

Bedömningar och kommentarer av kvalitetsfaktorer och MKN inför planerade åtgärder

Kappelshamn



Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Datum
Upprättad av
Granskare

RegNo 556767-9849
MKN-utredning Kappelshamn
30086315
Sjöfartsverket
2026-03-02
Sofi Nordfeldt, Anton Främberg
Ulf Ericsson

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Utgångspunkter och förutsättningar för bedömning.....	7
2	Metodik	8
2.1	Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer	10
2.2	Läsanvisning	13
3	Resultat	14
3.1	Hydromorfologi.....	14
3.1.1	Kappelshamnsviken.....	14
3.1.2	Gotlands n kustvatten	15
3.2	Prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen.....	17
3.2.1	Kappelshamnsviken.....	17
3.2.2	Gotlands n kustvatten	20
3.3	Näringsämnen och ljusförhållanden.....	21
3.3.1	Kappelshamnsviken.....	21
3.3.2	Gotlands n kustvatten	24
3.4	Biologiska kvalitetsfaktorer	24
3.4.1	Kappelshamnsviken.....	24
3.4.2	Gotlands n kustvatten	25
3.5	Förändrad vattenförekomstindelning	26
4	Sammanvägd bedömning av ekologisk och kemisk status.....	26
5	Referenser.....	28
	Bilaga 1	29

1 Inledning

Sweco Sverige AB har fått i uppdrag av Sjöfartsverket att utreda hur planerade åtgärder i Kappelshamnsviken kan komma att påverka statusklassningarna i berörda kustvattenförekomster och om åtgärderna är förenliga med miljö kvalitetsnormerna (MKN) för ekologisk och kemisk status.

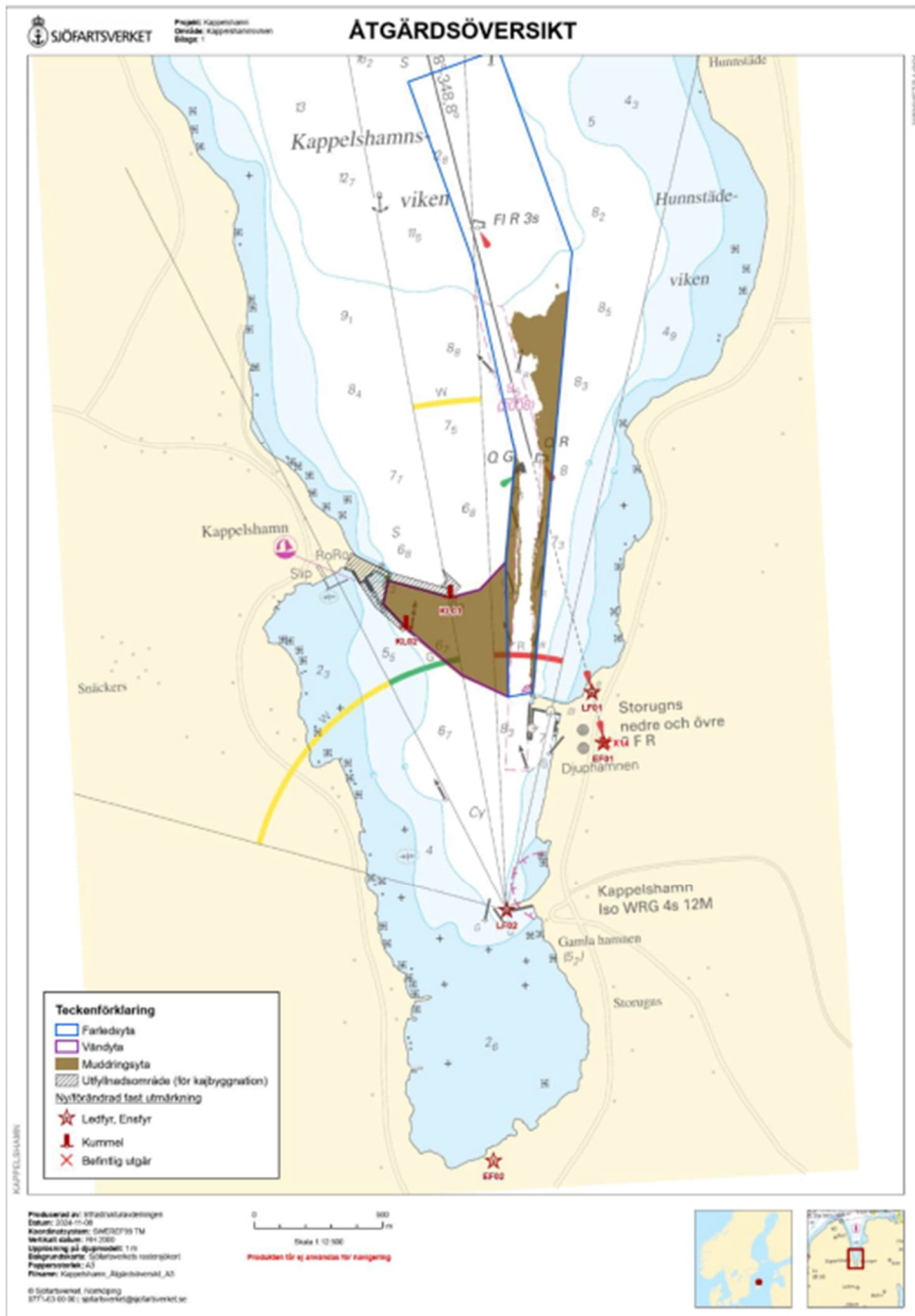
De planerade åtgärderna innefattar rivning av nuvarande pir, muddring av farled, vändzon och hamnbassäng, samt anläggning av ny hamn och pir inklusive kajer och vågbrytare.

Projektet är ett samverkansprojekt mellan Fortifikationsverket och Sjöfartsverket som arbetar på uppdrag av Försvarmakten respektive Trafikverket. Åtgärderna syftar till ökad kapacitet och att hamnen ska kunna fungera som reservhamn för färjetrafiken till Gotland.

Tillstånd enligt miljöbalken för planerade åtgärder ska sökas hos mark- och miljödomstolen där denna rapport utgör en bilaga till miljökonsekvensbeskrivningen.

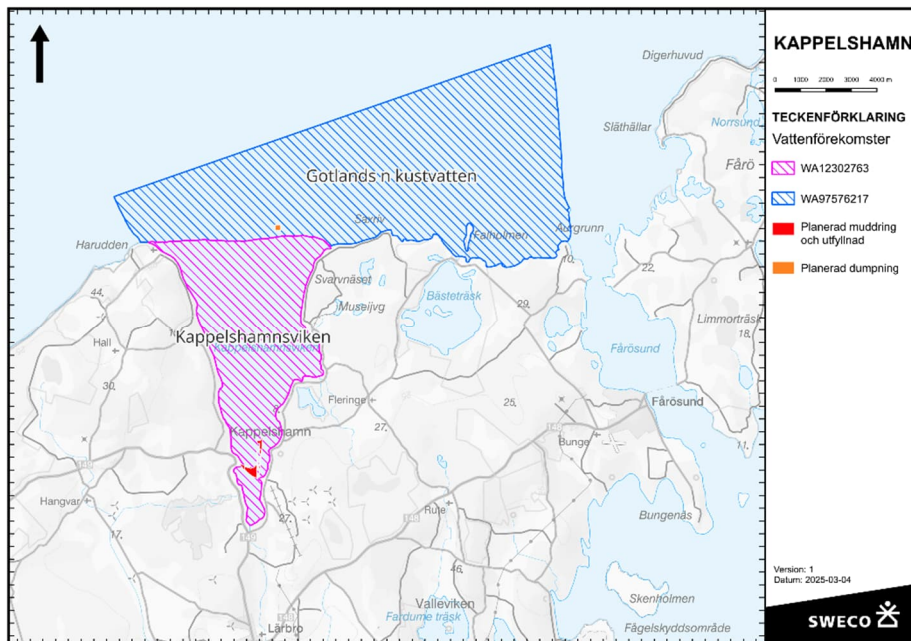
1.1 Bakgrund

De planerade åtgärderna omfattar utbyggnad av hamnplan med kajer, pir och vågbrytare (Figur 1). Muddringsåtgärder kommer att ske i hamnområde, vändområde samt farled. Massor från muddring planeras att återanvändas i utbyggnad av hamnen och överskottsmassor avses att dumpas.



Figur 1. Karta som översiktligt visar planerade åtgärder i hamn, farled och vändytta i Kappelshamnsviken.

Aktuella vattenförekomster är för hamnutbyggnaden och farleden Kappelshamnsviken (WA12302763) och för dumpningen Gotlands n kustvatten (WA97576217) (Figur 2). 43% av vattenförekomsten Kappelshamnsvikens yta utgörs av områden grundare än 15 meter, muddring och anläggning planeras uteslutande att genomföras inom detta område. (Tabell 1). Dumpningen i Gotlands n kustvatten berör enbart områden djupare än 15 meter.



Figur 2. Översiktskarta med de två aktuella kustvattenförekomsterna samt ungefärlig placering av planerade åtgärder.

Tabell 1. Respektive vattenförekomsts area, uträknad area grunt område och dess andel av vattenförekomst samt typ av planerade fysisk åtgärd i respektive vattenförekomst.

Vattenförekomst	Totalarea (km ²)	Area grunt område, 0–15 m (km ²)	Andel grunt område (0–15 m) av vattenförekomst (%)	Typ av planerad åtgärd i vattenförekomst
Kappelshamnsviken	34,5	14,8	43%	Muddring, utfyllnad
Gotlands n kustvatten	85,5	Ej relevant för utredningen	-	Dumpning

Båda de aktuella vattenförekomsternas ekologiska status har klassats till måttlig i Vatteninformationssystem Sverige (VISS) (Länsstyrelserna, 2025). I båda fallen motiveras den övergripande statusklassningen av försämrad status för den biologiska kvalitetsfaktorn *Växtplankton*, som antyder övergödningsproblematik.

