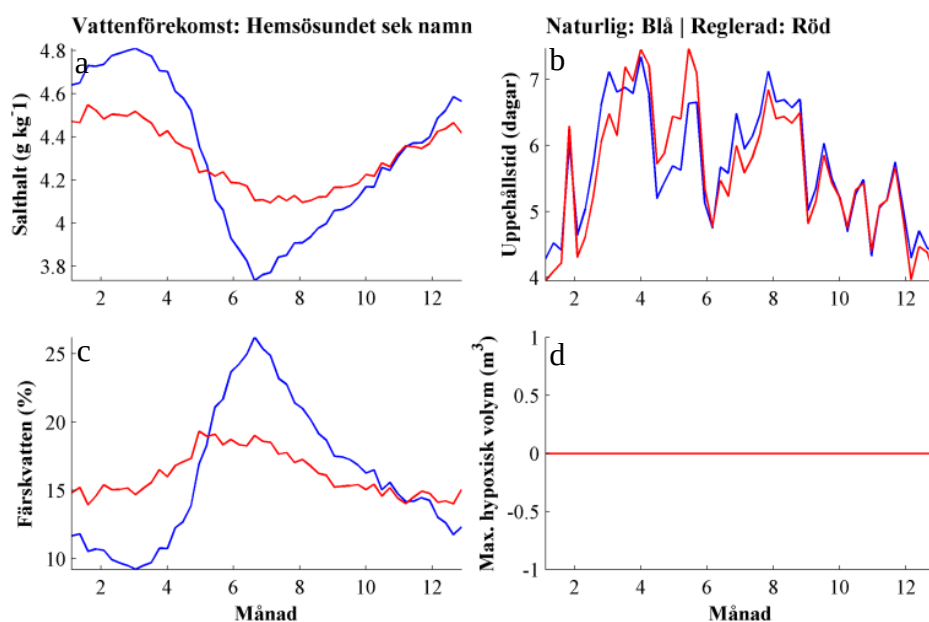
4.1.1.4 Området vid Ångermansälvens mynning

Kramforsfjärden består till ca 80-90 % av färskvatten under vintern och andelen sjunker till ca 70 % under sommaren då färskvattnet lagras i magasin vid reglering (figur 6).



Figur 6 Årstidscykler för salthalt (g/kg), uppehållstid (dagar), färskvatteninnehåll (%) och hypoxisk volym (m^3) från Ångermanälvens mynning. Resultat från den naturliga modellkörningen visas i blått och resultat från modellkörningen med reglerad landavrinning visas i rött.





Figur 7 Årstidscykler för salthalt (g/kg), uppehållstid (dagar), färskvatteninnehåll (%) och hypoxisk volym (m³) från tre vattenförekomster i Ångermanälvens närområde. Resultat från den naturliga modellkörningen visas i blått och resultat från modellkörningen med reglerad landavrinning visas i rött.

I detta område är färskvatteninnehållet ca 30 procentenheter högre under vinter och 5-10 procentenheter lägre under sommaren vid en reglerad tillförsel från land.

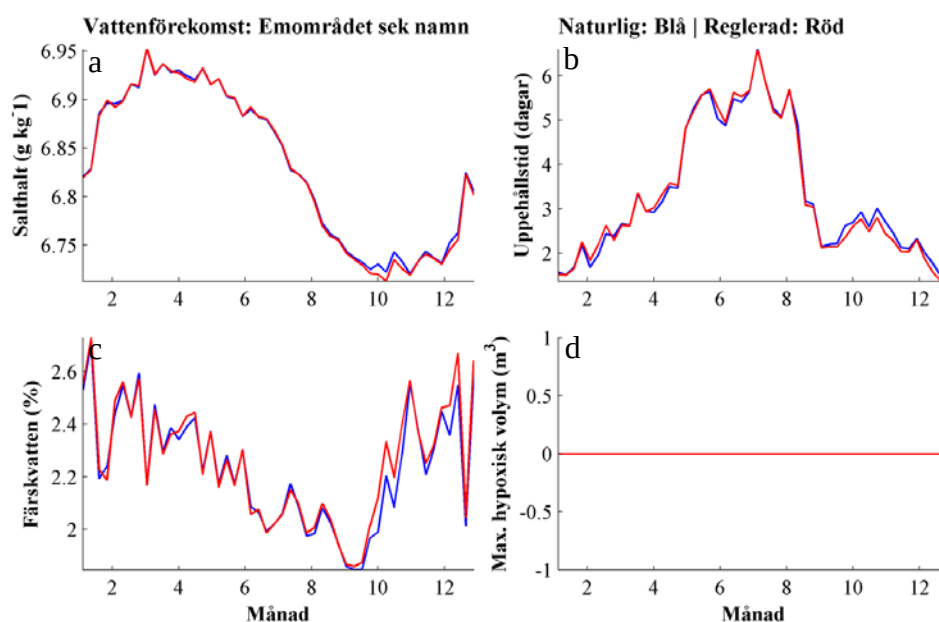
I Ramöfjärden har regleringarna på land dämpat de flesta naturliga inslagen i årscykeln. Annars påminner påverkan i Ramöfjärden mycket om den i Kramforsfjärden. Dock behåller årscykeln mer av sitt naturliga utseende än vid t.ex. Luleälvens mynning (figur 2). Effekten av vårfloden har däremot förskjutits cirka två månader framåt på grund av regleringen av landavrinningen

Av de vattenförekomster som undersökts i Ångermanälvens närområde (figur 7) har Norafjärden behållit flest naturliga inslag i årscykeln, regleringar på land till trots. I samtliga tre vattenförekomster i närområdet är påverkan ca ± 10 procentenheter.

4.1.1.5 Emåns mynning

Enligt Kustzonsmodellens resultat är påverkan i Emområdet från regleringen av färskvattentillförseln försumbar (figur 8).

Att den hypoxiska volymen genomgående verkar vara opåverkad i exempelområdena är betryggande. Det betyder att problem relaterade till syrebrist i botten enligt våra beräkningar är mindre troliga att förvärras på grund av reglering. Det leder också till indikationen att variabeln är mindre intressant att använda med avseende att konstruera klassgränser för ekologisk status.



Figur 8 Årstidscykler för salthalt (g/kg), uppehållstid (dagar), färskvatteninnehåll (%) och hypoxisk volym (m^3) från Emåns mynning. Resultat från den naturliga modellkörningen visas i blått och resultat från modellkörningen med reglerad landavrinning visas i rött.

4.2 Sammanställning av relativa skillnader

Denna sektion visar histogram över fördelningen av den minsta, största och genomsnittliga relativa differensen i de fyra variablerna Q_f , V_f , S och T (figurer 9-12) enligt beräkningen i sektion 3.5 och 3.6.

I histogrammen visas hur många kustvattenförekomster som har en minsta relativa differens, största relativa differens och genomsnittlig relativ differens inom olika spann. Kustvattenförekomsterna med 0 differens har brutits ut och visas i en egen stapel (till vänster). Till höger presenteras resterande kustvattenförekomster. Gränserna för staplarna till höger är satta med jämna mellanrum mellan 0 och den 90:e percentilen för värdena i dataserien exklusive 0-värdena. Den 90:e percentilen är det värde på variabeln i ett dataset under vilken 90 % av det totala antalet datapunkter befinner sig. Dessutom är den övre gränsen för den högra stapeln i varje histogram satt sådan att den ska inkludera även de värden som faller över den 90:e percentilen. Detta innebär att datasetet blir mer överskådligt. I vissa fall kan det vara svårt att utläsa spridningen mellan staplarna. Detta har delvis avhjälpts genom att skriva ut staplarnas höjd.

4.2.1 Ingen differens som max ger ingen differens i genomsnitt

Det är ett tydligt mönster att samma antal 0-värden uppkommer i stapeln för maximal och genomsnittlig differens för alla delparametrar (fig. 9b-c, 10b-c, 11b-c, 12b-c). Detta kommer sig logiskt av att en kustvattenförekomst knappast kan ha något annat medelvärde än 0 om dess största värde är 0 och den inte kan ha lägre värden än så i relativ differens.

4.2.2 Skillnad i Q_f är ibland 0 trots regleringsgrad över 0

Antalet kustvattenförekomster med en minsta differens större än 0 i färskvattentillförsel under hela året (26 stycken) (figur 9a) är lägre än antalet områden där reglering av landavrinningen förekommer (44 stycken). Detta innebär att en del av dessa 44 förekomster under vissa perioder uppvisar samma färskvattentillförsel i den naturliga som

den normala uppsättningen. Detta är inte förvånande eftersom regleringen generellt ger mindre flöden till kusten under våren och större flöden till kusten under hösten jämfört med det naturliga tillståndet. Det logiska resultatet är att vissa områden med regleringsgrad över 0 under vissa perioder uppvisar samma färskvattentillförsel i den naturliga som i den normala uppsättningen.

4.2.3 Differens i Q_f trots 0 regleringsgrad

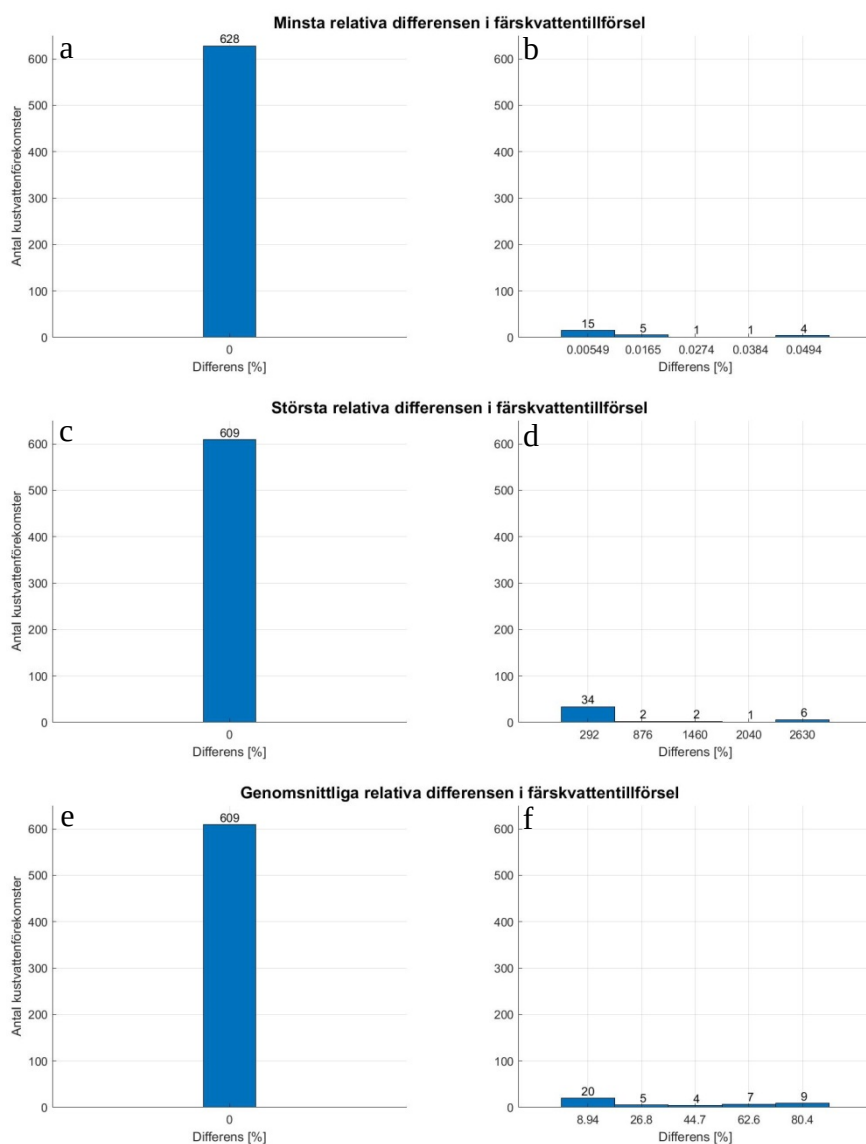
I figur 9b syns att 45 kustvattenförekomster för färskvattentillförsel har en största differens över 0. Det betyder att en kustvattenförekomst (Kalvfjärden) har olika stor färskvattentillförsel trots att landområdena som rinner ut i kustvattenförekomsten har 0 som regleringsgrad. Denna differens kommer sig av att det hydrologiska nätverket är omkopplat i den naturliga uppsättningen och att vattnet kommer att ta en annan väg på land strax innan det når kusten. Exemplet Kalvfjärden beskrivs i större detalj i sektion 4.8 Exempelområden.

4.2.4 Reglering påverkar V_f i kustvattenförekomster utan koppling till landområden med regleringsgrad över 0

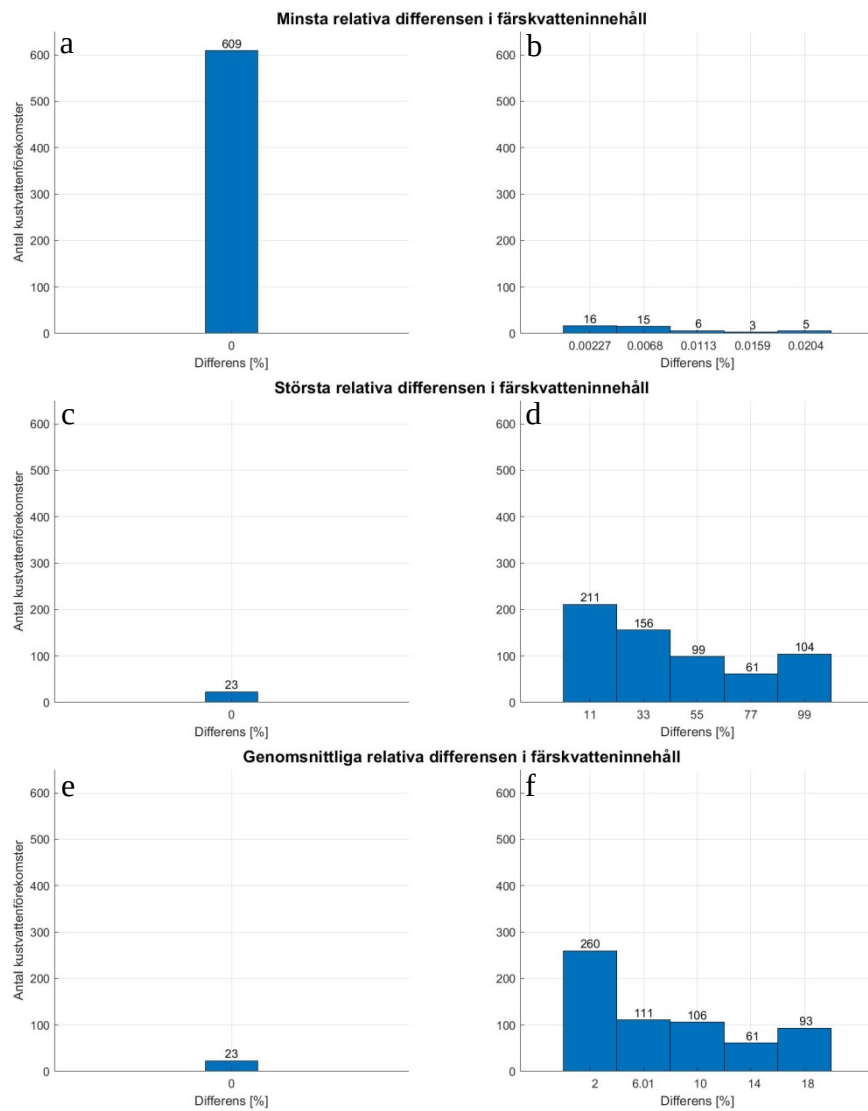
I figur 10b visas att många kustvattenförekomster någon gång under året är påverkade i V_f (deras största differens är större än 0). Här uppvisas att 631 kustvattenförekomster någon gång är påverkade trots att bara 44 tar emot reglerat vatten från land. Detta betyder att påverkan verkar sprida sig utåt från kusten, och inte bara stanna i kustvattenförekomsterna som i dagsläget enligt S-HYPE tar emot reglerat vatten.

Histogrammet för den minsta relativa differensen i salinitet (figur 12a) urskiljer sig från de andra histogrammen för minsta relativa skillnaden (9a, 10a, 11a) i Kustzonsmodellens resultat. För saliniteten är det nämligen majoriteten kustvattenförekomster som alltid under året i alla fall är lite påverkade av regleringar på land, det handlar dock om mycket små relativa differenser. För övriga parametrar (9a, 10a, 11a) är det istället majoriteten kustvattenförekomster som i alla fall någon gång under året uppvisar 0 differens.

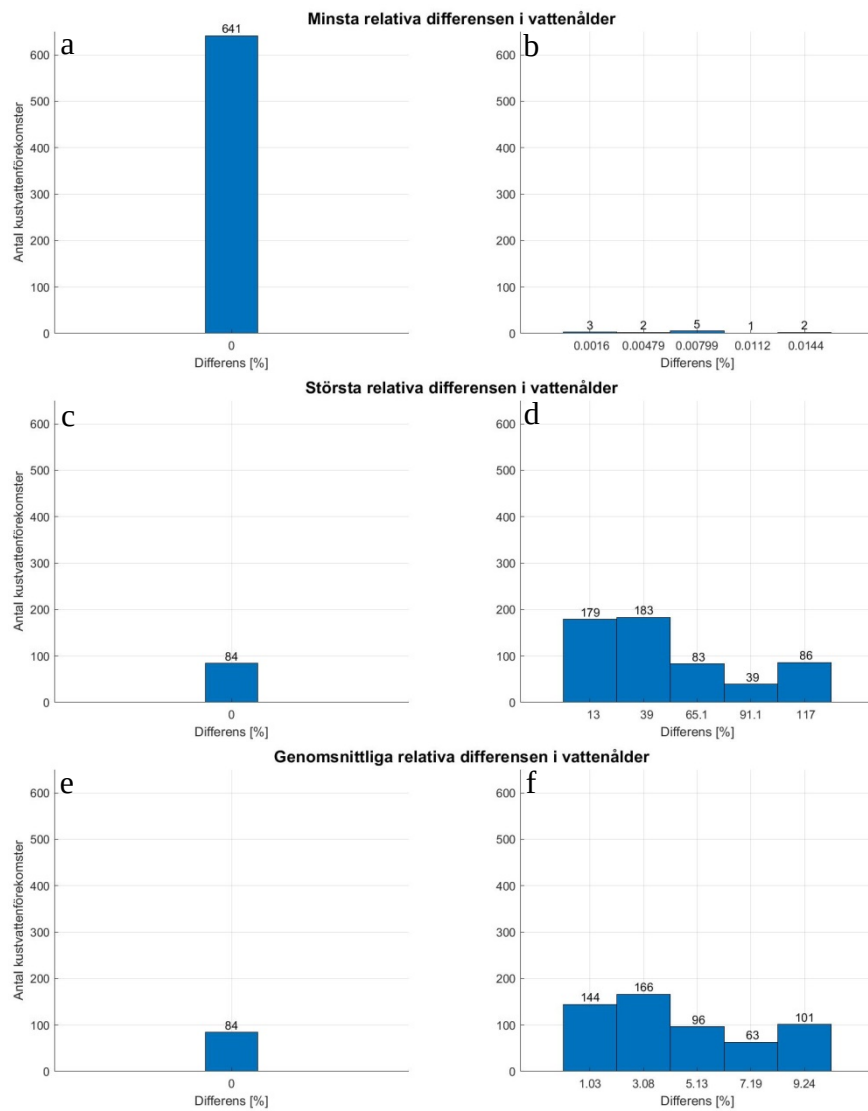
Sammantaget kan man från denna visuella inspektion dra slutsatsen att det är värdefullt att betrakta fler variabler än endast färskvattentillförseln. Färskvattentillförseln uppvisar nämligen att den största delen av kustvattenförekomsterna generellt är opåverkade av regleringar (de flesta har en genomsnittlig påverkan som är 0 % i figur 9c), medan resterande variabler visar att de flesta kustvattenförekomster har en genomsnittlig relativ differens som skiljer sig från 0 och grovt räknat ligger omkring 10 % (figur 10c, 11c, 12c). Sammanfattningsvis tyder Kustzonsmodellens resultat på att skillnader i färskvattentillförsel till ett fåtal kustvattenförekomster, till följd av reglering av landavrinning, känns av i ett stort antal kustvattenförekomster med avseende på relativ skillnad i ytlagrets salinitet, vattenålder och färskvatteninnehåll.