Miljö kvalitetsnormerna i vattenförekomsterna har satts till God ekologisk status 2027 i Kappelshamnsviken och God ekologisk status 2039 i Gotlands n kustvatten (Tabell 2). Kemisk status har klassats till uppnår ej god (Tabell 2). Atmosfärisk deposition av kvicksilver (Hg) och bromerade difenyletrar (PBDE) medför generellt att Sveriges ytvattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Utöver detta har Vattenmyndigheten inte klassat några prioriterade ämnen i aktuella vattenförekomster. Klassning av kvalitetsfaktorer och underliggande parametrar framgår av Bilaga 1.

Tabell 2. Aktuell statusklass och beslutade miljö kvalitetsnormer i de aktuella vattenförekomsterna.

Vattenförekomst	Ekologisk status	MKN Ekologisk status	Kemisk status	MKN Kemisk status
Kappelshamnsviken	Måttlig	God 2027	Uppnår ej god	God
Gotlands n kustvatten	Måttlig	God 2039	Uppnår ej god	God

1.2 Utgångspunkter och förutsättningar för bedömning

Beräkningar och bedömningar av planerade åtgärders påverkan har utgått från följande förutsättningar:

- Planerade åtgärder har i respektive vattenförekomst sammantaget de dimensioner som specificeras nedan (Tabell 3).

Tabell 3. Yta för planerade åtgärder i respektive vattenförekomst

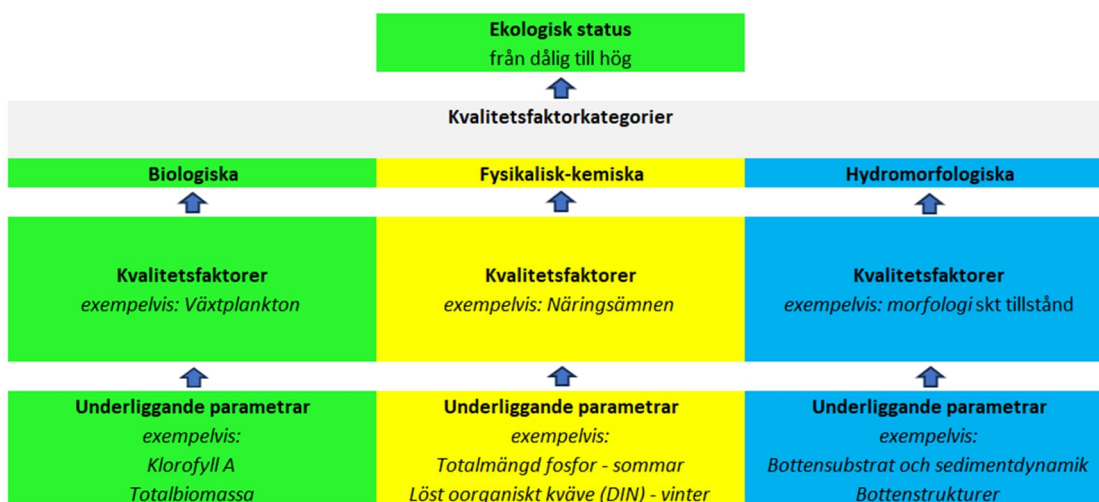
Vattenförekomst	Planerade åtgärders fysiska ianspråkstagande inom vattenförekomsten
Kappelshamnsviken	274 750 m ²
Gotlands n kustvatten	280 000 m ²

- Muddring i förorenade områden genomförs med miljökopa för att begränsa grumling och spridning av föroreningar från sedimenten. Förorenade muddringsområden har definierats som områden där provtagning visat på höga (klass 4) eller mycket höga (klass 5) halter av förorenande ämnen enligt bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999 och SGU 2017). Muddringsområdet ligger helt inom Kappelshamnsvikens vattenförekomst. Mängden spill från rena massor blir större än mängden spill från förorenade massor.
- Muddring och dumpning genomförs under 3–6 månader i enlighet med den tekniska beskrivningen AFRY tagit fram (AFRY, 2026). Vid bedömningar av påverkan på parametrar som berörs av grumling och sedimentspridning har dock en period om 85 dagar (1 september till 24 november) ansatts, eftersom detta tidsspann används inom den framtagna spridningsmodelleringen (AFRY, 2025b), som ligger till grund för bedömningarna.
- Återanvändning av förorenade muddermassor utförs så att ingen mätbar spridning av föroreningar kan ske från utfyllnaden.
- Muddermassor, som inte kan återanvändas i utfyllnaden med halter inom SGU:s klassgräns 1–3 (SGU, 2017) för organiska ämnen och SGI:s klassgräns 1–3 för metaller (SGI, 2024), dumpas i dumpningsområdet i Gotlands n kustvatten. Muddermassor som inte kan återanvändas i utfyllnaden som är i klass 4–5 omhändertas i godkänd anläggning.
- Mängden berg som potentiellt behöver sprängas i samband med muddring överskrider inte de 17 190 tfm³ som anges i den tekniska beskrivningen (AFRY, 2026).

2 Metodik

Den planerade utbyggnaden av Kappelshamns påverkan på vattenförekomsternas kemiska och ekologiska status, som denna definieras inom vattenförvaltningen, beror på dess inverkan på statusklassningen av ingående kvalitetsfaktorer, som i sig bedöms med hjälp av underliggande parametrar. I denna undersökning har inverkan på samtliga kvalitetsfaktorer och parametrar gått genom och bedömts (Bilaga 1).

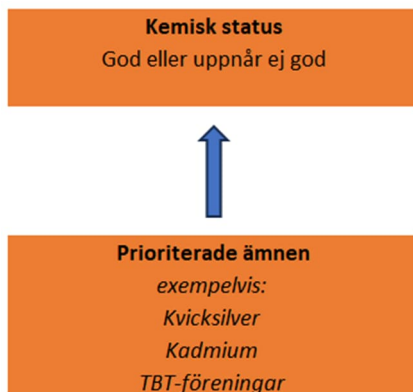
För ekologisk status delas kvalitetsfaktorerna in i tre olika grupper: de biologiska, de fysikalisk-kemiska och de hydromorfologiska (Figur 3). Vid bedömning av sammanlagd ekologisk status är de biologiska kvalitetsfaktorerna styrande.



Figur 3. Schematisk beskrivning av klassningen av ekologisk status

Miljö kvalitetsnormer fastställs på övergripande ekologisk status-nivå. Förbudet som finns mot att äventyra uppnåendet av miljö kvalitetsnorm gäller därför på denna nivå. Det finns även ett förbud mot försämring av status, det så kallade försämringsförbudet eller icke försämrings-kravet, som gäller på kvalitetsfaktornivå, om inte klassificeringen är i sämsta nivån då ingen ytterligare försämring får ske.

För kemisk status görs statusbedömningen utifrån halterna av de 45 så kallade prioriterade ämnena (Figur 4). För dessa ämnen har gränsvärden fastställts för vatten, sediment eller biota. Även inom ekologisk status har gränsvärden för en grupp kemiska föroreningar fastställts, så kallade *särskilda föroreande ämnen*, som ingår i de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna.



Figur 4. Schematisk beskrivning av klassningen av kemisk status

Bedömningar av huruvida status enligt vattendirektivet påverkas av planerade åtgärder har gjorts för de aktuella kustvattenförekomsterna. De planerade åtgärderna har satts i relation till de kriterier som gäller vid klassning av specifika kvalitetsfaktorer och parametrar enligt Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2019:25).

I denna rapport har analysresultat från provtagningar av sediment i aktuella vattenförekomster (AFRY ÅF Infrastructure AB, 2024) (AFRY ÅF Infrastructure AB, 2023) (Sweco, 2025)) samt beräkningar av läckage från odetonerade sprängämnen använts för att bedöma påverkan på status avseende föroreningar. För sedimentprov där uppgift om TOC-halt finns har de uppmätta värdena i ytsediment för koppar, antracen, fluoranten och tributyltenn i denna utredning omräknats till 5 % TOC (normaliserats). För koppar har bakgrundshalt satts till 39 mg/kg torrsustans (ts) enligt SGI 2024 (SGI, 2024). Klassgränser som används för muddermassor och dumpningsmassor för de ämnen som har gränsvärde eller bedömningsgrund i sediment redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Klassgränser för halter i sediment för metaller (SGI, 2024) och organiska ämnen (SGU, 2017) som har gränsvärde eller bedömningsgrund i HVMFS 2019:25 (HVMFS 2019:25) i sediment.

		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5	Bedömningsgrund HVMFS 2019:25
Metaller							
Cd	mg/kg ts	<0,2	0,2–0,5	0,5–1,2	1,2–3,0	>3,0	2,3
Cu	mg/kg ts	<15	15–30	30–50	50–80	>80	52
Pb	mg/kg ts	<25	25–40	40–65	65–110	>110	120
Organiska ämnen							
Antracen	µg/kg ts	<1	1,0–3,1	3,1–11	11–45	≥45	24
Fluoranten	µg/kg ts	<18	18–45	45–140	140–390	≥390	2000
Tributyltenn (TBT)	µg/kg ts		<1	1–19	19–55	≥55	1,6

För varje vattenförekomst identifierar Vattenmyndigheten det/de huvudsakliga miljöproblemet/miljöproblemen för vattenförekomsten utifrån åtta huvudsakliga miljöproblem: förurning, övergödning, miljögifter, främmande arter, vattenuttag, flödesförändringar, kontinuitetsförändringar och morfologiska förändringar.

Bedömningsgrunderna HVMFS 2019:25 bygger för många kvalitetsfaktorer och parametrar på hela ytvattenförekomstens yta, men för vissa parametrar inom hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna gäller bedömningsgrunderna för de grunda vattenområdenas yta (0–15 meters djup).

2.1 Hydromorfologiska kvalitetsfaktorer

Vattenmyndigheternas underlag för klassningar av kvalitetsfaktorer inom hydromorfologi baseras på data från modelleringar för parametrar inom de tre kvalitetsfaktorerna *Konnektivitet*, *Hydrografiska villkor* och *Morfologiskt tillstånd*. Metria AB har på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten tagit fram en modell för en nationell kartläggning av fysisk påverkan i svenska kustområden. Rapporten som beskriver detta arbete publicerades under 2020 (Törnqvist, et al., 2020). Totalt ingår fem underliggande parametrar i modellen. För kvalitetsfaktorn *Konnektivitet* ingår en av de två underliggande parametrarna i modellen (*Längsgående konnektivitet*) och för kvalitetsfaktorn *Hydrografiska villkor* ingår en av de fyra underliggande parametrarna (*Vågregim*). För kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd* ingår alla de tre underliggande parametrarna i modellen (*Grunda vattenområdets morfologi*, *Bottensubstrat och sedimentdynamik* samt *Bottenstrukturer*) (Tabell 5). Modellen beskrivs som ganska trubbig eftersom inte alla påverkanstryck går att kartlägga, och expertbedömningarna som legat till grund för graden av påverkan inte helt verifierats (Törnqvist, et al., 2020). Det är därför möjligt att vissa påverkanstryck missas av modellen, medan andra över- eller underskattas. Modellen har använts av Vattenmyndigheten för statusklassning i samtliga vattenförekomster som berörs i denna rapport.

Tabell 5. Kvalitetsfaktorer och parametrar som statusklassificeras inom hydromorfologi. I tabellen finns angivet huruvida parametern ingår i modelleringen (Törnqvist, et al., 2020) eller ej samt om parametern beräknas för hela vattenförekomstens yta eller endast grunda (0–15 m) områden.

Kvalitetsfaktor och parametrar	Område enligt HVMFS 2019:25	Ingår i modell fysisk påverkan
Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon (kvalitetsfaktor)		
Längsgående konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon (parameter)	Grunda vattenområdets yta (0–15 meter)	Ja
Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden (parameter)	Kustnära området, d.v.s. indirekt grunda områden.	Nej
Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon (kvalitetsfaktor)		
Tidvattenregim och vattenståndsvariation i kustvatten och vatten i övergångszon (parameter)	Vattenförekomstens tidvatten och vattenståndspåverkade yta, d.v.s. indirekt grunda områden.	Nej
Strömningsförhållanden i kustvatten och vatten i övergångszon (parameter)	Hela ytvattenförekomstens yta	Nej
Vågregim i kustvatten och vatten i övergångszon (parameter)	Grunda vattenområdets yta (0–15 meter)	Ja
Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon (parameter)	Hela ytvattenförekomstens yta	Nej
Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon (kvalitetsfaktor)		
Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon (parameter)	Grunda vattenområdets yta (0–15 meter)	Ja
Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och vatten i övergångszon (parameter)	Hela ytvattenförekomstens yta	Ja
Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon (parameter)	Hela ytvattenförekomstens yta	Ja

Vid Vattenmyndigheternas klassificering av status för de tre hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna *Konnektivitet*, *Hydrografiska villkor* och *Morfologiskt tillstånd* används bedömningarna av underliggande parametrar på olika sätt. Samtliga parametrar som ingår i modellen för fysisk påverkan, se Tabell 5, statusklassas utifrån procentuell andel av ytan som bedöms vara väsentligt påverkad (Tabell 6).

För *Konnektivitet* och *Hydrografiska villkor* avgör parametern med lägst statusklassificering kvalitetsfaktorens status. Status för kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd* avgörs däremot av det avrundade medelvärdet av de tre underliggande parametrarna, där statusklasserna poängsatts enligt Tabell 6. Som exempel får en vattenförekomst med god status (värde 4) för parametern *Grunda vattenområdets morfologi*, måttlig status (värde 3) för parametern *Bottensubstrat och sedimentdynamik* och otillfredsställande status (värde 2) för parametern *Bottenstrukturer* får därmed måttlig status (värde 3) sett till den övergripande kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd*.

Tabell 6. Klassgränser enligt HVMFS 2019:25 för de hydromorfologiska parametrar i kustvatten som statusklassats med hjälp av modellen (Törnqvist, et al., 2020)

Status	Klass	% väsentligt påverkad yta
Hög	5	<5%
God	4	5–15%
Måttlig	3	15–35%
Otillfredsställande	2	35–75%
Dålig	1	>75%

Modellen över fysisk påverkan, som Havs- och vattenmyndigheten (HaV) beställt av Metria AB, som Vattenmyndigheterna sedan använt för hydromorfologisk statusklassning, bygger på att det först identifierats föreliggande påverkanstryck i kustvattnet. Ett påverkanstryck är definierat som ”mänsklig verksamhet eller artificiella konstruktioner som ger upphov till förändrade fysiska förutsättningar för vattenrörelser och sedimentsammansättning” (Törnqvist, et al., 2020). Exempel på några påverkanstryck är bryggor, bortgrävningar, dammar, kajer, kablar, muddringar, pirar, vindkraft, vassröjning, vrak och småbåtshamnar. Metria AB har identifierat påverkanstryck för hela Sveriges kustvatten med flera olika metoder såsom manuell satellitbildstolkning, existerande geografiska data över till exempel dammar och dumpningar, modeller baserade på fartygstrafikens intensitet och karaktär samt satellitbildsanalyser. Påverkanstrycket får olika vikt för respektive kvalitetsfaktorer *Konnektivitet*, *Hydrografiska villkor* och *Morfologiskt tillstånd*. Detta eftersom samma påverkanstryck påverkar respektive kvalitetsfaktor i olika grad. Vikterna anges i ett intervall mellan 1–5, där 1 visar minimal risk för påverkan och 5 visar kraftig påverkan.

De planerade åtgärderna i vattenförekomsterna innefattar muddring, dumpning av massor, erosionsskydd och utmärkning av farled. Dessa påverkanstryck resulterar i varierande vikter för alla de tre kvalitetsfaktorerna, där samtliga har särskilt stor påverkan på morfologi, se Tabell 7.

Tabell 7. De påverkanstyper som planerade åtgärder bidrar till, och dess grundvikt avseende påverkan på hydrologi, konnektivitet respektive morfologi (Törnqvist, et al., 2020).

Påverkanstyp	Hydrologi	Konnektivitet	Morfologi
Muddring	3	4	5
Dumpning	2	4	5
Utfyllnad	5	5	5
Pir > 6m bred	5	5	4
Vågbrytare	5	5	3

I nästa steg i modelleringen används påverkanstryckens storlek, utbredning, det aktuella områdets känslighet samt kumulativa effekter i modellen. Detta resulterar därefter i buffertzoner i och runt påverkanstrycken i en skala mellan 1–5 för respektive av de fem aktuella parametrarna inom ekologisk status hydromorfologi. Buffertzonen 5 visar på störst påverkan. För parametern *Bottenstrukturer* används inga buffertzoner utan där används i stället det

kartlagda objektets area direkt. För de parametrar där buffertzoner 1–5 skapas varierar antalet buffertzoner som används i modellen för att avgöra ytan som väsentligt förändras jämfört med referenstillståndet, se Tabell 8 (Törnqvist, et al., 2020).

Tabell 8. Använda buffertzoner/ytor för statusklassade parametrar från modell enligt Törnqvist et al. 2020.

Parameter som ingår i modell	Använda zoner för statusklassningar
Längsgående konnektivitet	Buffertzona >= 3
Vågregim	Buffertzona >= 3
Grunda vattenområdets morfologi	Buffertzona >= 4
Bottensubstrat och sedimentdynamik	Buffertzona >= 2
Bottenstrukturer	Kartlagda objektets area

Bedömningsgrunderna HVMFS 2019:25 bygger för många kvalitetsfaktorer och parametrar på hela ytvattenförekomstens yta, men för vissa kvalitetsfaktorer och parametrar inom hydromorfologisk status gäller bedömningsgrunderna för de grunda vattenområdenas yta (0–15 meters djup) (Tabell 3).

Modellen finns inte tillgänglig för användning, och planeras inte heller tillgängliggöras i närtid. De grundläggande resonemangen bakom dess utformning presenteras i den tillhörande rapporten (Törnqvist, et al., 2020), som ligger till grund för metodtexten ovan. Arbetssättet i denna rapport har därför utgjorts av jämförelser i GIS av befintliga buffertzoner/ytors utbredning för respektive parameter med ytor för planerade åtgärder. Arealen av eventuella planerade ytor som har varit lokaliserade utanför modellresultatets befintliga buffertzoner/ytor har beräknats i GIS.

Resultatet får ses som en uppskattning av påverkan eftersom till exempel inga nya buffertzoner eller kumulativa effekter kan beräknas utan tillgång till modellen. Ingen skillnad har heller gjorts mellan de olika aktuella påverkanstrycken. Andra möjliga felkällor är rasterlager som ger upphov till kanter med pixelform samt "hål" med opåverkade områden mitt i buffertzona med hög påverkan. Sammantaget medför använt arbetssätt att resultatet från beräkningar har en osäkerhet vid bedömningar och beräkningar av planerade åtgärders eventuella påverkan. Utifrån de förutsättningar som finns för tillgång till data bedöms dock det arbetssättets resultat ändå utgöra en bra grund för att visa på eventuell påverkan från planerade åtgärder. I denna rapport har påverkan på kvalitetsfaktorn *Morfologiskt tillstånd* använts för att uppskatta påverkan på parametern *Strömningsförhållanden*, som är underliggande till kvalitetsfaktorn *Hydrografiska villkor*.