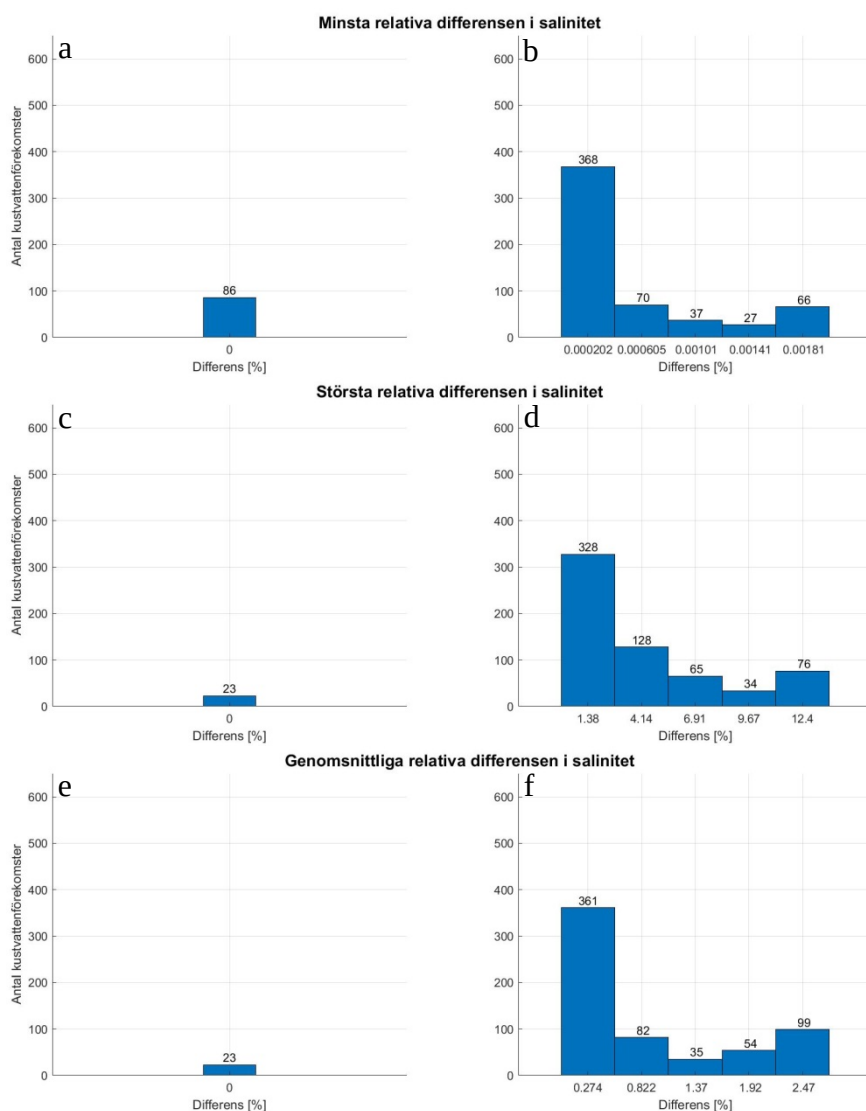
Figur 9. Fördelning av minsta relativa, största relativa och genomsnittliga relativa differens i färskvattentillförsel beräknat enligt ekvation 2.



Figur 10. Fördelning av minsta, största och genomsnittliga relativa differensen i färskvatteninnehåll beräknat enligt ekvation 2.



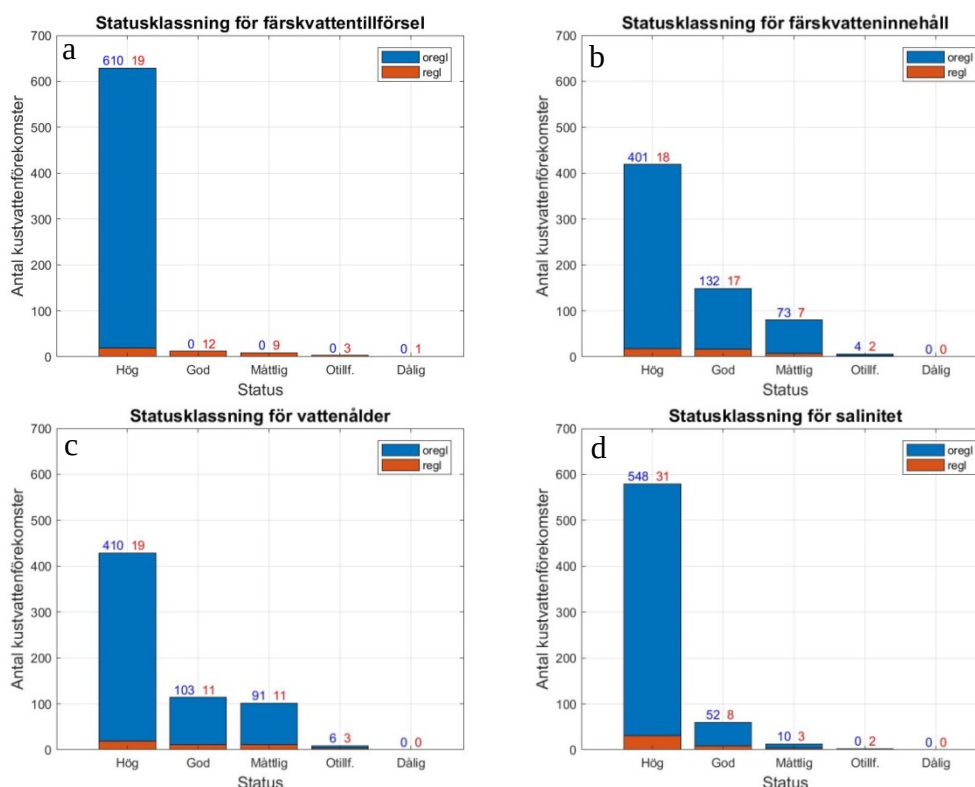
Figur 11. Fördelning av minsta, största och genomsnittliga relativa differensen i vattenålder beräknat enligt ekvation 2.



Figur 12. Fördelning av minsta, största och genomsnittliga relativa differensen i salinitet beräknat enligt ekvation 2.

4.3 Statusklassning

Efter utvärdering av exempelområdena och en överblick av de uppkomna skillnaderna i delparametrarna samt genomgång av föreskriftens text fastställdes Q_f , V_f , T och S som de mest intressanta att fortsätta arbeta med. Förslag till statusklassning för de fyra delparametrarna utfördes på alla kustvattenförekomster enligt sektion 3.7 (redovisas i Appendix A) och en sammanställning visas i figur 1. Ett histogram för varje delparameter och en stapel för varje statusklass visas. På y-axeln visas det totala antalet kustvattenförekomster i en viss statusklass. Blåa delar av staplarna representerar de kustvattenförekomster som enligt S-HYPE:s uppsättning tar emot oreglerat vatten. De röda delarna representerar kustvattenförekomster som tar emot reglerat vatten. Talen ovanför staplarna visar antalet kustvattenförekomster i de två grupperna för varje stapel. Adderar man de två talen får man det totala antalet kustvattenförekomster som fått en viss klassning. Adderar man alla tio tal ovanför staplarna i ett histogram får man 654, vilket är det totala antalet kustvattenförekomster som finns representerade i Kustzonsmodellen.



Figur 13. Varje histogram visar hur Sveriges 654 kustvattenförekomster klassats för en av de fyra aktuella delparametrarna av Kustzonsmodellen. Rött markerar de kustvattenförekomster som enligt den normala modelluppsättningen tar emot vatten från landområden med större regleringsgrad än 0. Blått markerar kustvattenförekomster som tar emot vatten från landområden med regleringsgrad 0.

Histogrammet för färskvattentillförsel skiljer sig från de andra genom att alla oreglerade kustvattenförekomster fått en hög status. Detta ligger i sakens natur och är logiskt eftersom färskvattentillförseln i en sådan kustvattenförekomst per definition är oförändrad. Även kustvattenförekomster med mycket liten förändring i färskvattentillförseln kan hamna i denna klass. Detta kan man ha i åtanke när man studerar figurerna för exempelområdena nedan. Som redan påpekat finns det dock undantag från regeln att färskvattentillförseln bör vara oförändrad om kustvattenförekomsten anses ta emot oreglerat vatten. Detta återkommer vi till i sektion 4.4.7.

De modellparametrar som med denna metod verkar vara mest påverkade av en förändrad färskvattentillförsel är färskvatteninnehållet och vattenåldern då de jämfört med parametern salinitet har fått högre antal kustvattenförekomster med status God eller sämre.

Det är svårt att dra några definitiva slutsatser kring varför klassningen av delparametrarna skiljer sig åt och att förstå under vilka förutsättningar statusen av två modellparametrar i en kustvattenförekomst skiljer sig mycket åt. Men efter att ha studerat histogrammen ovan kan man konstatera att många av de 610 oreglerade och opåverkade kustvattenförekomsterna med avseende på färskvattentillförsel fått en annan klassning än Hög på någon av sina resterande modellparametrar (se histogrammet för färskvatteninnehåll där endast 401 (34 %) av de 610 oreglerade kustvattenförekomsterna är kvar på Hög status).

4.4 Exempelområden

De figurer för exempelområden som tagits fram gäller samma områden som tidigare introducerats. Dessutom visas kustvattenförekomsterna Gårdsfjärden i Bottenhavets

vattendistrikt och Kalvfjärden. Gårdsfjärden inkluderas eftersom det är den enda kustvattenförekomst som i någon delparameter fått dålig status, varför den är extra intressant att studera. Kalvfjärden inkluderas då den fått olika stor färskvattentillförsel trots att den enligt våra listor inte tar emot reglerat vatten.

Till läsarens hjälp att få överblick över kustvattenförekomsterna i fråga finns verktyget *Analysera övergödning kustvatten*⁵ där man kan studera utbytet av vatten mellan kustvattenförekomster i den normala uppsättningen. Denna sida har använts för att tolka resultaten nedan. Informationen om regleringar i *Analysverktyg för regleringar* representerar den information som ligger till grund för huruvida en kustvattenförekomst i denna analys anses ta emot reglerat vatten.

Varje kustvattenförekomst presenteras med två figurer; en med tidsserier och en med den reella differensen mellan tidsserierna. De två figurerna består i sin tur av en graf för varje delparameter. Den första av de två figurerna visar den naturliga och den normala tidsserien med månadsmedelvärden som använts för statusklassningen tillsammans med medianen av den naturliga tidsserien. Månadsmedelvärdena är beräknade på tidsserierna framtagna med ekvation 1. Den andra figuren visar skillnaden, Δ , mellan tidsserierna enligt ekvation 5 tillsammans med klassgränser enligt tabell 2.

Delparametern får den status som motsvarar det band som differensen ligger inom. Om differensen i hela tidsserien är så liten att den håller sig inom det blåa bandet anses delparametern få Hög status. Om linjen korsar gränsen mellan det blå och det gröna bandet innebär det att parametern får god status. Om linjen dessutom korsar över nästa gräns och någon gång befinner sig på det gula bandet anses den parametern ha måttlig status osv.

I figurenas titel kan man utläsa namnet på kustvattenförekomsten samt en siffra som visar om kustvattenförekomsten tar emot vatten från landområden med en regleringsgrad som är större än 0. Om så är fallet står det en etta. En nolla innebär att vattnet som kommer direkt från land till kustvattenförekomsten inte har gått igenom områden på land med en regleringsgrad över 0, utan bara gått igenom landområden med regleringsgrad som är 0.

Det är tydligt i dessa figurer att det finns en regelbunden, säsongsmässig, variation i både den normala och den naturliga tidsserien och att de avviker regelbundet från varandra. Anledningen till denna regelbundna avvikelse är beskriven i resultaten från exempelområdena. Fokus läggs nu på att med stöd av tidsserierna titta på kustvattenförekomsternas klassning i exempelområdena.

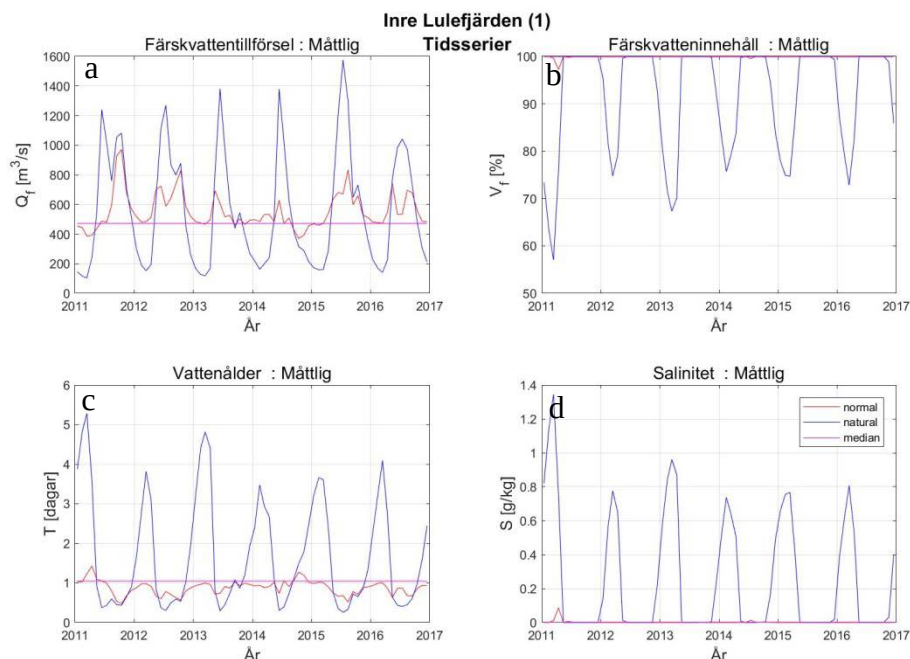
4.4.1 Området vid Luleälvens mynning

Delparametrarna i Inre Lulefjärden har genomgående fått Måttlig status (och under några enstaka år varit nära gränsen till Otillfredsställande) då skillnaden i det normala och naturliga tillståndet i alla delparametrar tidvis är mycket stor. Ett steg ut från Luleälvens mynning ligger Yttre Lulefjärden. Färskvattentillförseln till denna kustvattenförekomst är identisk i de båda modelluppsättningarna då inga regleringar finns på detta flöde uppströms på land. Det innebär att differensen är 0 och att klassningen blir Hög.

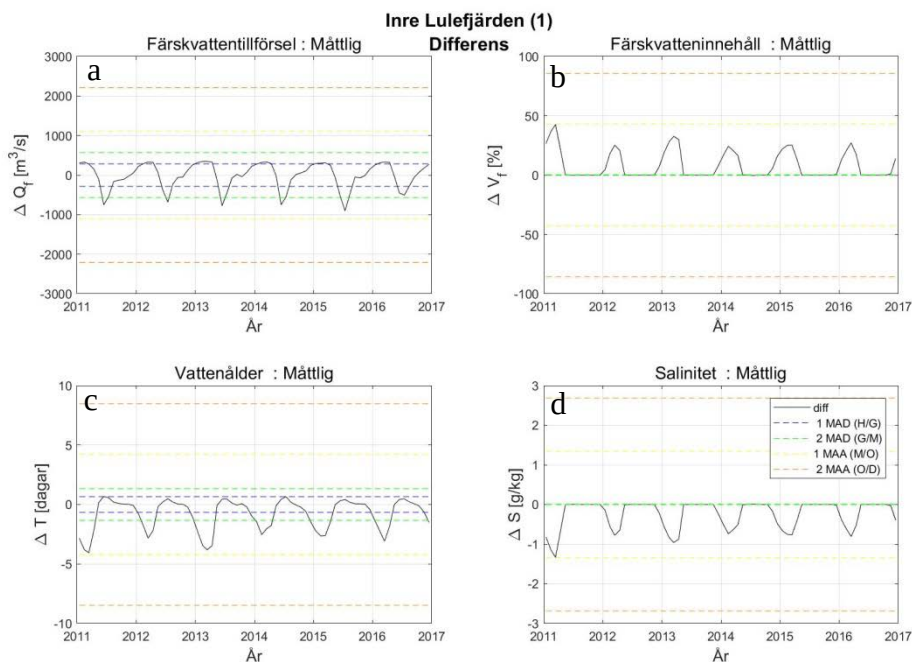
Resten av parametrarna i Yttre Lulefjärden har fått måttlig status tack vare att det finns ett starkt utbyte mellan Inre och Yttre Lulefjärden och parametrarna i Inre Luleälven då påverkar parametrarna i Yttre Luleälven.

Ytterligare ett steg ut från Luleälvens mynning ligger Sandöfjärden och Germandöfjärden. Den förändrade färskvattentillförseln till Inre Lulefjärden verkar påverka delparametern vattenålder i Sandöfjärden. Resterande parametrar i den förekomsten samt alla parametrar i Germandöfjärden verkar dock vara ganska opåverkade då statusen hamnar på God eller Hög. Att vattenåldern i Sandöfjärden slagit över till otillfredsställande är inte förvånande med tanke på hur nära Inre och Yttre Lulefjärden varit den gränsen för samma parameter.

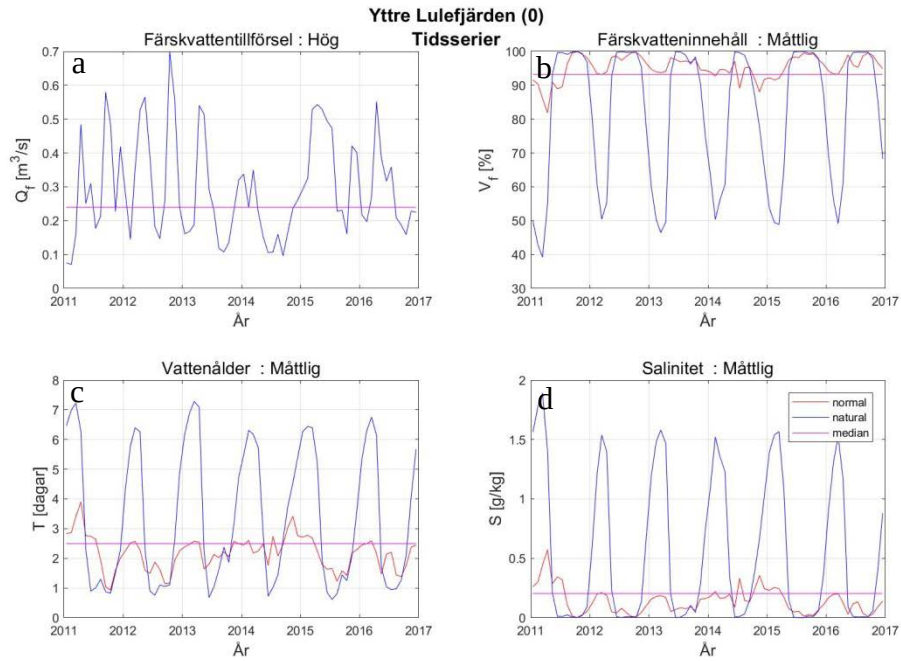
Germandöfjärden verkar vara den kustvattenförekomst som generellt klassats högst av de fyra kustvattenförekomsterna i detta område vilket är logiskt då nettoutbytet från Yttre Lulefjärden till Sandöfjärden är ca 10 gånger större (i genomsnitt $485 \text{ m}^3/\text{s}$) än det till Germandöfjärden ($53,9 \text{ m}^3/\text{s}$) enligt verktyget *Analysera övergödning kustvatten*.