AFRY har tagit fram en modellering av vattenomsättning, grumling och sedimentspridning (AFRY, 2025b). Utifrån denna har slutsatser dragits angående påverkan på parametern *Sötvatteninflöde och vattenutbyte*.

2.2 Läsanvisning

I nedan kapitel Resultat beskrivs resultatet av utredningen. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna och parametrarna redovisas i tabellform inne i resultatdelen med kommentarer för varje kvalitetsfaktor och parameter. En beskrivning i tabell av de resterande kvalitetsfaktorerna och parametrarna redovisas i Bilaga 1. I denna bilaga visas även statusklassningar för varje

parameter och kvalitetsfaktor på liknande sätt som för hydromorfologin med en kommentar kring bedömningen. Några kvalitetsfaktorer och parametrar är inte klassade av Vattenmyndigheten. För dessa har därför förts ett resonemang om eventuella förändringar jämfört med dagens förhållanden.

3 Resultat

3.1 Hydromorfologi

3.1.1 Kappelshamnsviken

I vattenförekomsten Kappelshamnsviken utgörs planerade åtgärder av muddring samt anläggning av kaj och utfyllnad. Samtliga av dessa åtgärder genomförs på djup under 15 meter, alltså i vattenförekomstens grunda område.

Av de hydromorfologiska parametrar som inte statusklassificerats av vattenmyndigheten med hjälp av modellen Metria AB tagit fram, är det enbart *Strömningsförhållanden* som bedömts potentiellt påverkas överhuvudtaget av planerade åtgärder. Detta eftersom den lilla påverkan i vattenförekomstens morfologi som muddring och anläggning medför, på lokal skala skulle kunna medföra vissa förändringar i vattenströmmarnas styrka och riktning. Då åtgärderna inte planerats i områden med stor effekt på vattenströmmarna i viken, exempelvis vid så kallade bestämmande sektioner, har denna påverkan bedömts vara försumbar. Påverkan på *tidvattenregim* och konnektivitet mellan kustvatten och kustnära områden har bedömts förbli helt oförändrad efter planerade åtgärder.

De planerade muddringarna och utfyllnaderna upptar sammanlagt ca 0,8% av den totala vattenförekomstens area, och ca 1,9% sett till endast grunda (0–15 meter) områden. Muddringsytor och det utökade hamnområdet är dock delvis lokaliserade i redan tidigare påverkade områden, vilket medför att den beräknade påverkan från planerade åtgärder för samtliga kvalitetsfaktorer blir något lägre.

De tillkommande väsentligt påverkade ytorna medför enligt beräkningen ingen försämring över statusgränserna på kvalitetsfaktornivå, jämför klassgränserna som presenteras i Tabell 9. *Inte heller på parameternivå inträffar någon försämring.

Modelleringen som AFRY tagit fram visar att muddring och utbyggnad av hamnen kommer medföra en viss påverkan på vattenutbytet i viken, och särskilt den innersta delen innanför hamnen (AFRY, 2025b). Förändringen är dock mycket liten, under 1 promille sett till hela vattenförekomsten och under 1% sett bara till vikens innersta del. Förändringen har därför bedömts vara försumbar.

Tabell 9. Beräkningar av status efter planerade åtgärder utifrån de förutsättningar som beskrivs i avsnitt 1.2 för vattenförekomsten *Kappelshamnsviken*. Observera att beräkningar är gjorda för de fem parametrar som ingår i modelleringen av fysisk påverkan. För övriga parametrar har bedömningar gjorts, vilka kommenteras mer detaljerat i Bilaga 1. Kvalitetsfaktorerna påverkas av de underliggande parametrarna, och därför har alla parametrar och kvalitetsfaktorer valts att visas samlat i tabellen. I tabellen anges följande förkortningar: H (Hög status), G (God status), I (Information saknas, ej klassad/ej bedömd).

Kappelshamnsviken Kvalitetsfaktorer och underliggande parametrar	Nuvarande status	Status efter planerade åtgärder
KONNEKTIVITET I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON	G	G
Längsgående konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon	G (<12%)	G (<12,99%)
Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden*	G (9,1%)*	G (9,1%)*
HYDROGRAFISKA VILLKOR I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON	G	G
Tidvattenregim och vattenståndsvariation i kustvatten och vatten i övergångszon	I	Ingen förändring
Strömningsförhållanden i kustvatten och vatten i övergångszon	I	Ingen förändring till sämre statusklass
Vågregim i kustvatten och vatten i övergångszon	G (10,4%)	G (11,3%)
Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon	I	Försumbar förändring
MORFOLOGISKT TILLSTÅND I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON	H	H
Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon	H (3,32%)	H (4,88%)
Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och vatten i övergångszon	H (2,07%)	H (2,68%)
Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon	H (1,53%)	H (2,25%)

* Observera att parametern inte statusklassats med modellen (Törnqvist, et al., 2020), utan procentsatsen motsvarar andelen kustmynnande vattendrag med vandringshinder, vilket inte påverkas av planerad utbyggnad.

3.1.2 Gotlands n kustvatten

I vattenförekomsten utgörs planerade åtgärder av dumpning av muddermassor från Kappelshamnsviken, i ett befintligt dumpningsområde. Det planerade dumpningsområdet utgörs av en ruta om ca 280 000 kvadratmeter.

Denna yta motsvarar drygt 0,3% av hela vattenförekomstens area. Den planerade dumpningsytan är inte lokaliserad i redan påverkade områden avseende parametrarna *Bottensubstrat och sedimentdynamik* samt *Bottenstrukturer*, men det är inte omöjligt att delar av påverkan ändå faller inom redan påverkade ytor, vilket medför att den beräknade påverkan från planerade åtgärder för dessa blir något lägre (Tabell 10).

Då dumpningsområdet ligger på djup större än 15 meter och inga andra åtgärder planeras i vattenförekomsten beräknas ingen hydromorfologisk påverkan avseende parametrarna *Längsgående konnektivitet*, *Vågregim* eller *Grunda vattenområdets morfologi*. Vidare bedöms heller ingen påverkan uppstå på de parametrar som inte statusklassats av Vattenmyndigheten med hjälp av modellen från Metria AB (Törnqvist, et al., 2020).

Sammantaget medför planerade åtgärder enligt beräkningen ingen försämring avseende någon hydromorfologisk kvalitetsfaktor eller parameter. Utan status är fortsatt god respektive hög även efter genomförda åtgärder för samtliga parametrar som bedömts med modellen. Gränserna för de olika statusklasserna presenteras i Tabell 6.

Tabell 10. Beräkningar av status efter planerade åtgärder med ett generellt WCS för vattenförekomsten *Gotlands n kustvatten*. Observera att beräkningar är gjorda för de fem parametrar som ingår i modelleringen av fysisk påverkan. För övriga parametrar har bedömningar gjorts, vilka kommenteras mer detaljerat i Bilaga 1. Kvalitetsfaktorer påverkas av de underliggande parametrarna, och därför har alla parametrar och kvalitetsfaktorer valts att visas samlat i tabellen. I tabellen anges följande förkortningar: H (Hög status), G (God status) och I (Information saknas, ej klassad/ej bedömd).

Gotlands n kustvatten Kvalitetsfaktorer och underliggande parametrar	Nuvarande status	Status efter planerade åtgärder
KONNEKTIVITET I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON	G	G
Längsgående konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon	H (0,5%)	H (0,5%)
Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden*	G (13,6%)	G (13,6%)
HYDROGRAFISKA VILLKOR I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON	H	H
Tidvattenregim och vattenståndsvariation i kustvatten och vatten i övergångszon	I	Ingen förändring
Strömningsförhållanden i kustvatten och vatten i övergångszon	I	Ingen förändring till sämre statusklass
Vågregim i kustvatten och vatten i övergångszon	H (0,2%)	H (0,2%)
Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon	I	Ingen förändring
MORFOLOGISKT TILLSTÅND I KUSTVATTEN OCH VATTEN I ÖVERGÅNGSZON	H	H
Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon	H (0,09%)	H (0,09%)
Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och vatten i övergångszon	H (0,17%)	H (0,45%)
Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon	H (0,08%)	H (0,40%)

* Observera att parametern inte statusklassats med modellen (Törnqvist, et al., 2020), utan procentsatsen motsvarar den andel kustmynnande vattendrag som avskärmats av vandringshinder.

3.2 Prioriterade ämnen och särskilda förorenande ämnen

3.2.1 Kappelshamnsviken

Inga klassningar av prioriterade ämnen eller särskilda förorenande ämnen finns i VISS (Länsstyrelserna, 2025) utöver *Kvicksilver* och *PBDE* (Bilaga 1) för vattenförekomsten Kappelshamnsviken. En undersökning har genomförts av Länsstyrelsen 2016 av prioriterade ämnen i vatten i hamnområdet. Undersökningen resulterade inte i några klassningar i VISS. Vattenförekomsten uppnår ej god status för de överallt överskridande ämnena bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver utifrån nationell extrapolering av halter i biota (fisk).

AFRY har genomfört två undersökningar av halter i sediment år 2023 inom hamnområdet och 2024 inom hamnområdet samt farleden. Dessutom finns ett prov från en undersökning från 2021 utförd av Ramboll.

Undersökningen från 2023 visar på låga till mycket höga föroreningshalter i ytsedimenten (0–0,1 m) i hamnområdet (AFRY ÅF Infrastructure AB, 2023). *Antracen*, *Fluoranten*, *Bly*, *Koppar* och *TBT* är de ämnen som i ytprover (0–0,1 m, 0–0,03 respektive 0–0,05 m) överskrider bedömningsgrunder enligt HVMFS 2019:25.

I AFRY:s preliminära rapport från sedimentundersökning av farledsområdet (AFRY ÅF Infrastructure AB, 2024) framgår att föroreningshalterna i de ytliga sedimenten (0–0,2 m) innehåller låga halter av koppar, antracen, kadmium, fluoranten och bly. Proverna är tagna i ett intervall om 2 dm.

För att jämföra med halter i sediment för statusklassning enligt HVMFS 2019:25 provtas normalt de ytligaste sedimenten till ca 2 cm djup. När prov tas i större djupintervall blir bedömningsgrunderna delvis missvisande då halterna ska normaliseras till 5 % kolhalt (TOC). Sediment som inte är ackumulationsbottnar innehåller ofta låga halter organiskt material. När man då normaliserar till 5 % kolhalt ökar halten och kan ge missvisande information om belastningen för organismer i området. I denna utredning har beräkning av normalisering till 5 % kolhalt genomförts trots detta (Tabell 11 och Tabell 12). Utan normalisering till 5 % kolhalt överskrider inte uppmätta halter av *koppar*, *antracen*, *kadmium*, *fluoranten*, *TBT* eller *bly* bedömningsgrund i något ytligt prov i farledsområdet.

Tabell 11. Uppmätta halter i de punkter där TOC finns i undersökning av hamnområdet vid Kappelshamn (AFRY ÅF Infrastructure AB, 2023). För koppar, antracen, fluoranten och TBT har halterna normaliserats till 5 % kolhalt enligt HVMFS 2019:25. Uppmätta halter under rapporteringsgräns har inte normaliserats till 5 % kolhalt. Värden över bedömningsgrund/gränsvärde har markerats i fet stil.

Provpunkt Afry 2023	Enhet	23AF2a	23AF5a	23AF10a	23AF12a	23AF18a	Bedömningsgrund**/gränsvärde
Djup	m	0–0,1	0–0,1	0–0,1	0–0,03	0–0,05	
TOC (beräknad)	% torrsubstans	3,1	2,2	11	2,1	0,29	
Koppar	mg/kg ts	83	63	25	11	2,9	
Koppar Normaliserad till 5 % kolhalt	mg/kg ts	134	143	11	26	50	
Koppar Normaliserad-bakgrundshalt*	mg/kg ts	95	104	-28	-13	11	52**
Antracen	µg/kg ts	120	46	14	11	20	
Antracen Normaliserad till 5 % kolhalt	µg/kg ts	194	105	6	26	345	24
Fluoranten	µg/kg ts	1800	790	160	110	17	
Fluoranten Normaliserad till 5 % kolhalt	µg/kg ts	2903	1795	73	262	293	2000
Kadmium	mg/kg ts	0,99	0,78	1,1	0,4	0,14	2,3
Bly	mg/kg ts	200	24	23	8,8	2,4	120
TBT	µg/kg ts	13	13	<1	<1	<1	
TBT Normaliserad till 5 % kolhalt	µg/kg ts	21,0	29,5	-	-	-	1,6

*Bakgrundshalt för koppar har satts till 39 i enlighet med (SGI, 2024). **Bedömningsgrund för särskilt förorenande ämne i HVMFS 2019:25, övriga är prioriterade ämnen med gränsvärden.

Proverna från farledens sediment samt i några av de i hamnområdet visar på mycket lågt innehåll av organiskt kol, vilket ger minskad möjlighet för föroreningar som binder till kol att uppnå höga halter i sedimenten. I vissa fall ger det höga halter efter normalisering till 5 % kolhalt. Till exempel för koppar i en punkt räknas halten om till 328 mg/kg ts (normaliserad till 5 % kolhalt) jämfört med 22 mg/kg ts uppmätt halt. Den högre halten motsvarar mycket stor avvikelse (klass 5) från nationell bakgrundshalt och den lägre liten avvikelse (klass 2) enligt SGI:s klassgränser (SGI, 2024). Halterna i SGI:s tabell avser ej normaliserade halter till 5 % TOC (Tabell 4).

Tabell 12. Uppmätta halter i de punkter där TOC finns i undersökning av farledsområdet vid Kappelshamn (AFRY ÅF Infrastructure AB, 2024). För koppar och fluoranten har halterna normaliserats till 5 % kolhalt enligt HVMFS 2019:25. Halterna av antracen och TBT har inte normaliserats till 5 % kolhalt då de uppmätta halterna var under rapporteringsgränsen. Värden över bedömningsgrund/gränsvärde har markerats i fet stil.

Provpunkt Afrý 2024	Enhet	AF24229	AF24249	AAF24251	AF24253	AF24214	Bedömnings- grund*/ gränsvärde
Djup	m	0_0,2	0_0,2	0_0,2	0_0,2	0_0,2	
TOC	% torrsubstans	0,2	0,3	0,2	0,3	0,5	
Koppar Uppmätt halt	mg/kg ts	1,8	4,7	1,4	22	5,8	
Koppar Normaliserad till 5 % kolhalt	mg/kg ts	45	78	35	367	58	
Koppar Normaliserad- bakgrundshalt	mg/kg ts	6	39	-4	328	19	52*
Antracen	mg/kg ts	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,024
Kadmium	mg/kg ts	<0,092	0,095	<0,091	0,13	0,2	2,3
Fluoranten Uppmätt halt	mg/kg ts	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	
Fluoranten Normaliserad	mg/kg ts	0,25	0,33	0,25	0,17	0,10	2
Bly	mg/kg ts	17	2,8	3,4	22	3,3	120
TBT	µg/kg ts	<1	<1	<1	<1	<1	1,6

*Bakgrundshalt för koppar har satts till 39 i enlighet med (SGI, 2024). **Bedömningsgrund för särskilt förorenande ämne i HVMFS 2019:25, övriga är prioriterade ämnen med gränsvärden.

Vid muddring i hamnområdet i Kappelshamnsviken kommer sediment med låga till mycket höga halter av föroreningar att muddras. Massor med halter i klass 4–5 kommer muddras med miljöskopa och de rena sedimenten klass 1–3, ((Tabell 4) (SGI, 2024)) kommer muddras med vanlig skopa.

I hamnområdet ska omkring 8000 t_{fm}³ massor muddras med miljöskopa och 126 000 t_{fm}³ muddras med vanlig skopa (AFRY, 2026). Vid muddring med miljöskopa blir spillet 2 % med miljöskopa och 5 % med vanlig skopa (AFRY, 2025b). Detta medför att spill från renare massor kommer dominera i hamnområdet. Detta innebär att halterna i ytsedimenten inte kommer försämrats vid muddringen samtidigt som föroreningsmängden minskar i området. I ett område kring hamnen och farleden kommer spill från muddringen sedimentera. Efter konsolidering, som sker inom några månader efter att muddringen genomförts, har det sedimenterade materialet bedömts bli uppåt 2,5 cm djupt (AFRY, 2025b). I detta område kommer även de rena massorna från farledsområdet sedimentera och ge låga halter i ytsedimenten.

Sammantaget bedöms inte klassning av *prioriterade ämnen* eller *särskilda förorenande ämnen* i sedimenten i Kappelshamnsviken försämrats av muddringen.

3.2.2 Gotlands n kustvatten

Inga klassningar av prioriterade ämnen eller särskilda förorenande ämnen finns i VISS (Länsstyrelserna, 2025) utöver kvicksilver och PBDE (Bilaga 1) i Gotlands n kustvatten.

Sedimentundersökning utförd av Sweco 2025 i dumpningsområdet visar på halter i ytsedimenten av tributyltenn i klass 3 vilket motsvarar de högsta halterna som avses att dumpas (Sweco, 2025).

Vid en jämförelse av uppmätta halter i dumpningsområdet med gränserna i Havs- och vattenmyndighetens föreskrift (HVMFS 2019:25) har halter över gränsvärdena uppmätts för antracen och tributyltenn (TBT). Dessa överskrider både före och efter normalisering till 5 % TOC. Övriga undersökta ämnen med gränsvärden i sediment överskrider inte (Tabell 13).

Tabell 13. Uppmätta halter i ytsediment i undersökning av dumpningsområdet utanför Kappelshamn (Sweco, 2025). För koppar, antracen, fluoranten och tributyltenn har halterna normaliserats till 5 % kolhalt enligt HVMFS 2019:25.

Provpunkt Sweco 2025	Enhet	DS2 0-5	DS3 0-2	Bedömningsgrund*/gränsvärde
Djup	cm	0–5	0–2	
TOC	% torrsbstans			
Koppar	mg/kg ts		29,1	
Koppar Normaliserad till 5 % kolhalt	mg/kg ts		60,1	
Koppar Normaliserad minus bakgrundshalt	mg/kg ts		21,1	52*
Antracen	µg/kg ts	53		
Antracen Normaliserad till 5 % kolhalt	µg/kg ts	270		24
Fluoranten	µg/kg ts	38		
Fluoranten Normaliserad till 5 % kolhalt	µg/kg ts	194		2000
Kadmium	mg/kg TS		1,08	2,3
Bly	mg/kg TS		20,7	120
TBT	µg/kg ts	1,99	29,1	
TBT Normaliserad till 5 % kolhalt	µg/kg ts	10,2		1,6

*Bakgrundshalt för koppar har satts till 39 i enlighet med (SGI, 2024). **Bedömningsgrund för särskilt förorenande ämne i HVMFS 2019:25, övriga är prioriterade ämnen med gränsvärden.

Dumpning kommer att ske av massor med halter upp till den övre gränsen av klass 3 (SGU, 2017) samt klass 3 (SGI, 2024) för metaller (Tabell 4).

De halter som gäller för klass 3 enligt dessa tabeller understiger de gränsvärden och bedömningsgrunder som finns i HVMFS 2019:25 för alla ämnen utom tributyltennföreningar (TBT). Övre halten för TBT är 19 µg/kg ts i klass 3 och gränsvärdet är 1,6 µg/kg ts, vilket är strax över nedre gränsen i klass 3. TBT är därmed den enda parameter som bedöms kunna påverka status i vattenförekomsten Gotlands N kustvatten.