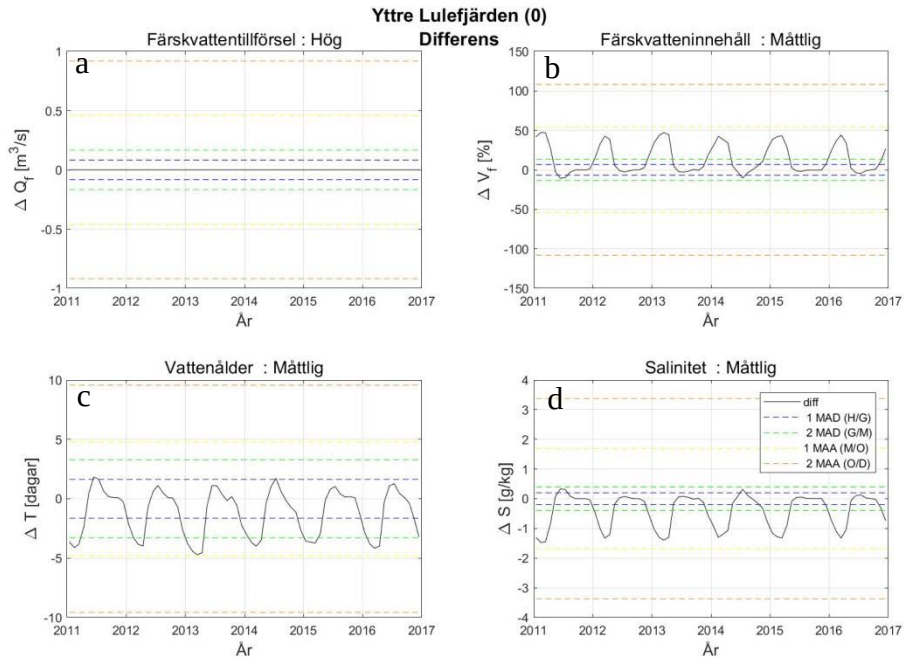
Figur 14. Inre Lulefjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



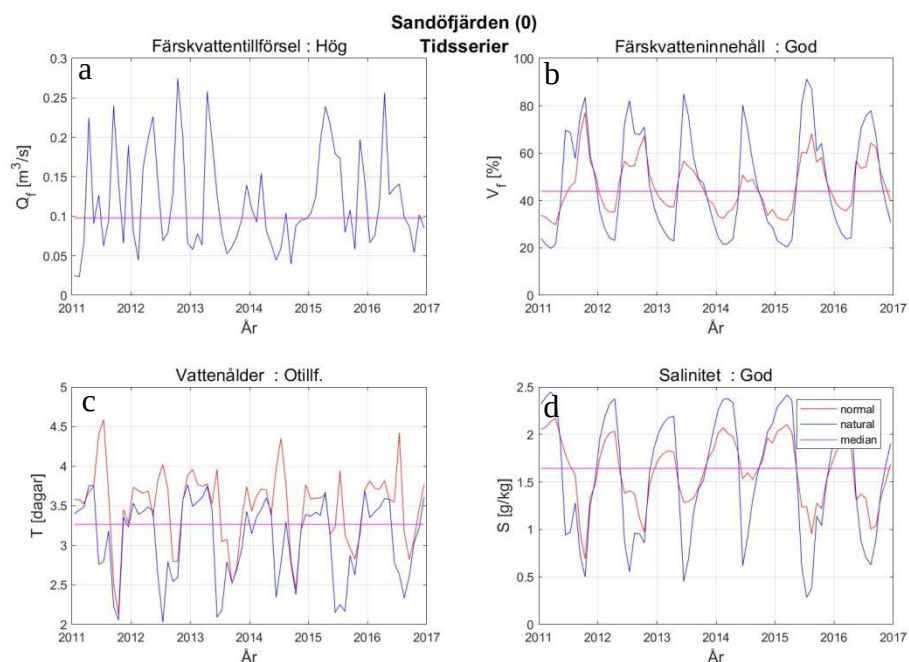
Figur 15. Svart kurva visar differensen (ekvation 5) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Inre Lulefjärden. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.



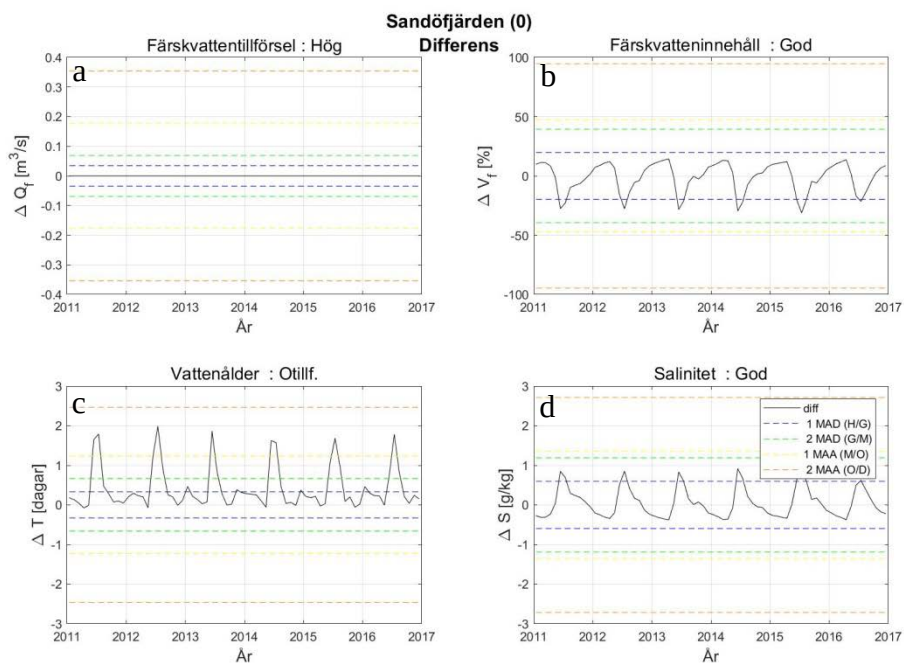
Figur 16. Yttre Lulefjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



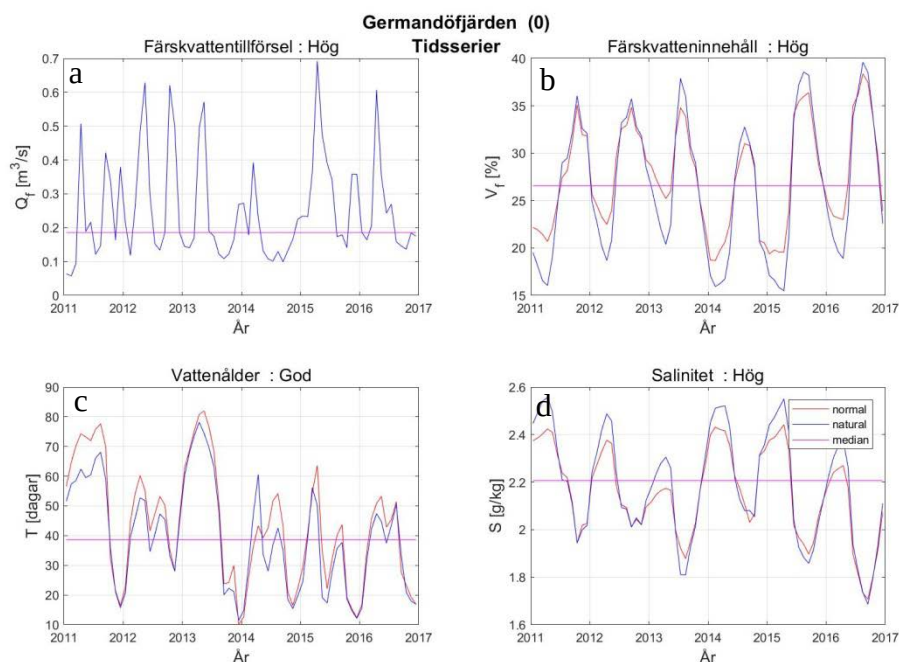
Figur 17. Svart kurva visar differensen (ekvation 5) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Yttre Lulefjärden. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.



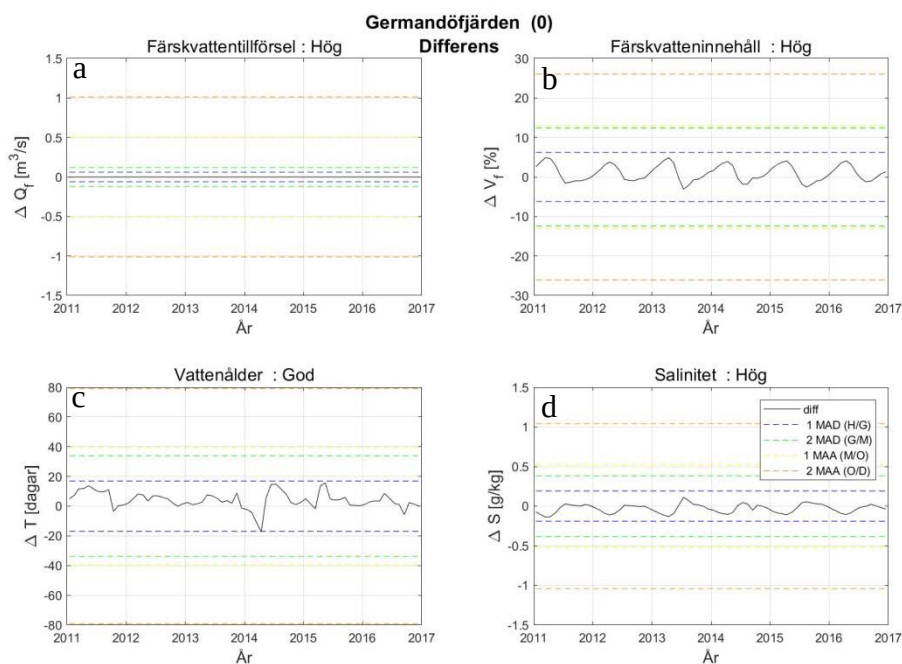
Figur 18. Sandöfjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



Figur 19. Svart kurva visar differensen (ekvation 5) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Sandöfjärden. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.



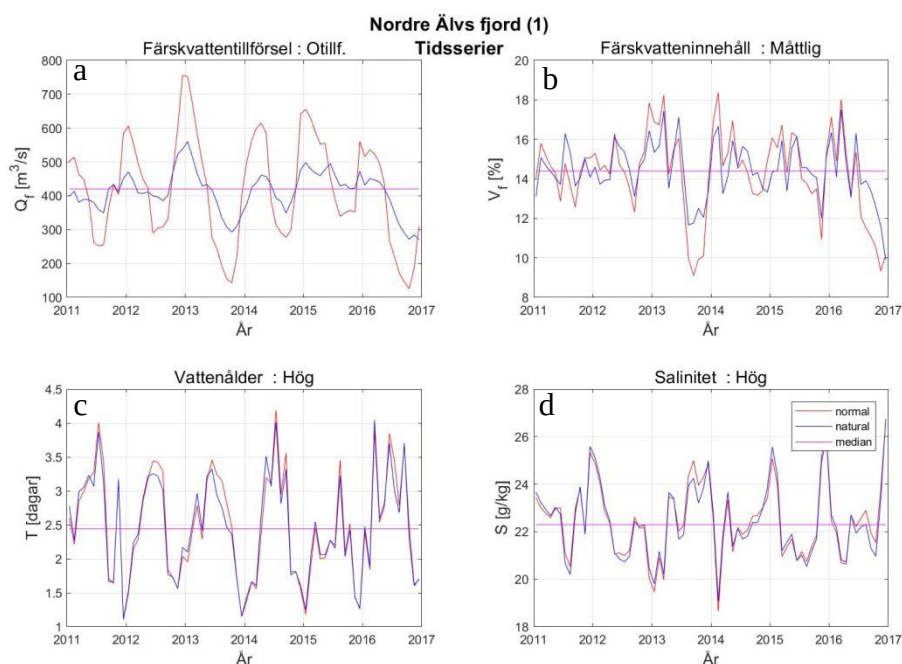
Figur 20. Germandöfjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



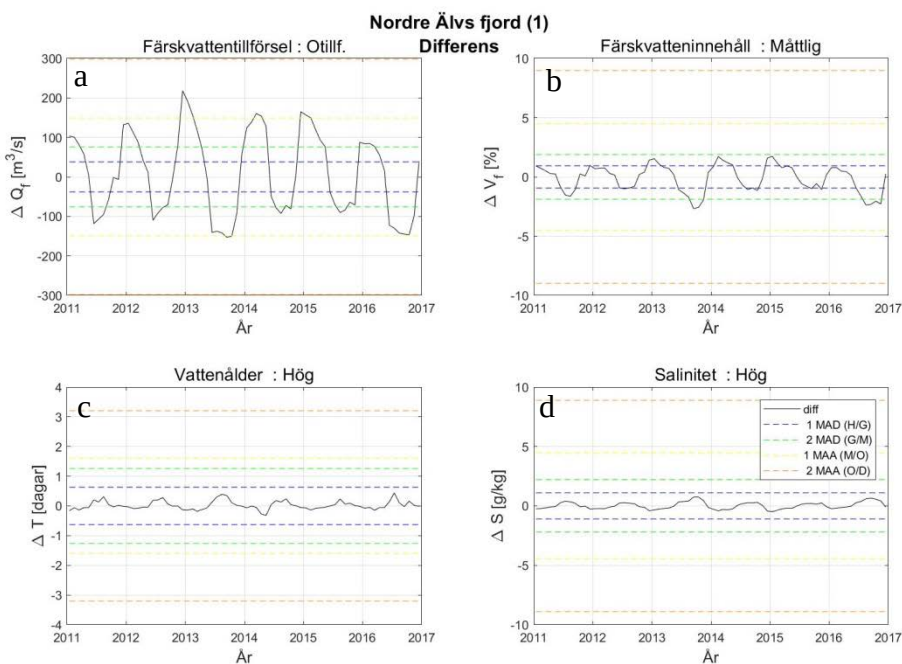
Figur 21. Svart kurva visar differensen (ekvation 5) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Germandöfjärden. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.

4.4.2 Nordre Älvs mynning

Detta exempel visar att färskvattentillförseln kan vara mycket påverkad av reglering samtidigt som effekten det får i färskvatteninnehåll, vattenålder och salinitet enligt klassgränserna verkar vara lindrade, speciellt för de två senare. Enligt *Analysera övergödning kustvatten* tar Nordre älvs fjord emot ca 401 m³/s färskvatten från land men tar också emot 166 m³/s vatten från Björköfjorden. Denna lite starkare kontakt med utsjön kan vara förklaringen till att en förändrad färskvattentillförsel har en lite lindrad effekt på modellparametrarna.



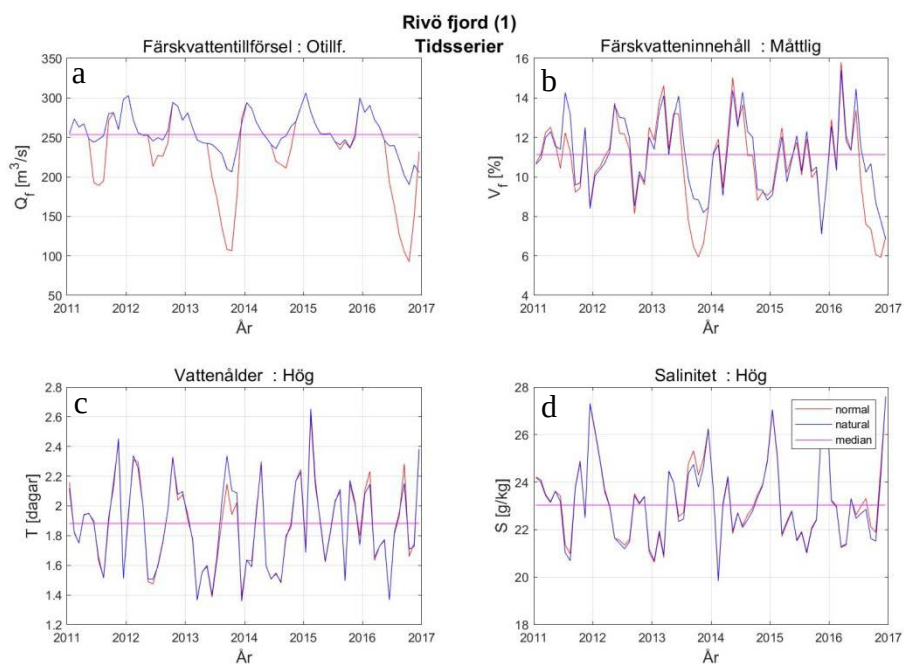
Figur 22. Nordre Älvs fjords delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



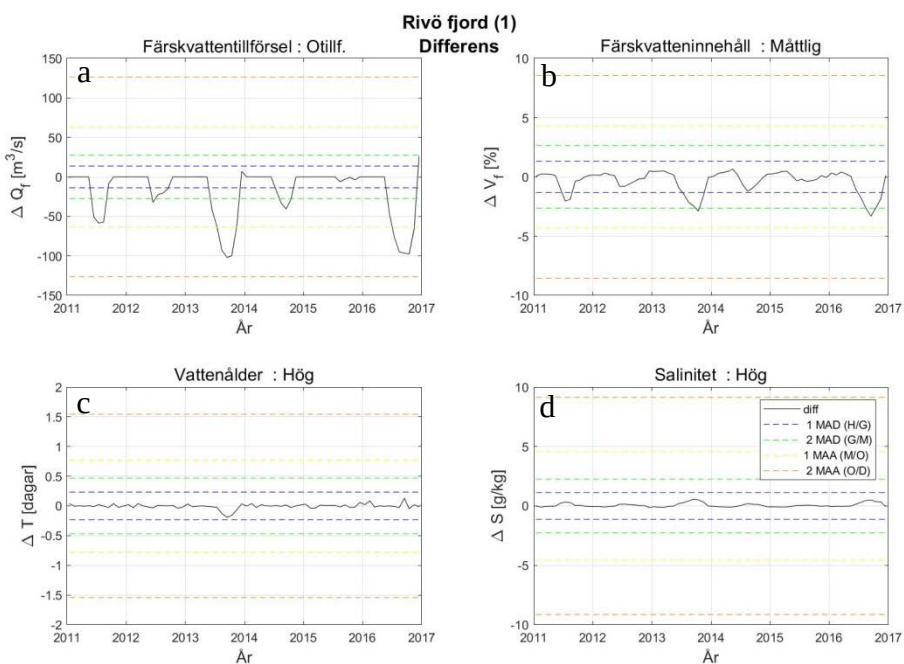
Figur 23. Svart kurva visar differensen (ekvation 5) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Nordre Älvs fjord. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.

4.4.3 Göta älvs mynning

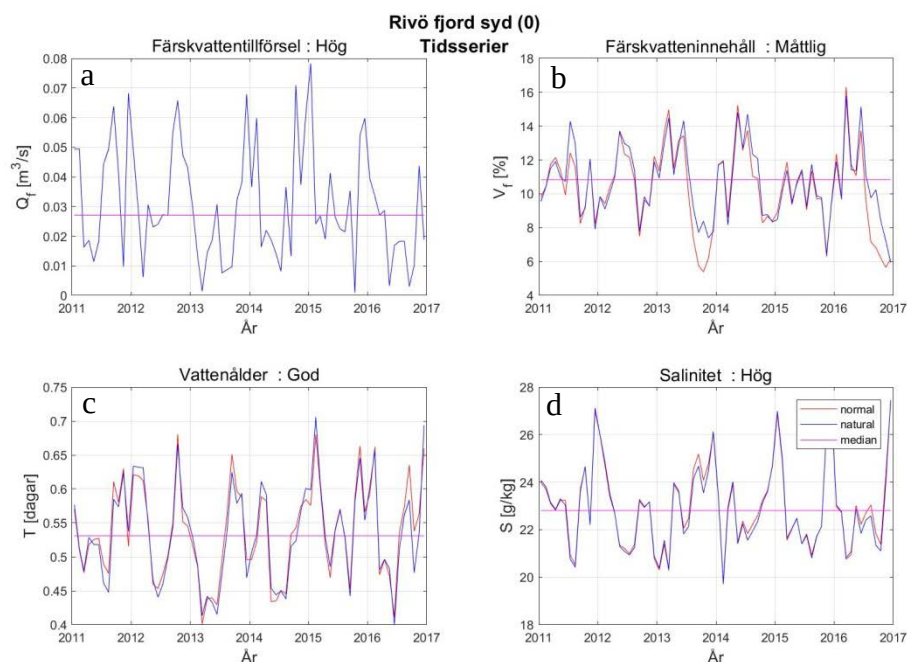
Även här ter sig skillnaden i färskvattentillförsel i kustvattenförekomsten närmast mynningen vara stor jämfört med effekten det får i resterande delparametrar. Färskvatteninnehållet i Rivö fjord får Måttlig status, vattenålder får däremot Hög status (på gränsen till God) och salinitet får Hög status. Går man ett steg ut från mynningen till Rivö fjord syd är klassningen snarlik. Måttlig, God (på gränsen till Hög) respektive Hög status för modellparametrarna. I Rivö fjord kan man också konstatera att det finns en avsevärd skillnad från år till år i hur mycket färskvattentillförseln är påverkad.