Halten TBT i ett prov från dumpningsområdet överskrider gränsvärdet. Det är enbart en plats som har provtagits (Sweco, 2025).

I undersökningen från 2023 i hamnområdet är de flesta halter av TBT i klass 3, men några prov innehåller halter under detektionsgränsen. I sedimentundersökningen i farleden från 2024 innehåller flertalet prover halter under detektionsgränsen för TBT samt är i klass 1 eller klass 2 för organiska ämnen (13 av 16 prov). Massor från farleden har ett medelvärde under gränsvärdet. I rapporten (AFRY, 2025a) redovisas medelhalter av föreningar i de massor som ska muddras. Den stora mängden som avses muddras och dumpas, ca 380 000 t_{fm}³ område A respektive B i farleden, har medelhalter av TBT på 0,8 respektive 0,5 µg/kg ts, vilka är under gränsvärdet och den uppmätta halten i dumpningsområdet. Enda området med medelhalter över gränsvärdet för TBT som avses dumpas är område D2, med 6 µg/kg ts. och en mängd på 4 352 t_{fm}³. Denna volym kan dock ha blivit något större sedan undersökningarna gjordes (AFRY, 2026). Utifrån dessa data bedöms inte halten TBT efter dumpning i föreslaget område överskrida uppmätt halt eller gränsvärdet för TBT i ett större område.

Dumpningsområdet utgör en mindre del av vattenförekomsten och en liten andel av massorna som avses har uppmätta halter över gränsvärde för TBT. Dumpning av muddrade sediment i vattenförekomsten bedöms därmed inte försämra status för *särskilda förorenande ämnen* eller *prioriterade ämnen* i vattenförekomsten.

3.3 Näringsämnen och ljusförhållanden

3.3.1 Kappelshamnsviken

Kvalitetsfaktorn *Näringsämnen* har inte statusklassats av Vattenmyndigheten för vattenförekomsten, däremot indikerar försämrad status för *Växtplankton* att övergödning förekommer (Länsstyrelserna, 2025). Åtgärderna i Kappelshamnsviken bör inte leda till utökad tillförsel av näringsämnen i driftfasen, däremot kan utsläpp av kvävehaltigt sprängmedel inträffa i anläggningsfasen om sprängning behövs i samband med breddning av farleden. I ett värsta scenario har 17 190 t_{fm}³ berg bedömts behöva sprängas bort.

En grov beräkning av hur mycket kväve som kan tänkas släppas ut i samband med sprängning gjordes enligt nedan antaganden:

1. Åtgången av sprängmedel har skattats till 2 kg sprängmedel per kubikmeter berg (ett värsta scenario).
2. Cirka 25 % av sprängmedlet består av kväve.
3. Endast odetonerat sprängmedel kan förorena vattnet.
4. Odetonerat sprängmedel kan antas vara cirka 5–15% (15% har använts vid beräkningarna, ett värsta scenario).

5. Hela mängden odetonerat sprängmedel antas förorena vattnet momentant (innebär en snabb upplösning av sprängämnet i vattnet, ett värsta scenario).
6. Hela mängden odetonerat sprängmedel antas sprida sig i hela den aktuella vattenvolymen (hela vattenförekomsten eller 0–20 m djup) momentant.
7. Sprängningen har antagits genomföras på en dag (ger ett värsta scenario avseende förhöjd halt av kväve, men ett bästa avseende tid med förhöjd kvävehalt).

Mängden utläckt kväve från odetonerat sprängämne beräknades enligt antagande 1–4 bli ca 1290 kg.

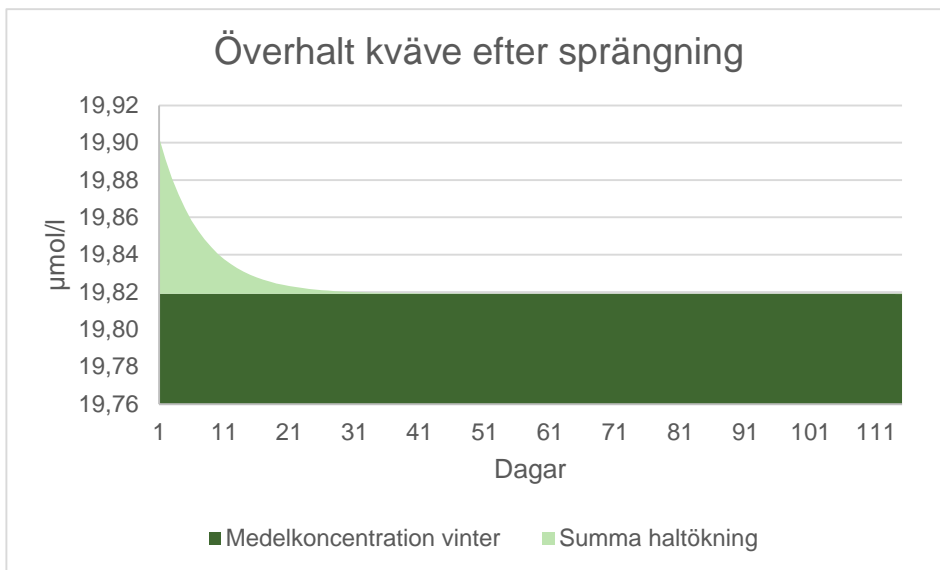
Information om vattenförekomstens storlek, djup och omsättningstid hämtades från SMHI s-hype2022_version_2022a_1.0.0 (SMHIa, 2025) (Tabell 14). Från denna hämtades även modellerade data över koncentrationer av totalkväve för sommar- (juli-augusti) respektive vintermånader (december-februari).

Tabell 14. Data hämtad eller beräknad från SMHI s-hype2022_version_2022a_1.0.0.

Utflyde till omgivande vattenförekomst (Gotlands n kustvatten) årsmedel 2021–2023	1 788 m ³ /s
Utflyde per dygn	154 457 280 m ³
Vattenområdets hela volym	1 101 100 000 m ³
Vattenområdets volym 0–20 m djup	470 700 000 m ³
Vattenomsättning	7,13 dygn
Totalkväve sommar hela vattenvolymen	19,61 µmol/l
Totalkväve sommar 0–20 m djup	18,22 µmol/l
Totalkväve vinter hela vattenvolymen	19,82 µmol/l
Totalkväve vinter 0–20 m djup	19,12 µmol/l

De referensvärden som presenteras avseende *Totalkväve* i HVMFS 2019:25 är 15 µmol/l för sommar och 17 µmol/l för vinter. Vid provtagningar i närliggande kustområden 2021 var halterna av totalkväve mellan 20 och 25 µmol/l (SMHIb, 2025). Enligt de modellerade halter för åren 2021–2023 som hämtats ur s-hype (SMHIa, 2025) motsvarar kvävehalterna i vattenförekomsten Kappelshamnsviken god status under vinter och måttlig under sommaren. Sett enbart till vattenvolymen grundare än 20 meter är status god under båda årstider.

De 1260 kg kväve som riskerar att släppas ut beräknades enligt antagande 5–7 ge en förhöjning av totalkvävehalten i vattenförekomsten med 0,084 µmol/l, vilket motsvarar en ökning av halten med drygt 0,4%. Om kvävet antas spridas bara i vattenvolymen grundare än 20 m blir ökningen 0,196 µmol/l. Detta motsvarar en ökning av totalkvävehalten med 1% under dagen för sprängning. Efter genomförd sprängning beräknas överhalten av kväve sjunka till nivåer under 0,00% av den totala kvävehalten på ungefär en månad (Figur 5).



Figur 5. Avtagande överhalter av kväve efter sprängning, notera att y-axeln inte börjar på 0.

Om sprängning istället beräknas genomföras under hela perioden 3–6 månader som muddring planeras blir den totala perioden med överhalt högre, men den uppkomna koncentrationsökningen av kväve blir i gengäld avsevärt lägre.

Kvävetillskottet beräknas inte påverka halten av totalkväve så att halten överstiger gränsen till en sämre statusklass dagen då sprängning utförs, och överhalten avtar därefter snabbt. Detta gäller oavsett om det genomförs under vinter- eller sommarmånader, och oavsett om man ser till hela vattenförekomstens volym eller bara 0–20 meter. Sammantaget bedöms kvävetillskottet därför vara försumbart och inte påverka statusklassningen av den fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorn *Näringsämnen*, och inte heller näringsberoende biologiska parametrar.

Kvalitetsfaktorn *Ljusförhållanden* har statusklassats till måttlig, med hjälp av satellitbaserad övervakning för åren 2016–2018. Expertbedömningen utifrån satellitdata pekar på ett siktdjup om drygt 4 meter. Ett försämrat siktdjup kan bero på exempelvis växtplankton som gynnas av förhöjda halter av näringsämnen, men påverkas även av suspenderat material i vattnet. Sammantaget planeras 530 000 t_{fm}³ muddras inom ramarna för projektet, och muddringen beräknas pågå i 3–6 månader. Muddringen av vattenområden medför grumling av vattnet, men i vilken utsträckning beror på metodval och materialet som muddras. Provtagning av sedimenten i den planerade farleden har visat på kornstorlekar som varierar från sand till silt, med inslag av ler och organiska material (gyttja) (AFRY ÅF Infrastructure AB, 2024). De grövre fraktionerna kan antas sedimentera snabbt efter att muddring avslutas, medan silt, ler och finfördelat organiskt material kan hållas suspenderat i vattenkolumnen under längre tid. Vattenförekomsten har beräknats ha en ganska kort omsättningstid, ca en vecka baserat på modellerade data från 2021–2023 (SMH1a, 2025). Detta innebär att eventuella förhöjda halter av suspenderat material bör minska relativt fort efter avslutad muddring. Modelleringar genomförda av AFRY visar att delar av vattenförekomsten under denna period kommer att påverkas av grumlingshalter upp till 50 mg/l, i vissa fall i flera veckor. Högre grumlingshalter kommer dock bara förekomma i

undantagsfall och kortare perioder (AFRY, 2025b). Grumling till följd av muddring bedöms därmed inte leda till att en försämring av status av kvalitetsfaktorn *Ljusförhållanden* sker, eftersom kvalitetsfaktorn ska statusklassas utifrån treårsmedelvärden, och muddringen beräknas pågå under betydligt kortare tid.

3.3.2 Gotlands n kustvatten

Kvalitetsfaktorn *Näringsämnen* är inte klassad i vattenförekomsten Gotlands n kustvatten i VISS (Länsstyrelserna, 2025). Eventuella läckage av kvävehaltiga sprängämnen som i ett värsta scenario kan bli aktuella i vattenförekomsten Kappelshamnsviken skulle även innebära att ämnet så småningom når Gotlands n Kustvatten. Tillförseln skulle dock bli av betydligt lägre koncentrationer, eftersom spridningen utåt från viken sker under längre tid. Mot bakgrund av de beräkningar som presenterats för Kappelshamnsviken bedöms denna påverkan vara än mer försumbar, eftersom vattenförekomsten dessutom är betydligt större. Kvalitetsfaktorn *Näringsämnen* bedöms inte påverkas av verksamheten.

Kvalitetsfaktorn *Ljusförhållanden* är klassad till otillfredsställande i VISS (Länsstyrelserna, 2025). Dumpning kommer att ske under kortare tid än muddringen då muddermassor kommer att återanvändas för byggnation av till exempel hamnplan. Spridningsmodellering av grumling till följd av dumpningen har genomförts av AFRY, och visar på en förhöjd grumlingshalt i en plym som sträcker sig in mot Kappelshamnsviken i samband med dumpning (AFRY, 2025b). Förhöjningen av koncentrationen utanför den direkta dumpningsytan är dock liten, mestadels under 10 mg/l. Då dumpningen i tid och geografisk avgränsning är begränsad i förhållande till vattenförekomstens storlek, särskilt då kvalitetsfaktorn ska statusklassas utifrån treårsmedelvärden, och dumpningen beräknas pågå under betydligt kortare tid bedöms den inte påverka statusklassning av kvalitetsfaktorn *Ljusförhållanden*.

3.4 Biologiska kvalitetsfaktorer

3.4.1 Kappelshamnsviken

Bottenfauna har provtagits i Kappelshamnsviken 2006 och har klassats till god status. Under 2025 genomfördes en ny provtagning av Sweco, som bekräftar denna status, om än i allmänhet nära gränsen till måttlig (Falk, Rezapoor, & Wensveen, 2025).

Spridning av föroreningar bedöms inte påverka artförekomsten av bottenfauna. I de muddrade områdena kommer däremot bottenfaunan temporärt försvinna då de rent fysiskt muddras bort. Därefter kommer bottenfaunaarter anpassade till substratet etableras i området. Ytor med oförändrad artsammansättning bedöms fortsatt dominera i området. Parametern bottenfauna påverkas främst av övergödning. Planerade åtgärder bedöms inte varaktigt orsaka övergödning därför påverkas inte kvalitetsfaktorn *Bottenfauna* på lång sikt. I Kappelshamnsviken bedöms inte status ändras för kvalitetsfaktorn *Bottenfauna* på grund av muddringen.

Kvalitetsfaktorn makroalger och gömfröiga växter är inte klassade i Kappelshamnsviken. En undersökning av undervattensmiljöer genomfördes 2017 i ett delområde som överlappar med den nordligaste delen av muddringsområdet i farleden (Medins Havs och vattenkonsulter AB, 2018).

Undersökningen visade på en hög täckningsgrad av fintrådiga alger samt relativt hög täckningsgrad av blåstång. Även blåmusslor fanns i området. En ålgräsundersökning har genomförts i Kappelshamnsviken som visar att ålgräs finns på grunt vatten längs vikens inre delar (Länsstyrelsen i Gotlands län, 2022). Detta område överlappar inte med muddringsområdet eller utbyggnadsområdet, men kan utsättas för viss grumling och sedimentation av uppgrumlat material i anläggningsskedet.

Utifrån en sammanställning över olika ålgräsarters känslighet för muddring (Erftemeijer & Robin Lewis III, 2006) har den aktuella arten *Zostera marina* bedömts vara känslig för sedimentation större än 2 cm per år, samt tillfällig kraftig grumling (>50 mg/l) under perioder längre än 15 dagar. Experimenten som ligger till grund för dessa antaganden har genomförts på andra arter i släktet *Zostera*. Känsligheten för pålagring har exempelvis genomförts arten Dvärgålgräs *Zostera noltii*, som med sin mindre storlek sannolikt är känsligare för denna typ av påverkan än det vanliga ålgräset, varför tröskelvärdet kan antas ha en viss säkerhetsmarginal.

Enligt spridningsmodelleringen kommer området med högst tätheter av ålgräs få grumlingshalter som överskrider 25 mg/l i max två sammanhängande dygn (Gyllenram & Pettersson, 2025). Total pålagring på botten har modellerats till ca 5–10 mm, som efter en tid förväntas sjunka ihop till hälften. Enligt de tröskelvärden som presenterats innebär detta därför inget nämnvärt hot för området med högst tätheter av ålgräs i Kappelshamnsviken.

Glesare bestånd av ålgräs finns även närmare muddringsområdet, utmed vikens västra sida. Här blir pålagringen på botten något högre, upp till tröskelvärdet på 2 cm (innan sedimentet sjunkit ihop), medan grumlingsnivåerna, om än lite högre, med god marginal håller sig under de nivåer som bedömts som skadliga.

Sammantaget bedöms grumlingen enligt modelleringen vara så pass kortvarig, och pålagringen så pass liten enligt modelleringen (Gyllenram & Pettersson, 2025), att någon större inverkan på beståndet av ålgräs i Kappelshamnsviken inte bör uppstå. Därför bedöms status för kvalitetsfaktorn inte påverkas negativt.

Växtp plankton är klassad till måttlig status utifrån satellitbilder för åren 2016–2018. Påverkan av muddring och sprängning av växtp planktonproduktionen samt artsammansättning bedöms bli liten och relativt kortvarig så att den inte påverkar klassningen i kommande cykel. Provtagning av plankton för statusklassning ska genomföras i juli-augusti, vilket ytterligare minskar sannolikheten för att en förändring relevant för MKN kommer att uppstå (HVMFS 2019:25).

3.4.2 Gotlands n kustvatten

Endast kvalitetsfaktorn *Växtp plankton* av de biologiska kvalitetsfaktorerna är klassad för vattenförekomsten Gotlands n kustvatten (Länsstyrelserna, 2025). Växtp plankton är klassad till otillfredsställande status genom en expertbedömning av satellitdata. Underlagdata saknas av biologiska undersökningar i dumpningsområdet. Det är kring 90 m djupt vilket begränsar vilka arter som finns i området.

Spridning av grumling till följd av dumpningen har modellerats, utifrån att muddringen pågår under 85 dagar (AFRY, 2025b). Då dumpningen i tid och geografisk avgränsning är begränsad i förhållande till vattenförekomstens

storlek samt med erfarenhet från andra dumpningar bedöms den inte påverka statusklassning av kvalitetsfaktorn *Växtplankton*.

Provtagning av bottenfauna genomförd av Sweco under 2025 (Falk, Rezapoor, & Wensveen, 2025) visade på syrefria förhållanden, och således en död botten i dumpningsområdet. I det fall en viss bottenfauna ändå skulle förekomma i dumpningsområdet kommer den dö då den blir övertäckt med massor. Om framtida syreförhållanden tillåter kan bottenfauna kolonisera dumpningsområdet vilket normalt tar kring 3–5 år för flertalet arter. Dumpningen bedöms inte kunna påverka statusklassning av kvalitetsfaktorn *Bottenfauna* i vattenförekomsten.

Kvalitetsfaktorn *Makroalger och gömfröiga växter* bedöms inte påverkas av dumpningen då den sker där det är 90 m djupt och på ett stort avstånd till grunda områden med eventuell vegetation.

3.5 Förändrad vattenförekomstindelning

Vid slutet av pågående vattenförvaltningscykel (2022–2027) kommer nya miljökvalitetsnormer slås fast utifrån statusklassningar med uppdaterad vattenförekomstindelning. Denna uppdaterade vattenförekomstindelning medför en framtida förändring av de aktuella vattenförekomsternas yta och läge i viss mån. De nya vattenförekomsterna har exaktare avgränsning mot strandlinjen, och ska också vara bättre anpassade utefter de naturliga bassängerna. Den nya indelningen medför att vattenförekomsten Kappelshamnsviken krymper något, från 35 km² i dagsläget, till 32 km². Även Gotlands n Kustvatten blir mindre, från 85 till 71,5 km². Detta innebär att den påverkan som planerad utbyggnad av Kappelshamn tillsammans med redan befintlig påverkan kan få på statusklassningen i de två vattenförekomsterna blir något större än beräknat i denna rapport. Detta gäller särskilt de hydromorfologiska parametrar som statusklassats med hjälp av modellen för fysisk påverkan (Törnqvist, et al., 2020), eftersom dessa är direkt kopplade till förhållandet mellan påverkad area och vattenförekomstens yta. Denna ökning i påverkansgrad bör inte medföra en förändring av rapportens slutsatser, men marginalerna kan förväntas bli mindre.

Då dessa vattenförekomster inte får normer och statusklassningar förrän 2027 kan de inte användas för bedömning i dagsläget.