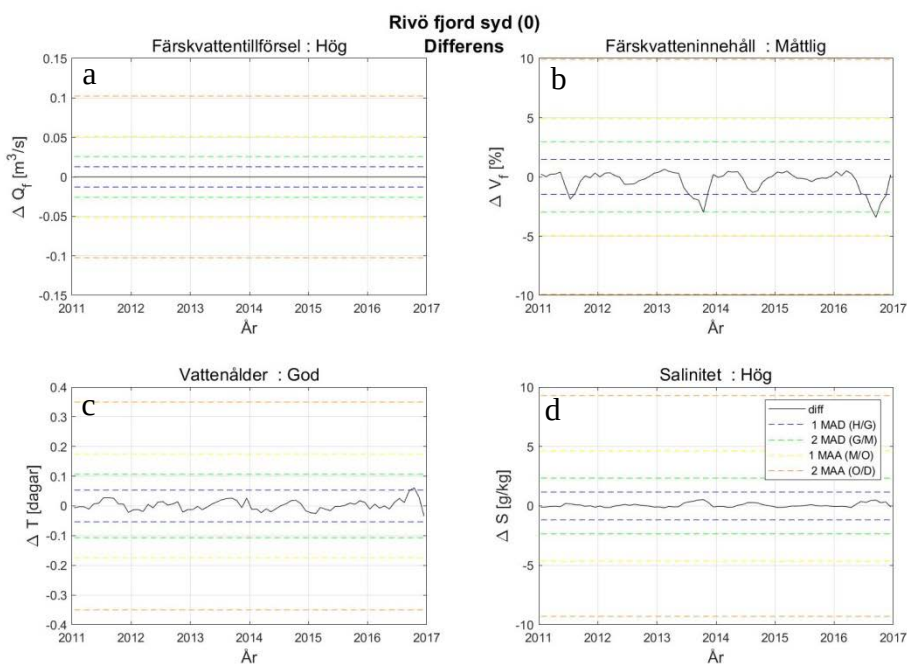
Figur 24. Rivö fjords delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



Figur 25. Svart kurva visar differensen (ekvation 5) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Rivö fjord. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.



Figur 26. Rivö fjord syds delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.

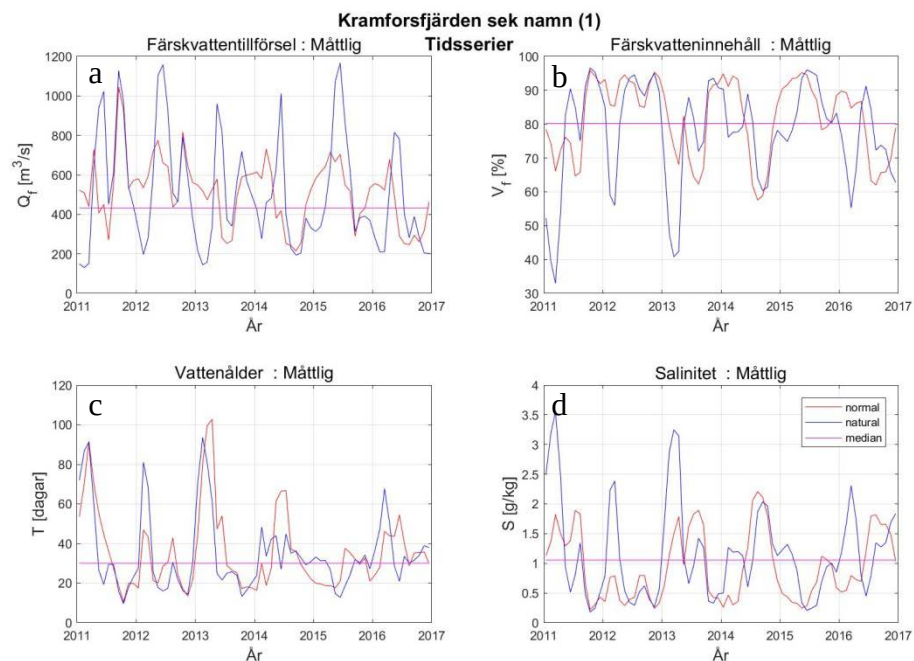


Figur 27. Svart kurva visar differensen (ekvation 5) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Rivö fjord syd. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.

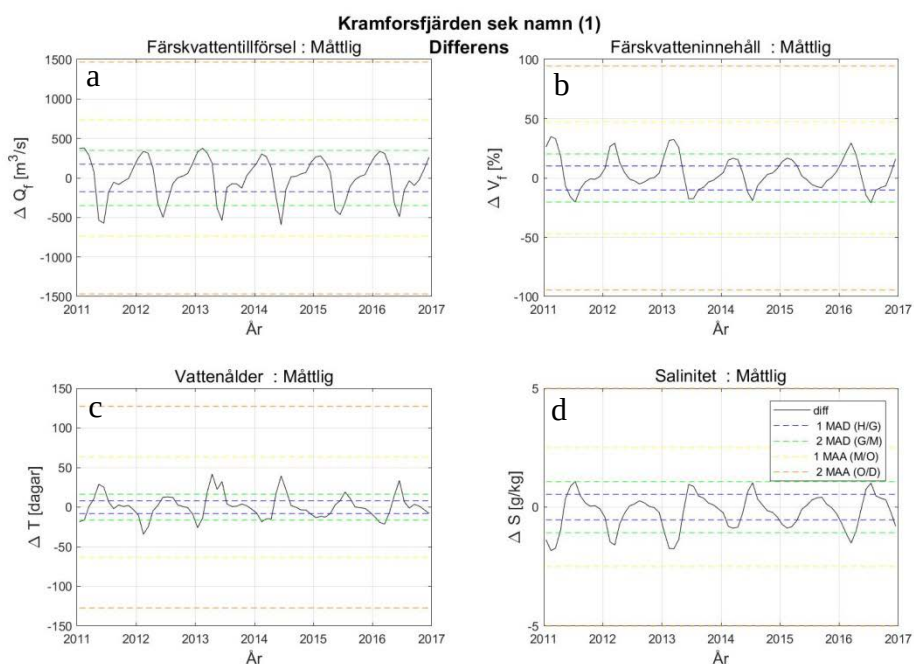
4.4.4 Området vid Ångermansälvens mynning

I Kramforsfjärden och Ramöfjärden verkar regleringen på land lett till en måttlig status för alla modellparametrar. Detta är inte förvånande då färskvattentillförseln från land till Kramforsfjärden är ca $513 \text{ m}^3/\text{s}$ och detta flöde kan bara ta vägen in till Ramöfjärden. Ramöfjärdens utbyte med Storfjärden är i sin tur nästan 10 gånger större ($465 \text{ m}^3/\text{s}$) än utbytet med Hemsösundet ($51,6 \text{ m}^3/\text{s}$). Storfjärden har fått samma klassningar som Ramöfjärden, men vattenålder och salinitet gränsar till god status. Vattenålder och salinitet i Hemsösundet har fått god status medan färskvatteninnehållstatus är måttlig

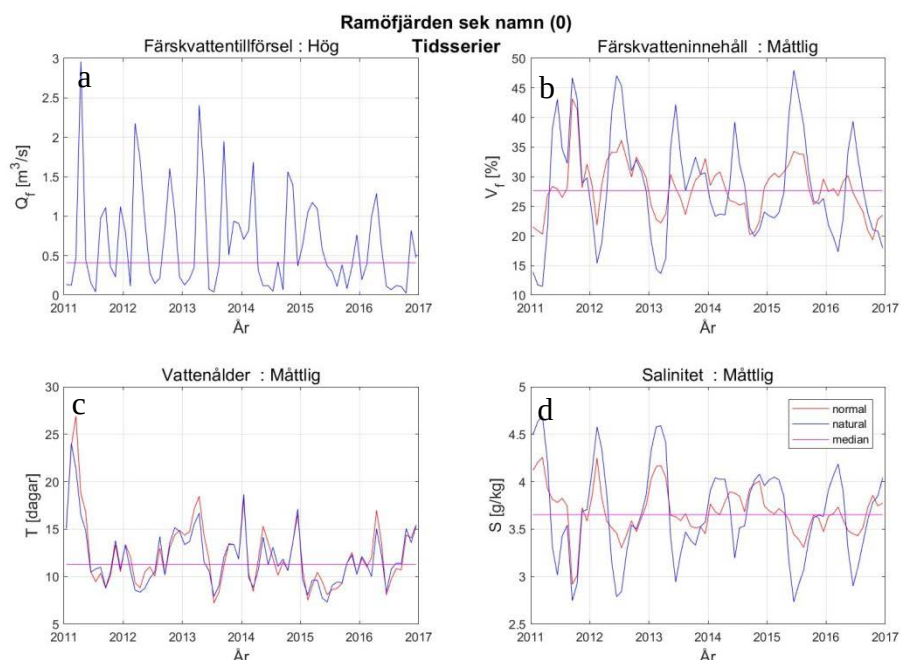
men gränsar till god. Fastän färskvattentillförseln, vattenåldern och saliniteten i Norafjärden enligt kriterierna fått måttlig, god respektive måttlig status ser man att statusen snarare är nära god, hög respektive god status.



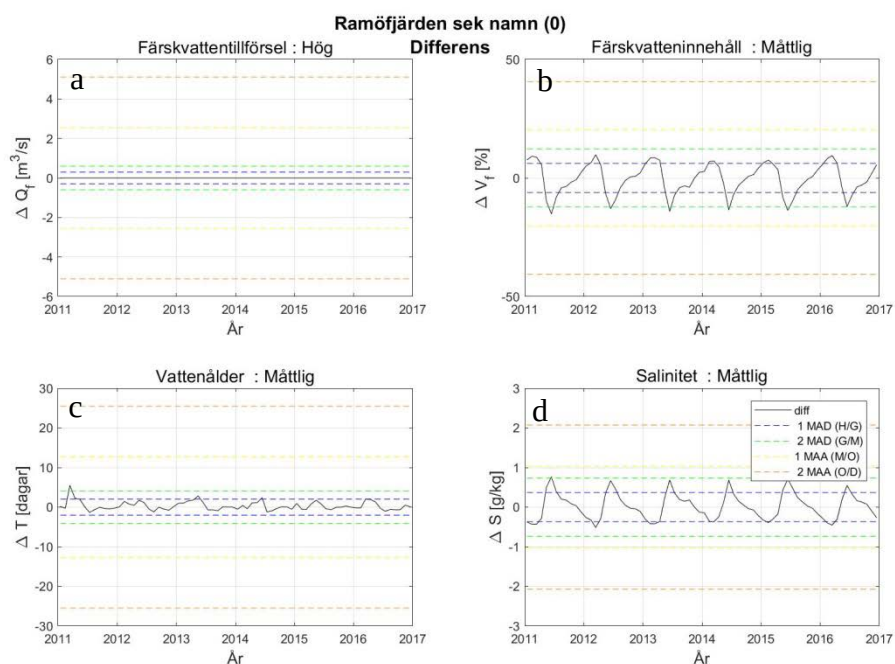
Figur 28. Kramforsfjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



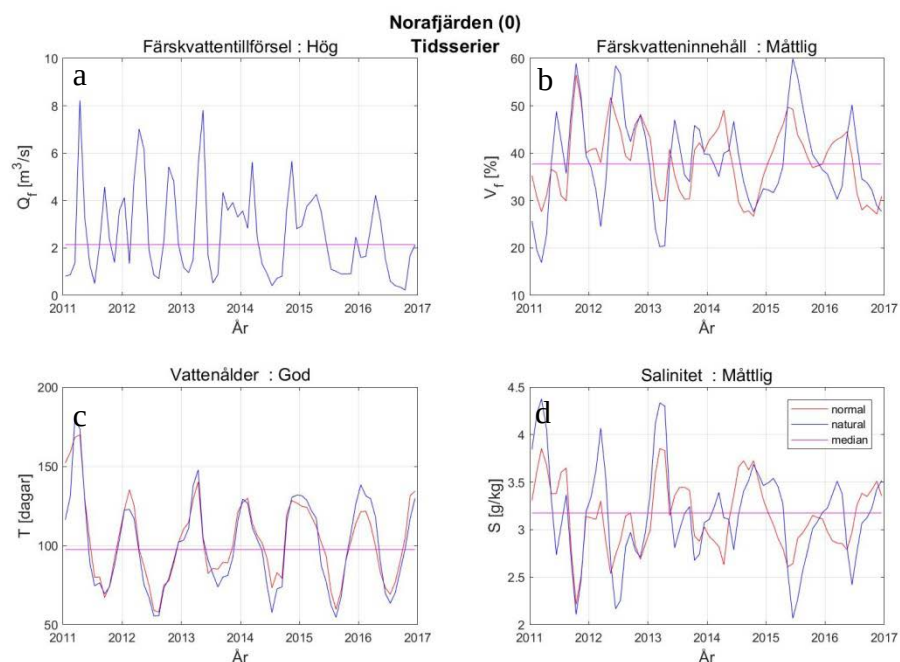
Figur 29. Svart kurva visar differensen (ekvation 3) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Kramforsfjärden. Klassgränserna H/G (blå linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.



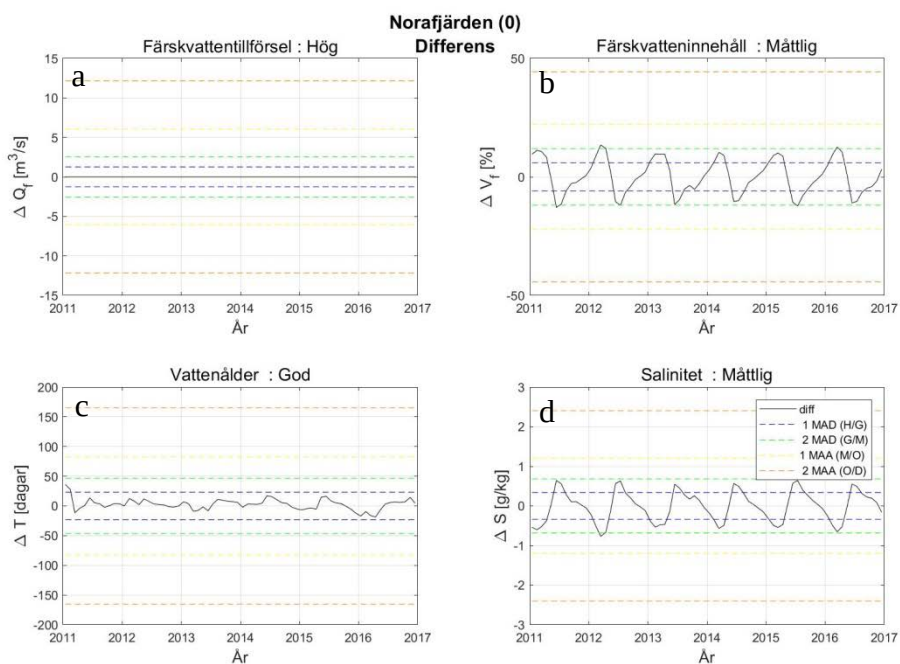
Figur 30. Ramöfjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



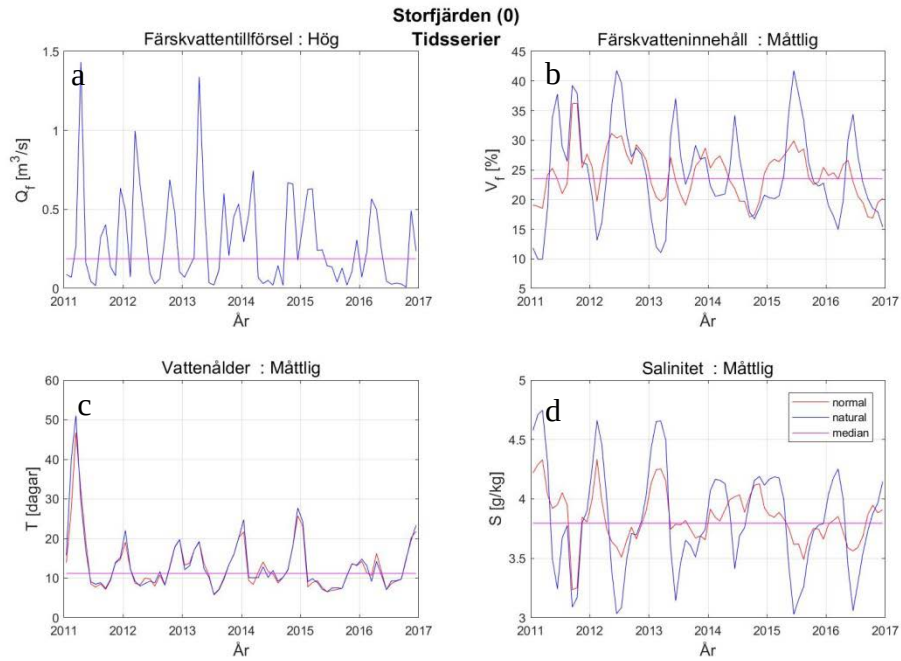
Figur 31. Svart kurva visar differensen (ekvation 2) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Ramöfjärden. Klassgränserna H/G (blå linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.



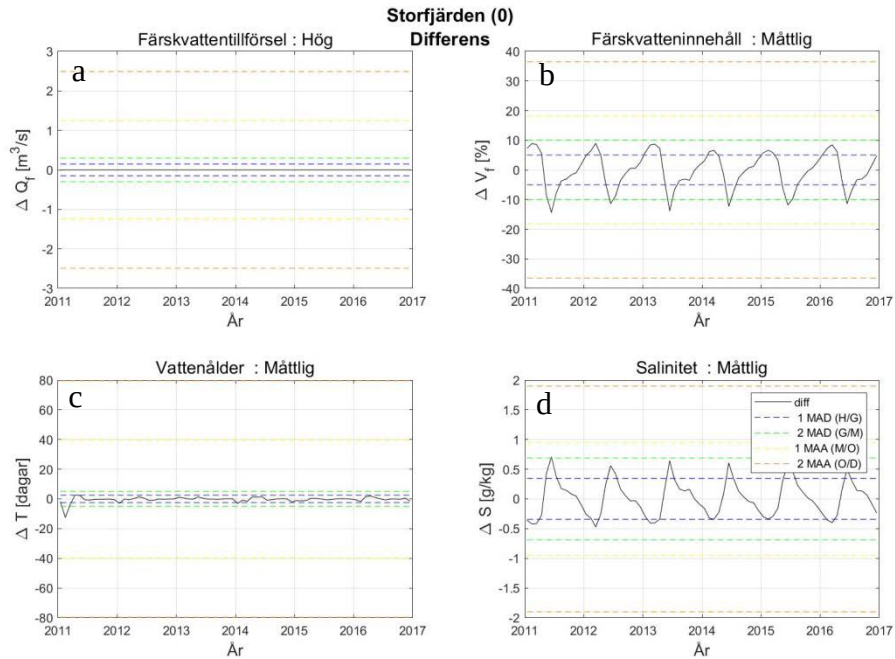
Figur 32. Norafjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



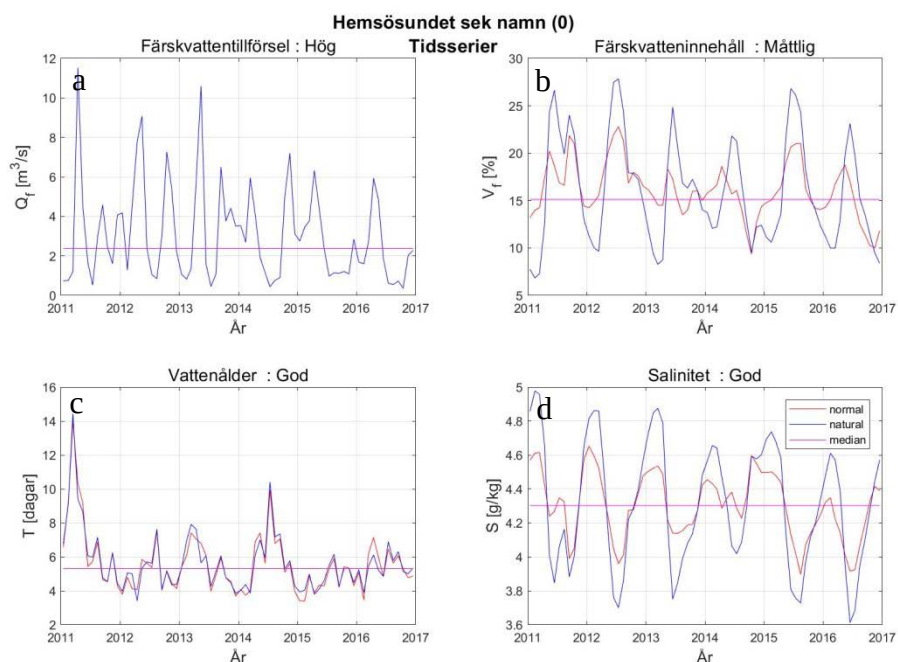
Figur 33. Svart kurva visar differensen (ekvation 2) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Norafjärden. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.



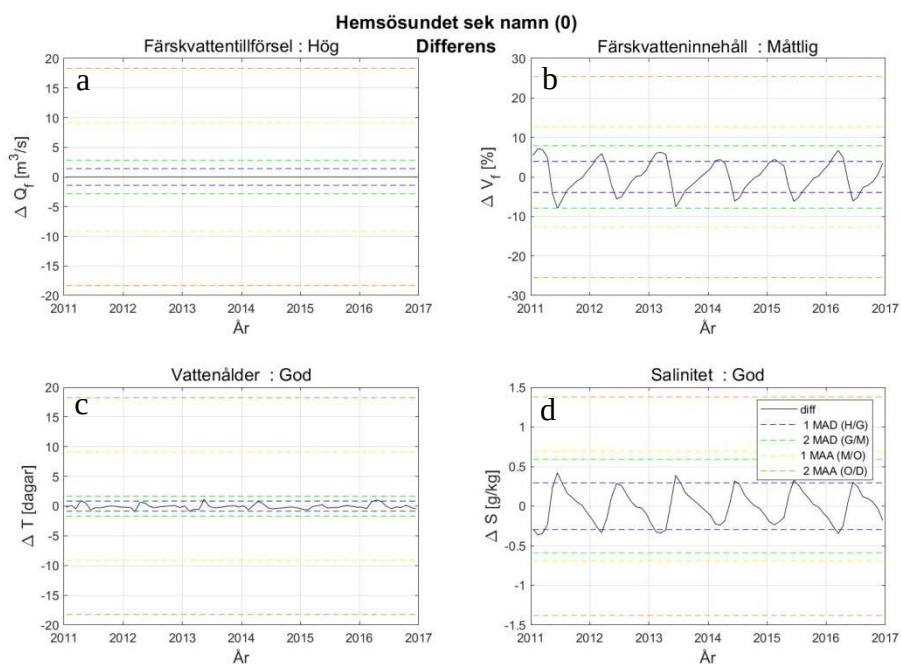
Figur 34. Storfjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



Figur 35. Svart kurva visar differensen (ekvation 2) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Storfjärden. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.



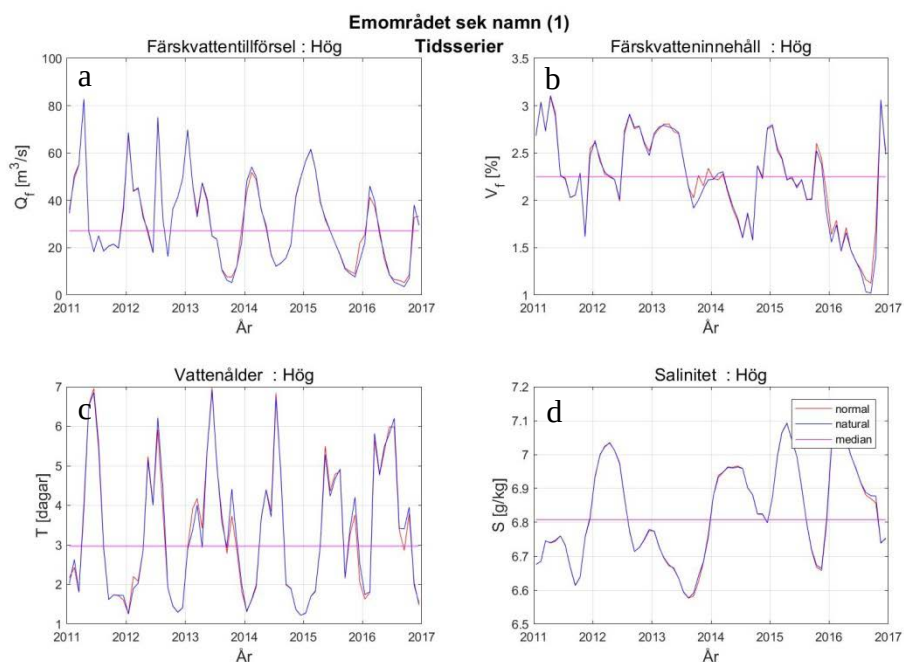
Figur 36. Hemsöundets delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



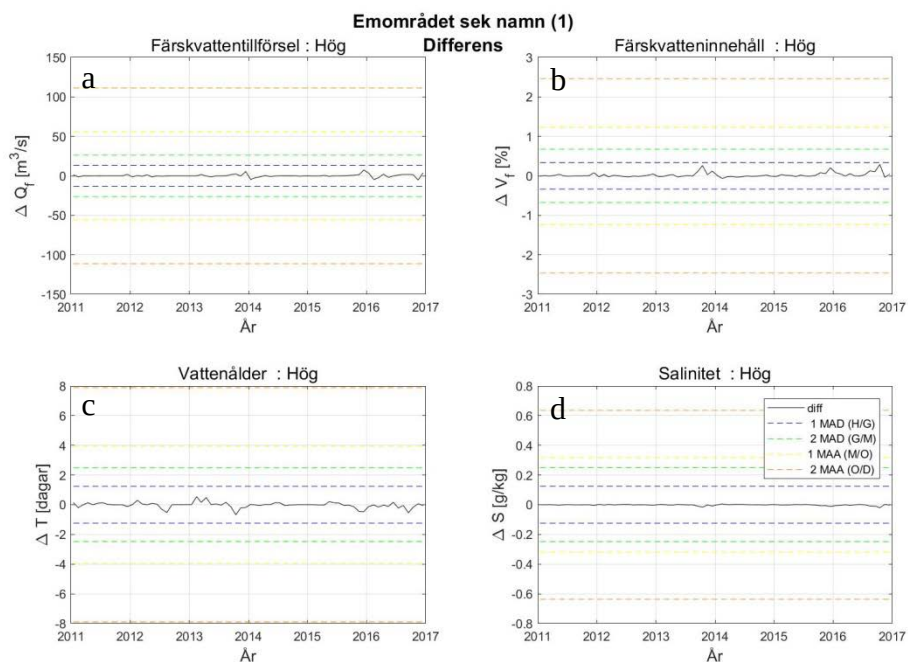
Figur 37. Svart kurva visar differensen (ekvation 3) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Hemsöundet. Klassgränserna H/G (blå linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.

4.4.5 Emåns mynning

I detta område är det tydligt att regleringens påverkan på delparametrarna är liten. Alla delparametrar har fått Hög status.



Figur 38. Emområdets delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.

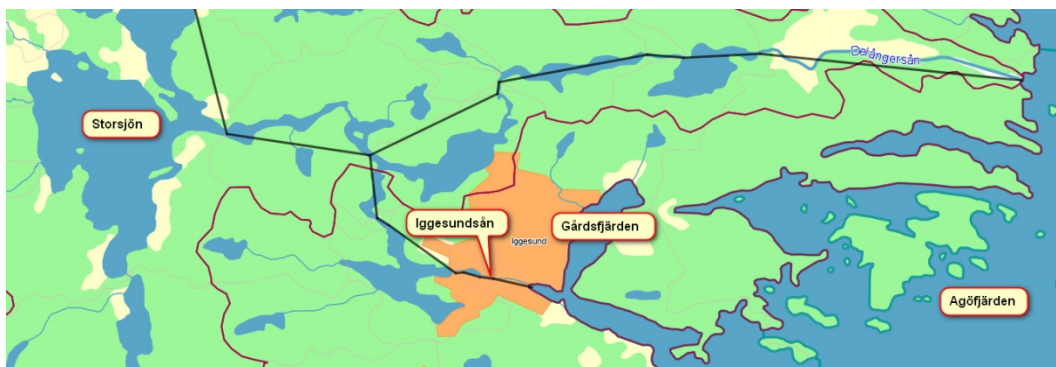


Figur 39. Svart kurva visar differensen (ekvation 3) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Emområdet. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.

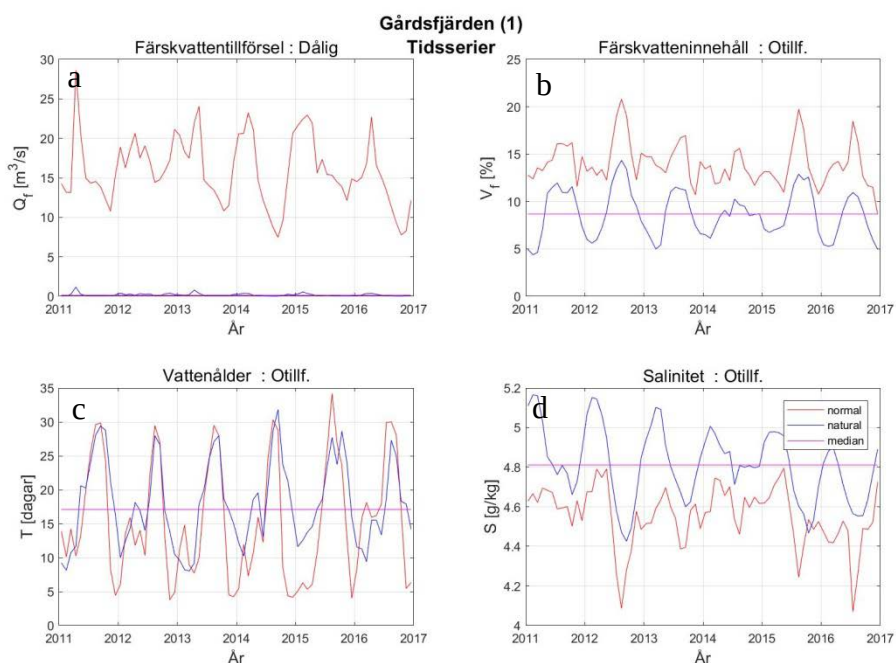
4.4.6 Gårdsfjärden

Iggesundsån som mynnar i Gårdsfjärden är mycket påverkad av det reglerade tillståndet. I det reglerade tillståndet ter sig i princip hela flödet som mynnar från Storsjön att gå igenom Iggesundsån. Vid ett oreglerat tillstånd ter sig dock flödet omdirigeras helt till att gå genom Delångersån, norr om Gårdsfjärden, och hamna i kustvattenförekomsten Agöfjärden sek namn. Till skillnad från andra fall med påverkan från reglering jämnas inte påverkan i detta fall ut över tid. I detta fall är delparametrarna mer eller mindre konstant förhöjda eller sänkta. Eftersom skillnaden blir så stor får färskvattentillförseln

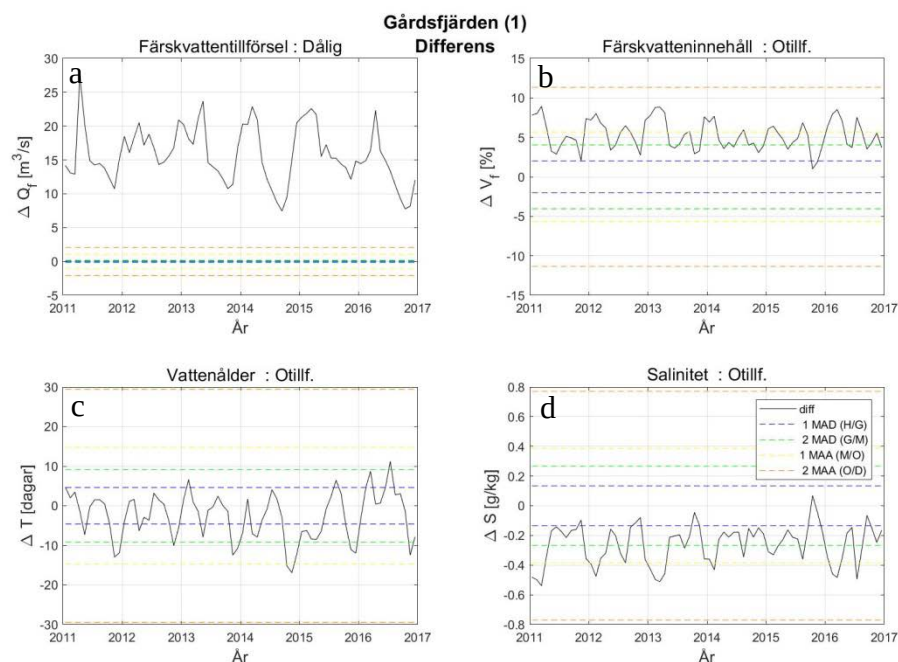
dålig status, medan effekten verkar dämpas en klass i resterande parametrar. Agöfjärden (ej visad här) har fått en otillfredsställande status på färskvattentillförseln, och en god eller hög status på resterande parametrar. Antagligen tack vare sin starka koppling till utsjön.



Figur 40. Bifurkation av flödet från Storsjön som mynnar i kustvattenförekomsterna Gårdsfjärden och Agöfjärden sek namn. Bilden är hämtad från vattenwebb.smhi.se/regulations/.



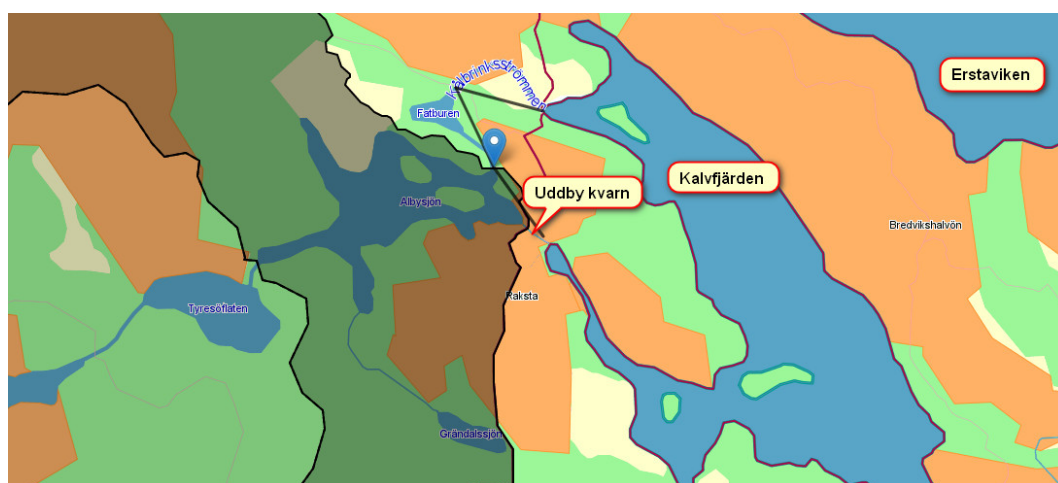
Figur 41. Gårdsfjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



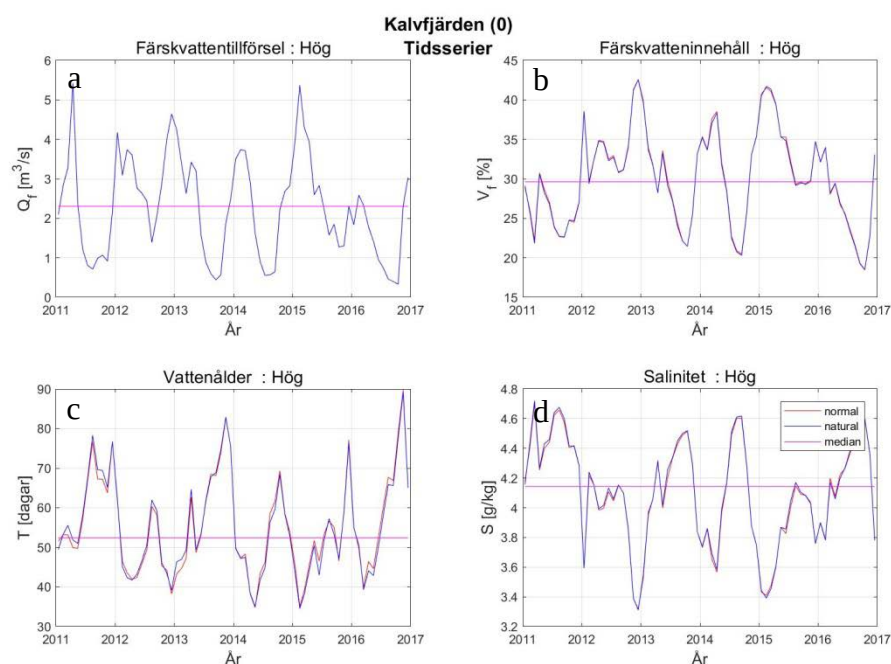
Figur 42. Svart kurva visar differensen (ekvation 3) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Gårdsfjärden. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.

4.4.7 Kalvfjärden

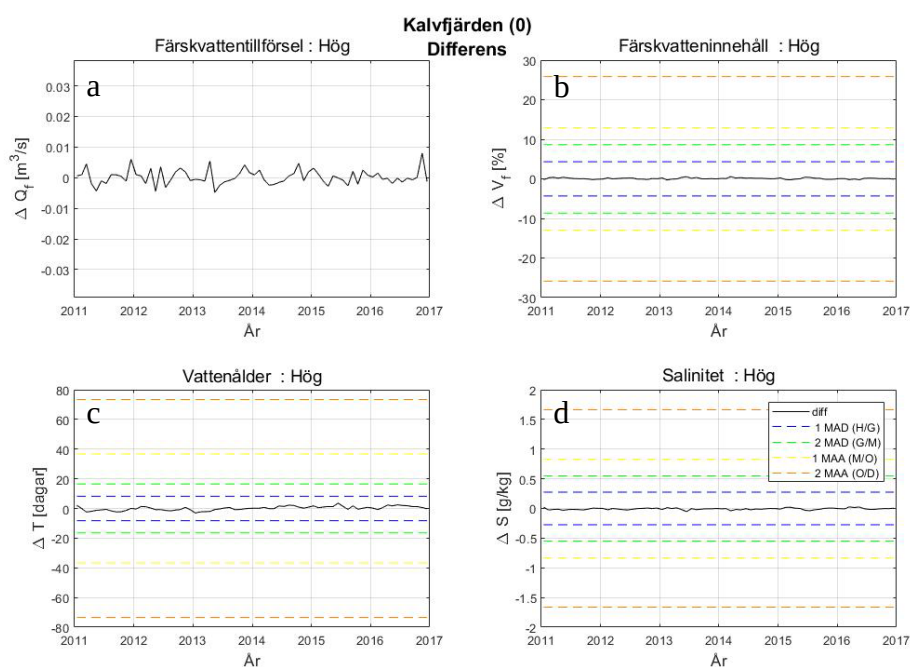
Kalvfjärden är ytterligare ett intressant exempel och uppmärksammades i sektion 4.2.3. Eftersom området uppströms har 0 som regleringsgrad anses den vara oreglerad, men flödet är ändå påverkat. I ett naturligt tillstånd går hela flödet från Albysjön genom den norra förgreningen Kålbrinksströmmen. I det reglerade tillståndet hamnar flödet från Albysjön i det lilla kraftverket Uddby kvarn. Detta är ett mycket litet kraftverk som enligt S-HYPE inte har någon regleringsgrad, men dess närvaro leder i det reglerade tillståndet om vattnet. Tack vare denna omkoppling i det hydrologiska nätverket får Kalvfjärden ett aningens förändrat avrinningsområde. Det går inte att utesluta att omledningen förändrar vattnets uppehållstid på land och därmed påverkar saker som avdunstning. Därmed får Kalvfjärden en lite förändrad färskvattentillförsel. Skillnaden är dock så liten att alla delparametrar får hög status.



Figur 43. Karta över de förgreningar som leder Albysjöns vatten till Kalvfjärden i det reglerade tillståndet hämtad från <https://www.vattenwebb.smhi.se/regulations/>.



Figur 44. Kalvfjärdens delparametrar med månadsmedelvärden för den normala (röd kurva) och den naturliga (blå kurva) modelluppsättningen visas tillsammans med medianen (rosa linje) för den naturliga tidsserien.



Figur 45. Svart kurva visar differensen (ekvation 3) mellan den normala och den naturliga tidsserien för delparametrarna i Kalvfjärden. Klassgränserna H/G (blåa linjer), G/M (gröna linjer), M/O (gula linjer) och O/D (orange linjer) är specifika för kustvattenförekomsten.

5 Diskussion

Den beskrivna metoden för statusklassning är framtagen för att visa hur differensen mellan det naturliga och normala tillståndet i 4 delparametrar förhåller sig till de bakgrundsvariationer som finns i den naturliga uppsättningen av delparametrarna. Som alla statistiska metoder har den några karaktäristiska drag vilka diskuteras nedan.

Med denna metod urskiljer vi endast absolutbeloppet av förändringen men inte hastigheten av de förändringar som uppkommer. Detta kan vara en nackdel om man förutsätter att organismernas och ekosystemens förmåga att frodas påverkas av en snabb såväl som stor förändring.

Metoden är stringent i att endast ett månadsmedelvärde behöver gå över en klassgräns för att delparametern ska få den klassningen. Man skulle kunna diskutera om fler månadsmedelvärden skulle behöva gå över gränsen för att klassningen skulle sänkas.

Denna metod tar inte hänsyn till när på året en förändring uppkommer. Om klassningen ska ta hänsyn till biologiska förhållanden kan man tänka sig att en förändring som uppkommer under en biologiskt sårbar period bör bedömas vara värre än en lika stor förändring som sker under en biologiskt stabil period.

Det har i denna rapport omnämnts huruvida klassningen för en viss delparameter stämmer överens med klassningen av samma delparameter i en närliggande kustvattenförekomst. Man ska komma ihåg att det inte nödvändigtvis behöver finnas en stark koppling mellan två kustvattenförekomster i en delparameter. Hur stor effekt en förändring får i en närliggande kustvattenförekomst kommer bero på utbytet mellan kustvattenförekomsterna, den närliggande kustvattenförekomstens utformning, omsättning och dess utbyte i sin tur med andra kustvattenförekomster. Det kan mycket väl finnas effekter i en kustvattenförekomst som skiljer sig från sina grannar, som inte framgår av denna analys, men som påverkar förändringseffekter och resultatet vi ser. Att systemet är så komplext är anledningen till att modeller och förenklingar används.

Regleringen av Sveriges vattendrag påbörjades för ett antal decennier sedan. Man kan ställa sig frågan om det förhållande som rådde innan man började reglera ett vattendrag nu kan anses vara naturligt, eller om organismerna och ekosystemen kan antas ha hunnit anpassa sig till de nu rådande förhållandena. Det senare scenariot gör beräkningen av klassgränser redundant då det i så fall kan antas att det nuvarande tillståndet skulle vara naturligt. Självklart är det resonemanget ställt mot tiden som gått sen regleringen infördes och mot storleken av förändringen.

En annan aspekt på att bestämma klassgränser för hydromorfologiska parametrar i kustzonen skulle kunna vara att genomsöka parametrar rörande hydrologisk regim på land. I den övergripande kvalitetsfaktorn 9 *Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon* som innefattar statusparametern 9.5 beskrivs att kvalitetsfaktorn ska motsvara hydrologisk regim i sjöar och vattendrag. I kvalitetsfaktorn 3 *Hydrologisk regim i vattendrag* nämns parametrarna specifik flödeseffekt, volymsavvikelse, flödets förändringstakt och vattenståndets förändringstakt. I kvalitetsfaktorn 6 *Hydrologisk regim i sjöar* behandlar parametrarna vattenståndets variationer. Bland dessa parametrar skulle man kunna hitta sätt att använda Kustzonsmodellens parametrar för beräkningar som har en annan koppling till föreskriftens sätt att beräkna status.

6 Referenser

- Arheimer, B., & Lindström, G. (Juni 2014). Electricity vs Ecosystems – understanding and predicting hydropower impact on Swedish river flow. *Evolving Water Resources Systems: Understanding, Predicting and Managing Water–Society Interactions*, 364.
- Garrett, C. R. (2005). Background and threshold: critical comparison of methods of determination. 346, ss. 1-16.
- HaV. (2013). *Sötvatten 2013 Om miljötillståndet i Sveriges sjöar och vattendrag*. Göteborg.
- Lindström, G., Pers, C., Rosberg, J., Strömqvist, J., & Arheimer, B. (2010). Development and testing of the HYPE (Hydrological Predictions for the Environment) water quality model for different spatial scales. *Hydrology Research*, 41(3-4), 295-319.
- Reimann, C., Filzmoser, P., & Garrett, R. G. (2005). Background and threshold: critical comparison of methods of determination. *Science of the Total Environment*, 346, 1-16.
- Sahlberg, J. (2009). *The Coastal Zone Model*. SMHI.
- SMHI. (den 15 november 2018). *Indata för vattenkraftsregleringar i Vattenwebb*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb/om-data-i-vattenwebb/indata-for-vattenkraftsregleringar-i-vattenwebb-1.25857> den 12 augusti 2019
- SMHI. (den 19 april 2018). *Kustzonsmodellen*. Hämtat från Kustzonsmodellen: <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb/om-data-i-vattenwebb/regleringspaverkan-i-sjoar-och-vattendrag-1.32819> den 25 juli 2019
- SMHI. (den 20 juni 2019). Hämtat från Regleringspåverkan i sjöar och vattendrag: <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb/om-data-i-vattenwebb/regleringspaverkan-i-sjoar-och-vattendrag-1.32819> den 12 augusti 2019
- SMHI. (2019). *Analysverktyg för regleringar*. Hämtat från Vattenwebb: <https://vattenwebb.smhi.se/regulations/> den 25 juli 2019
- SMHI. (den 26 juli 2019). *Modelldata per område*. Hämtat från Vattenwebb: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/> den 26 juli 2019
- SMHI. (den 26 juli 2019). *Regleringar*. Hämtat från Vattenwebb: <https://vattenwebb.smhi.se/regulations/> 2019
- SMHI. (den 5 September 2019). *S-HYPE: HYPE-modell för hela Sverige*. Hämtat från <https://www.smhi.se/forskning/forskningsomraden/hydrologisk-forskning/s-hype-hype-modell-for-hela-sverige-1.560> den 25 Juli 2019
- Strömqvist, J., Arheimer, B., Dahné, J., Donnelly, C., & Lindström, G. (2012). Water and nutrient predictions in ungauged basins: set-up and evaluation of a model at the national scale. *Hydrological Sciences Journal*, 57(2), 229-247.

7 Appendix A

7.1 Resultat av föreslagen statusklassning

Kustvattenförekomsterna i tabellen nedan är de som finns tillgängliga i Kustzonsmodellen. Det betyder att de till antalet och utformningen kan skilja sig från de i SVAR. En detaljerad visualisering av Kustvattenförekomsterna i Kustzonsmodellen och dess data finns på Vattenwebb (SMHI, Modelldata per område, 2019).

Tabell 3. Resultat av föreslagen statusklassning. Kustvattenförekomsterna är ordnade efter distrikt och EUCD-nummer. Kolumnerna 3-8 visar kustvattenförekomstens vattendistrikt, huruvida den tar emot reglerat vatten och föreslagen status för färskvattentillförsel, färskvatteninnehåll, uppehållstid respektive salinitet.

EUCD	Namn	Distrikt	Reglerad	Qf	Vf	T	S
SE633000-195000	Örefjärden	1	0	5	4	5	5
SE633550-200700	S n Kvarkens kustvatten	1	0	5	3	5	5
SE633710-200500	Mjölefjärden	1	0	5	3	3	5
SE634200-202033	Österfjärden	1	1	3	4	3	4
SE634230-201605	Västerfjärden	1	0	5	3	5	5
SE634640-203710	Ytterbodafjärden	1	0	5	3	4	5
SE634740-203020	Täftefjärden	1	0	5	3	5	5
SE634950-202940	Lillfjärden	1	0	5	5	5	5
SE635040-204196	Ostnäsfiärden	1	0	5	5	5	5
SE635300-205251	N n Kvarkens kustvatten	1	0	5	3	5	5
SE635660-199490	Hörnefors området sek namn	1	0	5	3	5	5
SE636150-199220	Megrundsområdet	1	0	5	4	5	5
SE636570-203590	Fjärdgrundsområdet sek namn	1	0	5	3	3	4
SE636910-204040	Österlångslådan	1	0	5	4	2	4
SE637070-204260	Raggavaviken	1	0	5	4	5	5
SE637310-204860	Yttre Täftefjärden	1	0	5	3	5	5
SE637640-204160	Tavlefjärden	1	0	5	5	5	5
SE640240-205500	Bygdefjärden	1	0	5	4	5	5
SE640400-205770	Ricklefjärden	1	1	5	3	5	5
SE640900-205935	Sikeåfjärden	1	0	5	3	3	5
SE641000-210500	Vändskärsfjärden	1	0	5	3	3	5
SE641250-210560	Gumbodafjärden	1	0	5	4	4	5
SE641250-211751	S Bottenvikens kustvatten	1	0	5	4	5	5
SE641745-211570	Lövselefjärden	1	0	5	3	3	5
SE641875-212250	Kallviken	1	0	5	3	3	5
SE642035-212600	Blackefjärden	1	0	5	3	3	5
SE642950-213400	Bjuröfjärden	1	0	5	5	3	5
SE643160-212730	Bäckfjärden	1	0	5	4	5	4
SE643550-211920	Storslidan	1	0	5	3	3	4
SE643700-211940	Burefjärden	1	1	4	4	5	5
SE643920-211500	Simpan	1	0	5	4	5	4
SE644030-218500	Ytterviksfjärden	1	0	5	3	2	3
SE644040-211260	Sörfjärden	1	0	5	4	4	4

SE644070-211650	Skelleftehamnsfjärden	1	0	5	4	3	5
SE644150-211000	Ursviksfjärden	1	1	3	2	2	2
SE644730-210650	Boviksfjärden	1	0	5	4	5	5
SE645000-212100	Inre Kågefjärden	1	0	5	5	5	5
SE645000-213500	Kågefjärden	1	0	5	5	5	5
SE645130-211040	Bredviksfjärden	1	0	5	4	3	4
SE645340-211330	Rösnäsfjärden	1	0	5	4	4	5
SE645500-212000	Byskefjärden	1	0	5	5	3	5
SE645670-214290	Sandvikssundet	1	0	5	4	3	4
SE645830-212300	Tåmfjärden	1	0	5	5	3	5
SE645950-212650	Åbyfjärden	1	0	5	5	5	5
SE646360-213700	Skelleftebukten	1	0	5	5	4	5
SE647260-212660	Hålfjärden	1	0	5	4	3	5
SE648760-213140	N m Bottenvikens kustvatten	1	0	5	5	5	5
SE650280-213110	Kinnbäcksfjärden	1	0	5	5	4	5
SE650460-213400	Bursfjärden	1	0	5	5	4	5
SE650750-213500	Jävrefjärden	1	0	5	5	5	5
SE651075-213700	Bondöfjärden	1	0	5	5	3	5
SE651475-214300	Vargödraget	1	0	5	5	5	5
SE651500-213108	Yttrefjärden	1	0	5	3	5	3
SE651800-214740	Baggholmsdraget	1	0	5	5	3	5
SE651818-212790	Inrefjärden	1	1	5	3	4	3
SE651940-213930	Haraholmsfjärden	1	0	5	5	3	5
SE652000-213210	Nördfjärden	1	0	5	5	4	5
SE652000-214000	Mjöölfjärden sek namn	1	0	5	5	3	5
SE652066-214400	Storfjärden	1	0	5	5	3	5
SE652075-213500	Davids stenar	1	0	5	5	3	5
SE652150-213000	Rävahavet	1	0	5	5	3	5
SE652250-213000	Bärtnäsfjärden	1	0	5	5	5	5
SE652250-213430	Håkansöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE652385-214180	Brändöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE652400-220070	Mannöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE652400-223501	Norrbottens skärgårds kustvatten	1	0	5	5	5	5
SE652450-222116	Sandgrönfjärden	1	0	5	5	5	5
SE652465-214080	Bastafjärden	1	0	5	5	4	5
SE652475-215750	Holfjärden	1	0	5	5	5	5
SE652500-213500	Harrbäcksfjärden	1	0	5	5	4	5
SE652686-221500	Germandöfjärden	1	0	5	5	4	5
SE652830-222116	Västantillfjärden	1	0	5	5	4	5
SE652855-224000	Bastaskärsfjärden	1	0	5	5	5	5
SE652920-222650	Sörbrändöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE653116-224623	Saxskärsfjärden	1	0	5	5	4	5
SE653140-224000	Degeröfjärden	1	0	5	5	3	5
SE653176-222000	Sandöfjärden	1	0	5	4	2	4

SE653303-222900	Hindersöfjärden	1	0	5	5	4	5
SE653740-222800	Hamnöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE653840-247900	Knivskärsfjärden	1	0	5	5	4	5
SE653870-235570	Enskärsfjärden	1	0	5	5	4	5
SE653900-223280	Fjuksöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE654000-222430	S. Sigfridsöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE654100-234100	S. Seskaröfjärden sek namn	1	0	5	5	5	5
SE654110-224850	Båtöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE654130-249500	Katajafjärden	1	0	5	5	5	5
SE654150-240380	Hamnskärsfjärden	1	0	5	5	5	5
SE654200-222920	Tistersöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE654291-224000	Bergöfjärden	1	0	5	5	5	5
SE654330-222200	N. Sigfridsöfjärden	1	0	5	5	4	5
SE654360-235780	Skomakarfjärden	1	0	5	5	4	5
SE654470-222700	Gussöfjärden	1	0	5	5	4	5
SE654490-220870	Börstskärsfjärden	1	0	5	5	5	5
SE654500-232000	Repskärsfjärden	1	0	5	5	4	5
SE654560-246250	Haparandafjärden sek namn	1	0	5	5	5	5
SE654570-225230	Rånöfjärden	1	0	5	5	3	5
SE654575-234250	Seskaröfjärden	1	0	5	5	4	5
SE654820-222660	Rånefjärden	1	0	5	5	5	5
SE654860-219880	Ersnäsfiärden	1	0	5	5	3	5
SE654990-224540	Siknäsfiärden	1	0	5	5	4	5
SE655120-220380	Måttsundsfjärden	1	0	5	5	4	5
SE655180-218660	Möröfjärden	1	0	5	5	4	5
SE655260-224280	Törefjärden	1	0	5	5	3	5
SE656300-222750	Mulövikén	1	0	5	5	5	5
SE656620-222480	Granöfjärden	1	0	5	5	4	5
SE656840-222800	Bergnäsfiärden	1	0	5	5	4	5
SE728806-179329	Yttre Lulefiärden	1	0	5	3	3	3
SE729159-179002	Inre Lulefiärden	1	1	3	3	3	3
SE729849-180191	Björköfjärden	1	0	5	5	5	5
SE731175-867144	Storöfjärden	1	0	5	5	3	5
SE731734-867204	Slumpfiärden	1	0	5	5	5	5
SE732081-888706	Bodöfjärden	1	0	5	5	3	5
SE732410-884539	Kroksfiärden	1	0	5	5	5	5
SE604055-171248	Inre Fjärden	2	1	3	4	4	4
SE604116-171037	Avan	2	0	5	3	5	3
SE604200-171765	Yttre Fjärden	2	0	5	4	4	4
SE604200-174400	Gävlebuktens utsjövatten	2	0	5	4	5	5
SE604250-173000	Skutskärsfiärden sek namn	2	1	3	4	5	4
SE604675-172125	Harkskärsfiärden	2	0	5	4	4	5
SE604900-171700	Hilleviksfjärden	2	0	5	4	3	5
SE605140-171674	Iggösundet	2	0	5	4	5	5

SE605390-171558	Hamnskär	2	0	5	4	4	5
SE605630-179220	Fårholmen	2	0	5	4	4	4
SE605660-172380	S S M Bottenhavets kustvatten	2	0	5	4	5	5
SE605760-171000	Norrsundet	2	0	5	4	2	5
SE610100-171245	Axmarfjärden	2	0	5	4	3	4
SE610500-171586	Kusöfjärden sek namn	2	0	5	4	3	5
SE611000-171500	Vallviksfjärden sek namn	2	0	5	4	3	4
SE611213-171063	Ljusnefjärden	2	1	4	4	3	4
SE611600-171500	Sandarnesfjärden sek namn	2	0	5	4	3	5
SE611676-171000	Söderhamnsfjärden	2	0	5	3	3	4
SE611766-171305	Midsommarfjärden	2	0	5	4	4	5
SE612303-171075	Skärsåfjärden sek namn	2	0	5	4	3	5
SE612520-172080	N S M Bottenhavets kustvatten	2	0	5	4	5	5
SE612791-171130	Långvindsfjärden	2	0	5	4	3	5
SE613240-171000	Enångersfjärden	2	0	5	4	3	5
SE613380-171450	Hålsängesfjärden	2	0	5	4	3	5
SE613500-171000	Siviksfjärden	2	0	5	4	3	4
SE613500-172500	Agöfjärden sek namn	2	1	2	4	4	5
SE613591-171000	Njutångersfjärden	2	0	5	4	3	4
SE613760-171000	Gårdsfjärden	2	1	1	2	2	2
SE614165-171500	Hudiksvallsfjärden	2	0	5	4	3	5
SE619690-175690	N M Bottenhavets kustvatten	2	0	5	4	5	5
SE621265-173125	Björköfjärden	2	0	5	3	3	3
SE621720-175130	Lubban	2	0	5	3	4	4
SE621920-175280	Yttre Björköfjärden	2	0	5	3	3	4
SE622000-172300	Svartviksfjärden	2	1	3	4	2	4
SE622080-176120	Salen	2	0	5	4	3	5
SE622126-172430	Draget	2	0	5	4	3	4
SE622339-172190	Sundsvallsfjärden	2	0	5	4	3	4
SE622500-172430	Alnöundet	2	0	5	4	4	4
SE622795-174565	Åvikebukten	2	0	5	4	3	4
SE622860-173000	Klingerfjärden	2	1	3	4	4	4
SE622900-174790	Juniskär-Bergsfjärden	2	0	5	4	3	4
SE623300-176210	Sundsvallsbukten	2	0	5	4	3	4
SE623340-175556	Södra Sundet	2	0	5	4	4	4
SE623810-180350	Norra sundet	2	0	5	3	3	4
SE623890-178030	S Höga kustens kustvatten	2	0	5	4	5	4
SE623980-175600	Älandsfjärden	2	0	5	4	3	4
SE624335-180000	Hemsöundet sek namn	2	0	5	3	4	4
SE624380-176450	Inre Tynderöundet	2	0	5	3	3	3
SE624615-180500	Storfjärden	2	0	5	3	3	3
SE624800-181030	Grönsviksfjärden	2	0	5	3	3	5
SE624870-175500	Ramöfjärden sek namn	2	0	5	3	3	3
SE625000-180075	Norafjärden	2	0	5	3	4	3

SE625180-181655	Gaviksfjärden	2	0	5	3	3	5
SE625416-182696	Edsätterfjärden	2	0	5	3	4	5
SE625500-175153	Kramforsfjärden sek namn	2	1	3	3	3	3
SE625710-183000	Omnefjärden	2	0	5	4	3	5
SE625900-174360	Bollstafjärden	2	0	5	3	3	3
SE628480-183070	Yttre Gaviksfjärden	2	0	5	4	3	5
SE628750-183300	Sörleviken	2	0	5	2	3	4
SE630000-183500	Ullångersfjärden	2	0	5	4	3	5
SE630180-182080	Dockstafjärden	2	0	5	4	3	5
SE630203-182615	Norrjärden	2	0	5	4	3	5
SE630210-187470	N Höga kustens kustvatten	2	0	5	3	5	5
SE630383-183500	Mjältöfjärden	2	0	5	4	4	5
SE630685-184305	Nätrafjärden	2	1	5	4	4	5
SE630760-183315	Näskefjärden	2	0	5	4	3	5
SE631346-184241	Bäckfjärden	2	0	5	4	5	4
SE631406-185500	Havsfjärden sek namn	2	0	5	4	3	5
SE631450-185200	Nötbolandsfjärden	2	0	5	4	3	5
SE631460-185000	Dekarsöfjärden	2	0	5	4	3	5
SE631500-190270	Risöfjärden	2	0	5	5	5	5
SE631610-184500	Örnsköldsviksfjärden	2	0	5	5	3	5
SE631646-185280	Idbyfjärden	2	0	5	5	5	5
SE631710-188130	Gullviksfjärden sek namn	2	0	5	4	5	5
SE631840-191130	Husumsbukten	2	1	3	4	3	5
SE632030-187600	Åvikfjärden	2	0	5	4	3	5
SE632090-189470	Tennviken	2	0	5	4	4	5
SE632090-190370	Ällöviken	2	0	5	3	5	5
SE632670-190860	Ultråfjärden	2	0	5	5	5	5
SE632690-193500	Yttre Nordmalingsfjärden	2	0	5	4	5	5
SE632760-191300	Sannafjärden	2	0	5	4	5	5
SE633043-193300	Nordmalingsfjärden	2	0	5	4	5	5
SE633400-195000	N Bottenhavets kustvatten	2	0	5	4	5	5
SE634040-193330	Degerfjärden	2	0	5	4	5	5
SE634850-193570	Avafjärden	2	0	5	5	5	5
SE583720-172571	Kränkfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE583896-170790	Ljungskärsflagen	3	0	5	5	5	5
SE583906-170998	Hasselöområdet	3	0	5	5	5	5
SE583960-170700	Oxelösunds hamnområde	3	0	5	5	5	5
SE584045-170882	Inre Ålöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE584067-171125	Ålöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE584085-171600	Örsbaken	3	0	5	5	5	5
SE584215-170800	Aspafjärden	3	0	5	5	5	5
SE584227-171600	Risöområdet sek namn	3	0	5	5	5	5
SE584333-172895	Bergöområdet	3	0	5	5	5	5
SE584340-174401	Krabbfjärden	3	0	5	5	5	5

SE584390-172085	Kråkfjärden	3	0	5	5	5	5
SE584400-172270	Dragviksfjärden	3	0	5	5	5	5
SE584420-172515	Ringsöfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE584430-170665	Sjösafjärden	3	0	5	5	5	5
SE584434-170260	Stadsfjärden	3	1	5	5	3	5
SE584435-170450	Mellanfjärden	3	0	5	5	4	5
SE584520-172495	Tvären	3	0	5	5	5	5
SE584600-173200	Gupafjärden	3	0	5	5	5	5
SE584695-175315	S Konabbsfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE584820-172920	Gunnarbofjärden	3	0	5	5	5	5
SE584840-175400	Konabbsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE584870-174310	Asköfjärden	3	0	5	5	5	5
SE584905-172980	Sketnefjärden	3	0	5	5	5	5
SE584960-175280	Dragfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE585000-174600	Svärdsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE585040-173535	Gillsviken	3	0	5	5	5	5
SE585075-173130	Hållsviken	3	0	5	5	5	5
SE585145-175690	Gårdsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE585170-175445	Nynäsviken	3	0	5	5	5	5
SE585200-173430	Trosafjärden	3	0	5	5	5	5
SE585200-173600	Fågelöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE585200-174000	Fifångsdjupet	3	0	5	5	5	5
SE585345-174950	Fållnäsaviken	3	0	5	5	5	5
SE585350-182001	Stockholms skärgårds s kustvatten	3	0	5	5	5	5
SE585400-173870	Gälöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE585450-175800	Nynäshamn	3	0	5	5	5	5
SE585797-181090	Mysingen	3	0	5	5	5	5
SE590000-174400	Himmerfjärden	3	0	5	5	5	5
SE590000-183000	Hanstensfjärden	3	0	5	5	5	5
SE590148-183625	Norstensfjärden	3	0	5	5	5	5
SE590200-173765	Stavbofjärden	3	0	5	5	5	5
SE590385-180890	Horsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE590400-174090	Näslandsfjärden	3	0	5	5	4	5
SE590500-182000	Fåglaröfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE590550-174540	Kaggfjärden	3	0	5	5	3	5
SE590635-182120	Sandemars fjärd sek namn	3	0	5	5	5	5
SE590665-184210	Biskopsfjärden	3	0	5	4	5	5
SE590730-183763	Norrjärden	3	0	5	5	5	5
SE590740-174135	Hallsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE590835-183000	Jungfrufjärden	3	0	5	5	5	5
SE590990-174015	Igelstaviken	3	1	4	5	5	5
SE591050-182320	Ävaviken	3	0	5	5	5	5
SE591050-182740	Gränöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591090-182300	Vissvassfjärden	3	0	5	5	5	5

SE591160-182400	Ällmorafjärden	3	0	5	5	5	5
SE591175-185000	Bulleröfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591200-183600	Nämdöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591280-182070	Kalvfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591300-182800	Ingaröfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591330-184225	Kalkkobbsfjärden	3	0	5	5	4	5
SE591400-182320	Erstaviken	3	0	5	5	5	5
SE591400-183200	Björnöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591500-185300	Brandfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591655-183200	Tranaröfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591655-183530	Våmfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591745-182250	Kolström	3	0	5	5	4	5
SE591755-182800	Lagnöström	3	0	5	5	4	5
SE591755-183895	Breviken	3	0	5	5	5	5
SE591760-181955	Baggensfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591790-185500	Getholmsfjärden sek namn	3	0	5	5	4	5
SE591800-181360	Skurusundet	3	0	5	5	5	5
SE591815-182670	Grisslingen	3	0	5	5	4	5
SE591905-185275	Eknösundet	3	0	5	5	4	5
SE591910-185600	Rödkobbsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE591920-180800	Strömmen	3	1	5	5	3	5
SE592000-184700	Kanholmsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592000-190500	Björkskärsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592040-184000	Älgöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592090-185125	Möja söderfjärd	3	0	5	5	5	5
SE592100-192001	Stockholms skärgårds m kustvatten	3	0	5	5	5	5
SE592135-182700	Torsbyfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592245-184400	Sollenkrokafjärden	3	0	5	5	5	5
SE592280-183550	Sandöfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592290-181600	Askrikefjärden	3	0	5	5	5	5
SE592315-182620	Solöfjärden	3	0	5	5	4	5
SE592400-180800	Stora Värtan	3	0	5	5	4	5
SE592400-181860	Tallaröfjärden	3	0	5	5	4	5
SE592400-184400	Skagsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592420-182210	Södra Vaxholmsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592435-182400	Rindösundet	3	0	5	5	4	5
SE592468-182000	Norra Vaxholmsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592500-185000	Möja västerfjärd	3	0	5	5	4	5
SE592500-191750	Gillögafjärden	3	0	5	5	5	5
SE592515-182020	Kodjupet	3	0	5	5	5	5
SE592547-182720	Lindalssundet	3	0	5	5	5	5
SE592575-181770	Överbyfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592600-181135	Kyrkfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592600-181600	Säbyvik	3	0	5	5	4	5

SE592605-182310	Trälhavet	3	0	5	5	4	5
SE592640-184500	Träsköfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592650-182815	Västra Saxarfjärden	3	0	5	5	5	5
SE592790-183000	Östra Saxarfjärden	3	0	5	5	5	5
SE593000-190500	Kallskärsfjärden	3	0	5	5	5	5
SE593000-192000	Ormskärsfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE593000-193000	Högfjärden	3	0	5	5	4	5
SE593080-184500	Gälnan	3	0	5	5	5	5
SE593180-191280	Kobbfjärden	3	0	5	5	5	5
SE593300-183600	Norrjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE593330-192540	Lökharfjärden	3	0	5	5	4	5
SE593460-184890	Skatfjärden	3	0	5	5	5	5
SE593500-190000	Svartlögafjärden	3	0	5	5	5	5
SE593500-191660	Nö Kobbfjärden sek namn	3	0	5	4	4	5
SE593500-193255	Stenfjärden	3	0	5	4	3	5
SE593750-183962	Bergshamraviken	3	0	5	4	4	5
SE593750-184900	Yxlaområdet	3	0	5	5	5	5
SE593760-192625	Uddjupet	3	0	5	4	4	5
SE593820-185500	Blidösund	3	0	5	5	5	5
SE593860-192000	Nåtfjärden	3	0	5	4	5	5
SE593920-191440	Vidingefjärden	3	0	5	5	4	5
SE594000-190500	Gräsköfjärden	3	0	5	5	4	5
SE594000-193501	Stockholms skärgårds s n	3	0	5	5	5	5
SE594100-185690	Ålandsfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE594200-192000	Söderarms skärgård	3	0	5	4	3	5
SE594250-191040	Granhamnsfjärden	3	0	5	5	4	5
SE594260-185580	Långfjärden	3	0	5	5	5	5
SE594340-190448	Kapellskärs hamnområde	3	0	5	5	4	5
SE594350-190530	Kapellskärsområdet	3	0	5	5	4	5
SE594384-185542	Åkeröfjärden	3	0	5	5	5	5
SE594590-190600	Tjocköfjärden	3	0	5	5	4	5
SE594670-185500	Norrtäljeviken	3	1	5	5	5	5
SE594800-190220	Björköfjärden	3	0	5	4	5	5
SE594800-190655	N Lidöfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE594845-191240	Havssvalget	3	0	5	5	3	5
SE595000-185600	Vätösundet	3	0	5	4	5	5
SE595000-191501	Stockholms skärgårds n n	3	0	5	5	5	5
SE595730-185850	Väddö kustvatten	3	0	5	4	5	5
SE600565-184600	Ortalaviken	3	0	5	4	4	4
SE600590-184933	Grisslehamn	3	0	5	5	4	5
SE600740-183460	Edeboviken	3	0	5	5	5	5
SE600920-183090	Järsjövik	3	0	5	4	5	4
SE601000-183510	Galtfjärden	3	0	5	4	5	4
SE601000-184030	Singöfjärden	3	0	5	4	5	5

SE601020-185050	Östhammars kustvatten	3	0	5	5	5	5
SE601070-182870	Hargsviken	3	0	5	5	5	4
SE601190-182870	Norra Hargsviken	3	0	5	5	4	4
SE601204-182670	Mjölkfjärden	3	0	5	5	5	5
SE601250-182570	Dragsfjärden	3	0	5	5	4	5
SE601300-182880	Östhammarfjärden sek namn	3	0	5	5	5	5
SE601300-184180	Norrjärden	3	0	5	4	4	4
SE601310-183700	Raggaröfjärden	3	0	5	4	4	4
SE601360-182510	Sandikafjärden	3	0	5	5	5	5
SE601440-184000	Kasfjärden sek namn	3	0	5	4	4	5
SE601660-183550	Ängsfjärden sek namn	3	0	5	4	3	4
SE602120-181610	Kallriga Fjärden	3	0	5	5	5	5
SE602400-183190	Gällfjärden	3	0	5	4	3	5
SE603000-181500	Öregrundsgrepen	3	0	5	4	4	4
SE603190-174000	Karlholmsfjärden	3	0	5	4	5	4
SE603650-174500	Lövstabukten	3	0	5	4	4	5
SE603870-181301	Öregrunds kustvatten	3	0	5	5	5	5
SE657412-164249	Vårgårdssjön	3	0	5	5	5	5
SE657608-164193	Neglingeviden	3	0	5	5	5	5
SE658180-166649	Prästaren	3	0	5	5	5	5
SE658352-163189	Lilla Värtan	3	0	5	5	4	5
SE658507-162696	Brunnsviken	3	0	5	5	5	5
SE659024-162417	Edsviken	3	0	5	5	5	5
SE662116-166449	Edsviken	3	0	5	4	3	5
SE552170-130626	Ö sydkustens kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE552219-130919	Trelleborgs hamnområde	4	0	5	5	5	5
SE552220-130920	Ystads hamnområde	4	0	5	5	5	5
SE552500-124461	S Öresunds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE552670-142281	Sandhammaren-Simrishamn	4	0	5	5	5	5
SE552800-125430	Höllviken	4	0	5	5	5	5
SE553730-128890	V sydkustens kustvatten	4	0	5	4	5	5
SE553757-130820	Malmö hamnområde	4	0	5	5	5	5
SE554040-125750	Lommabukten	4	1	5	5	5	5
SE554500-125001	S m Öresunds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE554800-142001	V Hanöbuktens kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE554810-125240	Lundåkrabukten	4	0	5	5	5	5
SE555545-124332	N m Öresunds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE555685-142290	Landöbukten sek namn	4	0	5	5	5	5
SE555950-142740	Tostebergabukten	4	1	4	4	3	5
SE560200-143175	Valjeviken	4	0	5	5	5	5
SE560205-143545	Sölvesborgsviken	4	0	5	5	5	5
SE560290-154710	Djupfjärden sek namn	4	0	5	5	5	5
SE560385-154500	Kållafjärden	4	0	5	5	5	5
SE560500-154435	Gåsefjärden	4	0	5	5	5	5

SE560500-154880	Torhamnsfjärden	4	0	5	5	5	5
SE560700-155801	S v s Kalmarsunds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE560740-144375	Mellersta Pukaviksbukten	4	1	4	3	3	5
SE560740-152650	Hästholmsfjärden	4	0	5	5	5	5
SE560750-152500	Arpöfjärden sek namn	4	0	5	5	5	5
SE560775-153055	Västra fjärden	4	0	5	5	5	5
SE560780-153500	Yttre redde	4	0	5	5	5	5
SE560790-145850	Tärnöfjärden sek namn	4	0	5	4	5	5
SE560795-154730	Hallarumsviken	4	0	5	5	5	5
SE560810-153980	Östra fjärden	4	0	5	5	5	5
SE560825-144215	Inre Pukaviksbukten	4	0	5	3	3	5
SE560850-150580	Östre fjorden	4	0	5	5	5	5
SE560895-145500	Sandviksfjärden	4	0	5	5	5	5
SE560895-145975	Boköfjärden	4	0	5	5	5	5
SE560900-145280	Karlshamnsfjärden	4	1	4	4	4	5
SE560900-151260	Spjälköområdet	4	0	5	4	4	5
SE560930-150810	Vierdyfjorden	4	1	5	5	5	5
SE560940-151740	Ronnebyfjärden	4	1	4	4	3	5
SE560950-145810	Matviksfjärden	4	0	5	5	5	5
SE561000-150390	Järnavikafjärden sek namn	4	0	5	5	5	5
SE561000-152500	Kålfjärden	4	0	5	5	5	5
SE561000-153320	Danmarksfjärden	4	0	5	5	5	5
SE561005-150250	Tjäröfjärden	4	0	5	5	5	5
SE561030-122821	N Öresunds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE561080-153835	Lyckebyfjärden	4	0	5	5	5	5
SE561150-147620	Yttre Pukaviksbukten	4	0	5	4	3	5
SE561400-161201	S Kalmarsunds utsjövattn	4	0	5	5	5	5
SE561480-148220	Stärnö Sandvik	4	0	5	4	3	5
SE562000-162271	Ö s Kalmarsunds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE562050-160820	M v s Kalmarsunds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE562290-124131	Helsingborgsområdet	4	0	5	5	5	5
SE562410-164001	S Ölands kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE563100-161500	N v s Kalmarsunds kustvatten	4	1	5	5	5	5
SE563770-161670	Hossmoviken	4	0	5	5	5	5
SE563825-161810	Västra sjön	4	0	5	5	5	5
SE564250-162500	S n Kalmarsund	4	0	5	5	5	5
SE565000-162825	Bockskärs skärgård	4	0	5	5	5	5
SE565400-163600	M n Kalmarsunds utsjövattn	4	0	5	5	5	5
SE565460-163000	Pataholmsviken	4	1	5	5	5	5
SE565800-163000	Lövöområdet sek namn	4	0	5	5	5	5
SE570000-170351	N Ölands kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE570080-163430	Mönsteråsområdet sek namn	4	0	5	5	5	5
SE570200-182500	Slesviken	4	0	5	5	5	5
SE570270-181160	Burgsviken	4	0	5	5	5	5

SE570340-163710	Ödänglaområdet sek namn	4	0	5	5	3	5
SE570450-180651	V Gotlands s kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE570500-163750	Emområdet sek namn	4	1	5	5	5	5
SE570730-163715	Taktöområdet sek namn	4	0	5	5	5	5
SE570850-182920	Gansviken	4	0	5	5	5	5
SE570900-164501	N n Kalmarsunds utsjövatten	4	0	5	5	5	5
SE571000-184001	Ö Gotlands s kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE571450-163320	Oskarshamnsområdet	4	0	5	5	5	5
SE571552-162848	Inre Oskarshamnsområdet	4	0	5	5	5	5
SE571800-184300	Lausvik	4	0	5	5	5	5
SE572000-163835	Figeholmsområdets kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE572000-180001	V Gotlands m kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE572110-170620	Grankullaviken	4	0	5	5	5	5
SE572205-163500	Fågelöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE572350-180930	Klintehamnsviken sek namn	4	0	5	5	5	5
SE572500-164500	Simpevarpsområdet	4	0	5	5	5	5
SE572565-164000	Borholmsfjärden	4	0	5	5	5	5
SE572650-164000	Granholmsfjärden	4	0	5	5	5	5
SE572810-164500	Ärnöområdet sek namn	4	0	5	5	5	5
SE573150-165001	Misterhults skärgårds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE573200-185701	Ö Gotlands m kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE573500-163500	Gåsfjärden	4	1	4	4	4	4
SE573500-163900	Skälöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE573500-164660	Misterhults skärgårds inre kustvatten	4	0	5	5	4	5
SE573860-164725	Stora Hökhallen	4	0	5	5	5	5
SE573865-164160	Vistingsdjupet	4	0	5	5	4	5
SE573885-163740	Grönvållsfjärden	4	0	5	4	3	5
SE573940-163560	Västrumsfjärden	4	1	4	4	4	4
SE573972-164250	Lökholmsdjupet	4	0	5	5	5	5
SE574083-164115	Uvöfjärden	4	0	5	5	4	5
SE574100-164700	Björkskärsdjupet	4	0	5	5	5	5
SE574160-163610	Verkebäcksviken	4	1	4	5	3	5
SE574170-190001	Ö Gotlands n kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE574205-164500	Idöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE574440-164160	Lusärnafjärden	4	0	5	5	5	5
SE574450-165451	Västerviks kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE574500-164500	Asken	4	0	5	5	5	5
SE574520-182151	Gotlands nv kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE574560-163950	Skeppsbrofjärden sek namn	4	0	5	5	5	5
SE574750-164500	Torröfjärden sek namn	4	0	5	5	5	5
SE574820-163550	Yttre Gamlebyviken	4	0	5	5	5	5
SE575000-163620	Gudingen	4	0	5	5	5	5
SE575060-164170	Smågöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE575095-164630	Rågödjupet	4	0	5	5	5	5

SE575150-162700	Inre Gamlebyviken	4	0	5	5	5	5
SE575150-190400	Fårösund	4	0	5	5	5	5
SE575170-183550	Irevik	4	0	5	5	5	5
SE575300-191801	Fårö sö kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE575335-165000	Kåröområdet	4	0	5	5	5	5
SE575370-164220	Vivassen	4	0	5	5	5	5
SE575430-163640	Bergholmsfjärden	4	0	5	5	5	5
SE575480-184830	Kappelshamnsviken	4	0	5	5	5	5
SE575480-191200	Kyrkviken	4	0	5	5	5	5
SE575620-191550	Sudersandsviken	4	0	5	5	5	5
SE575670-163500	Syrstan	4	1	4	5	5	5
SE575675-185101	Gotlands n kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE575782-165143	Erskärområdet sek namn	4	0	5	5	5	5
SE575880-164000	Gisslöfjärden sek namn	4	0	5	5	5	5
SE575920-191650	Ajkesvik	4	0	5	5	5	5
SE580000-164060	Kaggebofjärden	4	0	5	5	5	5
SE580000-164500	Lindödjupet	4	0	5	5	5	5
SE580150-191251	Fårö n kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE580205-165162	Kvädöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE580250-164000	Edsviken	4	0	5	5	5	5
SE580375-164500	Licknevarpefjärden	4	0	5	5	5	5
SE580380-170001	Valdemarsviks kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE580585-164720	Yttre Valdemarsviken	4	0	5	5	5	5
SE580735-165296	Halsöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE580890-165500	Flisdjupet	4	0	5	5	4	5
SE580950-170601	Gryts skärgårds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE581000-164020	Inre Valdemarsviken	4	0	5	5	5	5
SE581240-165220	Hesselöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE581280-170070	Ytteröområdet	4	0	5	5	5	5
SE581520-165000	Orren	4	0	5	5	5	5
SE581660-165710	Håsköfjärden sek namn	4	0	5	5	5	5
SE581740-170260	Turmulefjärden	4	0	5	5	5	5
SE581800-170000	Kullskärsdjupet	4	0	5	5	5	5
SE581815-164320	Sandfjärden	4	0	5	5	5	5
SE581820-165500	Finnfjärden	4	0	5	5	5	5
SE581900-171101	St Anna skärgårds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE581960-164890	Korsfjärden	4	0	5	5	5	5
SE581975-164500	Lindensfjärden	4	0	5	5	5	5
SE582000-164145	Gropviken	4	0	5	5	5	5
SE582050-165820	Kärrfjärden	4	0	5	5	5	5
SE582055-165230	Hålfjärden	4	0	5	5	5	5
SE582070-164820	Lagnöströmmen	4	0	5	5	5	5
SE582460-164500	Trännöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE582590-165000	Rimmöfjärden sek namn	4	0	5	5	5	5

SE582600-163810	Merumsfjärden	4	0	5	5	5	5
SE582600-165680	Aspöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE582630-165210	Lönshuvudfjärden	4	0	5	5	5	5
SE582705-163350	Inre Slätbaken	4	0	5	5	5	5
SE582820-165920	Arköfjärden sek namn	4	0	5	5	5	5
SE583000-165600	Arkösund	4	0	5	5	5	5
SE583121-171401	Bråvikens kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE583370-165290	Bosöfjärden sek namn	4	0	5	5	4	5
SE583718-161687	Pampusfjärden	4	1	4	4	5	5
SE583721-161110	Motala Ström	4	0	5	4	3	4
SE583730-162500	Svensksundsviken	4	0	5	5	4	4
SE583730-164501	Yttre Bråviken	4	0	5	4	5	5
SE583755-163200	Ållonöfjärden	4	0	5	5	4	4
SE583825-163500	Mellersta Bråviken	4	0	5	4	5	5
SE583875-170270	Sillöfjärden	4	0	5	5	5	5
SE583926-161744	Inre Bråviken	4	0	5	4	5	5
SE583970-170280	Marsviken	4	0	5	5	5	5
SE621157-148904	Östra Blekinge skärgårds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE621688-144133	Västra Blekinge skärgårds kustvatten	4	0	5	4	5	5
SE622011-146303	Mellersta Blekinge skärgårds kustvatten	4	0	5	5	5	5
SE622384-147046	Bredasund	4	0	5	5	5	5
SE633846-154163	Påskallavikområdet	4	0	5	5	4	5
SE640066-167754	Bogevik	4	0	5	5	5	5
NO591045-111030	Skjebergkilen_no	5	0	5	5	5	5
NO591760-105425	N n Bohusläns skärgårds kustvatten_no	5	0	5	5	5	5
SE0101010201-C	Inre Idefjorden	5	1	5	5	5	5
SE0101010202-C	Idefjorden	5	0	5	5	5	5
SE0101010203-C	Inre Singlefjorden	5	0	5	5	5	5
SE0101010301-C	Singlefjorden	5	0	5	5	5	5
SE562000-123800	Skälderviken	5	1	5	5	5	5
SE562450-122751	Skäldervikens kustvatten	5	0	5	5	5	5
SE563000-123351	Laholmsbuktens kustvatten	5	0	5	5	5	5
SE563330-124600	Laholmsbukten	5	1	5	5	5	5
SE564500-122601	S m Hallands kustvatten	5	1	5	5	5	5
SE570000-120701	N m Hallands kustvatten	5	0	5	5	5	5
SE570900-121060	Balgöarkipelagen	5	0	5	5	5	5
SE571240-121000	Klosterfjorden	5	1	5	5	4	5
SE571720-120640	Vändelsöarkipelagen	5	0	5	5	5	5
SE572072-115880	Varren	5	0	5	4	5	5
SE572135-120141	Yttre Kungsbackafjorden	5	0	5	5	5	5
SE572227-115662	Kyrkefjälls sund	5	0	5	3	5	5
SE572308-115550	Öckerösund	5	0	5	3	4	5
SE572472-120302	Inre Kungsbackafjorden	5	1	5	5	4	5
SE572540-114801	Onsala kustvatten	5	0	5	3	5	5

SE572838-115515	Låddholmsviken	5	0	5	3	4	5
SE572980-115576	Stallviken	5	0	5	4	5	5
SE573044-115355	Risö-Säröarkipelagen	5	0	5	3	5	5
SE573100-115580	Skörvallaviken	5	0	5	4	5	5
SE573173-115587	Maleviken	5	0	5	4	4	5
SE573300-113801	Göteborgs s skärgårds kustvatten	5	0	5	2	5	5
SE573322-115478	Kräklingeområdet	5	0	5	3	5	5
SE573500-115150	Askims fjord	5	0	5	3	5	5
SE573547-114617	Styrsö- Vrångöområdet	5	0	5	2	4	5
SE573657-114572	Halsviken	5	0	5	2	4	5
SE573797-114618	Brännö- Styrsöområdet	5	0	5	3	4	5
SE573860-115000	Asperöfjorden sek namn	5	0	5	3	4	5
SE574000-114230	Dana fjord	5	0	5	3	5	5
SE574160-113351	Göteborgs n skärgårds kustvatten	5	0	5	3	5	5
SE574330-114000	Stora Kalvsund	5	0	5	3	5	5
SE574370-114250	Björköfjorden	5	0	5	3	4	5
SE574630-113940	Källö fjord	5	0	5	3	5	5
SE574650-114360	Nordre Älvs fjord	5	1	2	3	5	5
SE574870-113795	Sälö fjord	5	0	5	3	5	5
SE574931-113131	Göteborgs n n skärgårds kustvatten	5	0	5	3	5	5
SE575340-113000	Marstrandsfjorden	5	0	5	3	5	5
SE575500-113750	Älgöfjorden	5	0	5	3	2	4
SE575700-114240	Hake fjord	5	0	5	3	2	5
SE575747-113237	Klädesholmenområdet	5	0	5	3	5	5
SE575760-112671	Hjärteröfjorden	5	0	5	3	5	5
SE580025-113168	Skärhamnområdet	5	0	5	3	5	5
SE580240-112501	Mollöfjorden	5	0	5	3	5	5
SE580325-113500	Stigfjorden	5	0	5	3	4	5
SE580338-112901	Kråke fjord	5	0	5	3	4	5
SE580500-111801	M Bohusläns skärgårds kustvatten	5	0	5	3	5	5
SE580500-112970	Lyresund	5	0	5	3	3	5
SE580500-114725	Askeröfjorden	5	0	5	3	3	5
SE580530-112700	s Karingöfjorden inre skärgård	5	0	5	3	4	5
SE580550-112460	Karingöfjorden	5	0	5	3	5	5
SE580610-113615	Kalvöfjorden	5	0	5	3	4	5
SE580650-113000	Boxvike kile	5	0	5	3	3	5
SE580688-114860	Halsefjorden	5	0	5	3	3	4
SE580765-112501	n Karingöfjorden inre skärgård	5	0	5	3	4	5
SE580860-114560	Tången området	5	0	5	3	5	5
SE581120-112680	Ellösefjorden	5	0	5	4	5	5
SE581200-112960	Malö Strömmar	5	0	5	4	4	4
SE581260-113220	Koljö fjord	5	0	5	4	4	4
SE581260-115280	Ljungs kile	5	0	5	4	4	4
SE581338-112332	Grundsundsområdet	5	0	5	4	5	5

SE581365-112910	Snäckedjupet	5	0	5	4	4	5
SE581450-113140	Nordströmmarna	5	0	5	5	4	5
SE581520-113750	Borgilefjorden	5	0	5	4	3	4
SE581540-114000	Kalvöfjord	5	0	5	4	3	4
SE581570-113040	Getevikssund	5	0	5	5	5	5
SE581700-113000	Gullmarn centralbassäng	5	0	5	5	5	5
SE581740-114820	Havstensfjorden	5	0	5	4	3	4
SE581748-112411	Saltö fjord	5	0	5	4	5	5
SE581853-112736	Trälebergskile	5	0	5	5	3	5
SE582000-112350	Yttre Brofjorden	5	0	5	4	5	5
SE582000-115270	Byfjorden	5	1	5	4	4	5
SE582040-112157	Slaholmen området	5	0	5	3	5	5
SE582147-111771	Kungshamn s skärgård	5	0	5	4	5	5
SE582150-112530	Brofjorden	5	0	5	4	5	5
SE582210-111880	Hovenäset området	5	0	5	4	5	5
SE582230-112255	Åbyfjorden	5	0	5	4	5	5
SE582302-111451	Kungshamn n skärgård	5	0	5	4	5	5
SE582420-111370	Haby bukt	5	0	5	4	5	5
SE582500-113890	Saltkällefjorden	5	1	5	5	5	5
SE582630-113515	Färlevfjorden	5	0	5	5	5	5
SE582665-111706	Hunnebostrand skärgård	5	0	5	4	5	5
SE582700-110451	Sotefjorden	5	0	5	4	5	5
SE582850-111760	Bottnefjorden	5	0	5	4	5	5
SE583050-110650	Heestrand området	5	0	5	4	5	5
SE583160-111551	Hamburgsundsområdet	5	0	5	4	5	5
SE583450-110750	Väderöfjorden	5	0	5	4	5	5
SE583625-111300	Fjällbacka yttre skärgård	5	0	5	4	5	5
SE583710-111535	Fjällbacka inre skärgård	5	0	5	5	5	5
SE584030-111400	Grebbestad inre skärgård	5	0	5	5	5	5
SE584200-105901	M n Bohusläns skärgårds kustvatten	5	0	5	4	5	5
SE584363-110971	s Långebyområdet	5	0	5	5	5	5
SE584400-116000	n Långebyområdet	5	0	5	5	5	5
SE584450-111445	Sannäsfjorden sek namn	5	0	5	5	5	5
SE584670-111300	Tanumskilen	5	0	5	5	5	5
SE584725-111050	Lindöfjorden sek namn	5	0	5	5	5	5
SE584750-111185	Stridsfjorden	5	0	5	5	5	5
SE584890-110950	Råssö-Resöfjorden sek namn	5	0	5	5	5	5
SE585100-110600	S Kosterfjorden	5	0	5	5	5	5
SE585160-110880	Flo	5	0	5	5	5	5
SE585200-111140	Inre Tjärnöarkipelagen	5	0	5	5	5	5
SE585290-110830	N Yttre Tjärnöarkipelage	5	0	5	5	5	5
SE585400-110400	N Kosterfjorden	5	0	5	5	5	5
SE585600-110880	Strömstadsfjorden	5	0	5	5	5	5
SE585750-105940	N n Bohusläns skärgårds kustvatten	5	0	5	5	5	5

SE585930-110800	Yttre Dynekilen	5	0	5	5	5	5
SE585990-111125	Dynekilen	5	0	5	5	5	5
SE639567-310597	Rivö fjord syd	5	0	5	3	4	5
SE639762-309800	Rivö fjord	5	1	2	3	5	5
SENO591150-113700	Halden_no	5	0	5	5	5	5

SMHI Publikationer

SMHI publicerar sju rapportserier. Tre av dessa, R-serierna är avsedda för internationella läsare och skrivs oftast på Engelska. I de övriga serierna används oftast Svenska men även Engelska.

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)
En hydrodynamisk modell för spridnings- och cirkulationsberäkningar i Östersjön
Slutrapport
2. Barry Broman och Carsten Pettersson. (1985)
Spridningsundersökningar i yttre fjärden Piteå
3. Cecilia Ambjörn (1986)
Utbyggnad vid Malmö hamn; effekter för Lommabuktens vattenutbyte
4. Jan Andersson och Robert Hillgren (1986)
SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen perioden 84/85
5. Bo Juhlin (1986)
Oceanografiska observationer utmed svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1985
6. Barry Broman (1986)
Uppföljning av sjövärmepump i Lilla Värtan
7. Bo Juhlin (1986)
15 års mätningar längs svenska kusten med kustbevakningen (1970 - 1985)
8. Jonny Svensson (1986)
Vågdata från svenska kustvatten 1985
9. Barry Broman (1986)
Oceanografiska stationsnät - Svenskt Vattenarkiv
10. **Vakant – kommer ej att utnyttjas!**
11. Cecilia Ambjörn (1987)
Spridning av kylvatten från Öresundsverket
12. Bo Juhlin (1987)
Oceanografiska observationer utmed svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1986
13. Jan Andersson och Robert Hillgren (1987)
SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen 1986
14. Jan-Erik Lundqvist (1987)
Impact of ice on Swedish offshore lighthouses. Ice drift conditions in the area at Sydostbrotten - ice season 1986/87
15. SMHI/SNV (1987)
Fasta förbindelser över Öresund - utredning av effekter på vattenmiljön i Östersjön
16. Cecilia Ambjörn och Kjell Wickström (1987)
Undersökning av vattenmiljön vid utfyllnaden av Kockums varvsbassäng. Slutrapport för perioden 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 hamnområde
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
33. 33a Cecilia Ambjörn (1990)
Oceanografiska förhållanden utanför Vendelsöfjorden i samband med kylvattenutsläpp
- 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 - Kylvattenspridning 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 kylvattenspridning
i Trommekilen
48. Gustaf Westring (1991)
Vågmätningar utanför Kristianopel -
Slutrapport
49. Bo Juhlin (1991)
Oceanografiska observationer runt svenska
kusten med kustbevakningens fartyg 1990
50. 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 - Kattegatt
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)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark
1994
65. Bo Juhlin (1995)
Oceanografiska observationer runt svenska
kusten med kustbevakningens fartyg 1994
66. Jan Andersson och Robert Hillgren (1996)
SMHIs 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)
Kustzonsmodell för norra Östergötlands
skärgård
70. **Vakant – kommer ej att utnyttjas!**
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 Årnfelt, Länsstyrelsen Östergötland
Kustzonssystemet i regional miljöanalys
75. Jonny Svensson och Eleonor Marmefelt (2003)
Utvärdering av kustzonsmodellen 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 kustzonsmodellerna (Exemplet södra Östergötland)
80. Eleonor Marmefelt, Håkan Olsson (2005)
Integrerat Kustzonssystem för Hallandskusten
81. Tobias Strömberg (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 bearbetningsmetoder 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. Søiland 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 vatten-distrikt. Integrerat modellsystem för vattenkvalitetsberäkningar
90. Niclas Hjerdt, Jörgen Sahlberg, Eleonor Marmefelt och Karen Lundholm (2007)
HOME Vatten i Bottenhavets vattendistrikt. Integrerat modellsystem för vattenkvalitetsberäkningar
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-authors¹
Bertil Håkansson¹, Johan Håkansson¹, Elisabeth Sahlsten¹, Jonathan Havenhand², Mike Thorndyke², Sam Dupont² *Swedish Meteorological and Hydrological Institute¹ Gothenburg University, Sven Lovén, Centre of Marine Sciences²* (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 vatten-distrikt. Integrerat modellsystem för vattenkvalitetsberäkningar.
94. David Lindstedt (2008)
Effekter av djupvattenomblandning i Östersjön – en modellstudie
95. Ingemar Cato¹, Bertil Håkansson², Ola Hallberg¹, Bernt Kjellin¹, Pia Andersson², Cecilia Erlandsson¹, Johan Nyberg¹, Philip Axe² (2008)
¹Geological Survey of Sweden (SGU)
²The 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 Ekaterina Kriezi (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 GeoDomeTM
106. Maria Bergelo (2011)
Havsvattenståndets påverkan längs Sveriges kust – enkätsvar från kommuner, räddningstjänst, länsstyrelser och hamnar
107. H.E. Markus Meier, Kari Eilola (2011)
Future projections of ecological patterns in the Baltic Sea
108. Meier, H.E.M., Andersson, H., Dieterich, C., Eilola, K., Gustafsson, B., Höglund, A., Hordoir, R., Schimanke, S (2011)
Transient scenario simulations for the Baltic Sea Region during the 21st century
109. Ulrike Löptien, H.E. Markus Meier (2011)
Simulated distribution of colored dissolved organic matter in the Baltic Sea
110. K. Eilola¹, J. Hansen⁴, H. E. M. Meier¹, K. Myrberg⁵, V. A. Ryabchenko³ and M. D. Skogen² (2011)
¹Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Sweden, ²Institute of Marine Research, Norway, ³St. Petersburg Branch, P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russia, ⁴National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark, ⁵Finnish Environment Institute, Finland
Eutrophication Status Report of the North Sea, Skagerrak, Kattegat and the Baltic Sea: A model study
Years 2001-2005
111. Semjon Schimanke, Erik Kjellström, Gustav Strandberg och Markus Meier (2011)
A regional climate simulation over the Baltic Sea region for the last Millennium

112. Meier, H. E. M., K. Eilola, B. G. Gustafsson, I. Kuznetsov, T. Neumann, and O. P. Savchuk, (2012)
Uncertainty assessment of projected ecological quality indicators in future climate
113. **Vakant – kommer ej att utnyttjas!**
114. Domnina, Anastasia¹. Chubarenko, Boris¹ (2012) *Atlantic Branch of P.P. Shirshov Institute of Oceanology of Russian Academy of Sciences, Kaliningrad, Russia.*¹
“Discussion on the Vistula Lagoon regional development considering local consequences of climate changes Interim report on the ECOSUPPORT BONUS+project No. 08-05-92421.
115. K. Eilola¹, J.L.S. Hansen⁴, H.E.M. Meier¹, M.S. Molchanov³, V.A. Ryabchenko³ and M.D. Skogen² (2013)
¹Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Sweden. ²Institute of Marine Research, Norway. ³St. Petersburg Branch, P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russia. ⁴Department of Bioscience, Aarhus University, Denmark
Eutrophication Status Report of the North Sea, Skagerrak, Kattegat and the Baltic Sea: A model study. Present and future climate
116. **Vakant – kommer ej att utnyttjas!**
117. Kari Eilola¹, Elin Almroth-Rosell¹, Moa Edman¹, Tatjana Eremina³, Janus Larsen⁴, Urszula Janas², Arturas Razinkovas-Basiukas⁶, Karen Timmermann⁴, Letizia Tedesco⁵, Ekaterina Voloshchuk³ (2015)
¹Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Norrköping, Sweden. ²Institute of Oceanography, Gdansk University, Poland. ³Russian State hydrometeorological University, Sankt-Petersburg, Russia. ⁴Aarhus University, Roskilde, Denmark. ⁵Finnish Environment Institute, Helsinki, Finland. ⁶Coastal and Planning Research Institute, Klaipeda, Lithuania.
Model set-up at COCOA study sites
118. Helén C. Andersson, Lena Bram Eriksson, Niclas Hjerdt, Göran Lindström Ulrike Löptien och Johan Strömqvist. (2016)
Översikt av beräkningsmodeller för bedömning av fiskodlingars näringsämnesbelastning på sjöar, vattendrag, magasin och kustvatten
119. Ivan Kuznetsov, Kari Eilola, Christian Dieterich, Robinson Hordoir, Lars Axell, Anders Höglund and Semjon Schimanke. (2016)
Model study on the variability of ecosystem parameters in the Skagerrak - Kattegat area, effect of load reduction in the North Sea and possible effect of BSAP on Skagerrak - Kattegat area
120. Johannes Johansson, Martin Hansson (2016)
Slutrapport 2015 för uppdraget
”Databaslagring av historiska fys/kemdata från Stockholm Vatten
”Datavärdskapet Oceanografi och Marinbiologi
121. Arnold Andreasson, Patrik Strömberg, Maria Prager, Nils Nexelius (2016)
Automatisering av nationellt dataflöde till ICES genom skördning - en förstudie
122. Anders Höglund (2016)
Invasive species in the Baltic Sea A model study of plankton transport
123. Sofie Schöld, Sverker Hellström, Cajsa-Lisa Ivarsson, Per Kållberg, Helma Lindow, Signild Nerheim, Semjon Schimanke, Johan Södling och Lennart Wern (2017)
Vattenståndsdynamik längs Sveriges kust
124. Johan Södling, Signild Nerheim (2017)
Statistisk metodik för beräkning av extrema havsvattenstånd
125. Lasse Johansson, Walter Gyllenram, Maria Andersson och Signild Nerheim (2017)
Lokala effekter på extrema havsvattenstånd
126. Josefina Algotsson, Frank Van Der Stelt and Dalia Abdoush (2019)
Swedish coastal water bodies on Wikidata
Combining WFD data with Wikidata

Denna sida är avsiktligt blank



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

ISSN 0283-7714