4 Sammanvägd bedömning av ekologisk och kemisk status

Sammanfattningsvis beräknas de planerade arbetena inte på ett otillåtet sätt medföra en försämring av status avseende hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Inte heller någon av de underliggande parametrarna bedöms påverkas till en försämrad statusklassning.

Muddringen i Kappelshamnsviken kommer medföra minskade mängder föroreningar i vattenförekomsten. Sammantaget bedöms inte klassning av *Prioriterade ämnen* eller *Särskilda förorenande ämnen* i sedimenten i Kappelshamnsviken försämrans av muddringen.

Dumpningsområdet utgör en mindre del av vattenförekomsten Gotlands n kustvatten och med tiden kommer dumpningsområdet överlagras med naturliga sediment vilka bedöms innehålla en mer representativ halt för vattenförekomsten. Dumpning av muddrade sediment i vattenförekomsten

bedöms därmed inte försämra status för *Särskilda förorenande ämnen* eller *Prioriterade ämnen* i vattenförekomsten.

De sprängningar som i ett värsta scenario kan bli en del av planerade muddringsarbetena har inte beräknats medföra en förhöjning av kvävehalter i mer än försumbar utsträckning, och har därför inte bedömts försvåra möjligheten till uppnående av gällande miljökvalitetsnormer.

Muddring och dumpning är begränsad i tid och rum och bedöms inte påverka status för någon av de biologiska kvalitetsfaktorerna i Kappelshamnsviken och Gotlands n kustvatten. Provtagning av bottenfauna i dumpningsområdet pekar på en syrefri miljö, med därmed ytterst begränsat naturvärde sett till artförekomst.

Sammanfattningsvis bedöms ingen kvalitetsfaktor inom ekologisk eller kemisk status påverkas av ansökt verksamhet. Uppnåendet av miljökvalitetsnormerna god ekologisk och god kemisk status i vattenförekomsterna Kappelshamnsviken och Gotlands n kustvatten bedöms därmed inte försvåras av verksamheten.

5 Referenser

- AFRY. (2025a). *Resultatsammanställning av sedimentundersökningar vid Kappelshamn under perioden 2023-2025*. Solna: AFRY.
- AFRY. (2025b). *Utkast: Sedimentspridning vid muddring i Kappelshamnsviken samt förändrad vattenomsättning som följd av ombyggnad av Kappelshamn*. Stockholm: AFRY Infrastructure AB.
- AFRY. (2026). *Teknisk beskrivning för Kappelshamns hamn, Kappelshamn Gotland*. AFRY Infrastructure AB.
- AFRY ÅF Infrastructure AB. (2023). *Rapport - Kompletterande sedimentundersökning i Kappelshamn, Gotlands kommun*. Fortifikationsverket.
- AFRY ÅF Infrastructure AB. (2024). *PM - Miljöteknisk undersökning Kappelshamn (ej fastställd 2024-12-20)*.
- Erfteimeijer, P., & Robin Lewis III, R. (2006). Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review. *Marine Pollution Bulletin* 52, 1553-1572.
- Falk, A., Rezapoor, M., & Wensveen, S. (2025). *PM Bottenfaunaundersökning i Kappelshamnsviken och Gotlands norra kustvatten 2025*. Mölnlycke: Sweco Sverige AB.
- Hammar, L., Magnusson, M., Rosenberg, R., & Granmo, Å. (2009). *Miljöeffekter vid muddring och dumpning - en litteratursammanställning*. Bromma: Naturvårdsverket.
- HVMFS 2019:25. (u.d.). Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten. *HVMFS 2019:25*. Havs- och Vattenmyndigheten.
- Länsstyrelsen i Gotlands län. (2022). *Ålgräskartering runt Gotland 2019-2021 - Videokartering med stöd av akustiska metoder 2022:4*. Visby: Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Länsstyrelserna. (Februari-mars 2025). *VISS Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- Medins Havs och vattenkonsulter AB. (2018). *Undersökning av undervattensmiljöer mellan Kappelshamnsviken och Fårösund*. Visby: Länsstyrelsen i Gotlands län.
- SGI. (2024). *SGI Vägledning 10, Bakgrundshalter i sediment. Begrepp, undersökningsmetoder och tillståndsbaserade bedömningsgrunder*. Linköping: Statens geotekniska institut.
- SGU. (2017). *Klassning av halter av organiska föreningar i sediment*. Uppsala: Sveriges geologiska undersökning.
- SMHIa. (2025). *Modelldata per område (SMHI s-hype2022_version_2022a_1.0.0)*. Hämtat från SMHI: <https://vattenwebb.smhi.se/modelarea/>
- SMHIb. (den 29 04 2025). *SHARK*. Hämtat från Svenskt HavsARKivs webbplats för nedladdning av data: <https://shark.smhi.se/hamta-data/>
- Sweco. (2025). *PM Sedimentundersökning inom dumpningsområde utanför Kappelshamnsviken*. Stockholm: Sweco.
- Törnqvist, O., Klein, J., Vidisson, B., Häljestig, S., Katif, S., Nazerian, S., . . . Giljam, C. (2020). *Fysisk störning i grunda havsområden – Kartläggning och analys av potentiell påverkanszon samt regional och nationell statistik angående störda områden*. Göteborg: Havs och Vattenmyndigheten.

Bilaga 1

Observera att bedömningar av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna i Ekologisk status redovisas även separat per vattenförekomst i tabeller inne i rapportens resultatdel.

I tabellen nedan används följande förkortningar och färgmarkeringar för ekologisk status:

H (Hög status)
G (God status)
M (Måttlig status)
O (Otillfredsställande status)
D (Dålig status)
E (Ej klassad)
I (Information saknas, ej klassad/ej bedömd)
- (Parametern är ej angiven som en parameter för aktuell vattenförekomst)

I tabellen nedan används följande förkortningar och färgmarkeringar för kemisk status:

G (God)
U (Uppnår ej god)
E (Ej klassad)
I (Information saknas, ej klassad/ej bedömd)
- (Parametern är ej angiven som en parameter för aktuell vattenförekomst)

Tabellerna redovisar statusklassningarna efter genomförda åtgärder. I de fall en förändring jämfört med nuvarande statusbedömning förväntas har statusbenämningen **gulmarkerats**.

Namn och Vatten-ID	Kappelshamnsviken, WA12302763	Gotlands n kustvatten, WA97576217	Status för vattenförekomsterna efter planerade åtgärder	Kommentar
Övergripande status				
Ekologisk status	M Miljökvalitetsnorm God ekologisk status 2027	M Miljökvalitetsnorm God ekologisk status 2039	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	<p>Båda de aktuella vattenförekomsternas ekologiska status har klassats som måttlig av Vattenmyndigheten. I båda fallen motiveras den övergripande statusklassningen av försämrad status för den biologiska kvalitetsfaktorn växtplankton, som antyder övergödningsproblematik.</p> <p>Miljökvalitetsnormerna i vattenförekomsterna har satts till God ekologisk status 2027 i Kappelshamnsviken och God ekologisk status 2039 i Gotlands n kustvatten.</p> <p>Planerade åtgärder medför begränsad, tillfällig tillförsel av näringsämnen (se även angivna förutsättningar för bedömning i rapporten), som inte bedömts medföra försämring av status. Verksamheten bedöms inte påverka kommande klassning av särskilda förorenande ämnen, om förutsättningarna som specificerats i denna rapport efterlevs. Planerade åtgärder bedöms ur en hydromorfologisk synvinkel medföra en viss mer eller mindre permanent påverkan, men inte i sådan grad att en försämring av status för någon kvalitetsfaktor medförs, och då den hydromorfologiska statusen i båda vattenförekomsterna förblir hög eller god kan inte heller miljökvalitetsnormen anses äventyras. Kvalitetsfaktorer och parametrar i vissa vattenförekomster, dock bara inom spannet hög till god, och inte till den grad att övergripande ekologisk status förändras. Sammanfattningsvis bedöms därmed inte den ekologiska statusen eller dess möjlighet till uppnående av miljökvalitetsnormen påverkas av planerade åtgärder för respektive aktuell vattenförekomst. Observera att de angivna förutsättningarna skiljer sig åt mellan vattenförekomsterna.</p>
- Kemisk status	U	U	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	<p>Atmosfärisk deposition av kvicksilver (Hg) och bromerade difenyletrar (PBDE) medför generellt att Sveriges vattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Utöver detta har även Vattenmyndigheten inte klassat några prioriterade ämnen i aktuella vattenförekomster. Provtagning av sedimenten genomförda inför planerade åtgärder visar att hamnområdet har förhöjda halter i sediment av bland annat bly, PAH:er och TBT. Planerade åtgärder tillför inga ämnen under kemisk status sett till hela området, men innebär en omfördelning av sediment med potentiell förekomst av prioriterade ämnen till Gotlands n kustvatten från Kappelshamnsviken. Massor med högre föroreningshalter planeras dock att fastläggas i den planerade utfyllnaden av hamnen, vilket innebär att miljögifter i princip lämnar vattenförekomsten. Det är av stor vikt att sedimentbundna föroreningar inte frisätts i samband med muddringen, för att undvika för höga halter av prioriterade ämnen i vattenkolumnen. Vattenverksamheten bedöms inte påverka kommande klassning av kemisk status, om förutsättningarna som specificerats i denna rapport efterlevs. Se förutsättningar för bedömning under kapitel Inledning och bakgrund.</p>

Ekologisk status - Biologiska kvalitetsfaktorer				
Växtplankton	M	O	Inga förändringar	Kvalitetsfaktorn växtplankton baseras på en sammanvägning av de två parametrarna klorofyll a och totalbiovolym. Parametrarna svarar på näringsämnespåverkan. Vattenmyndigheten har klassat parametern som måttlig och otillfredsställande i de aktuella vattenförekomsterna. Planerade åtgärder bedöms inte innebära aktiviteter som varaktigt påverkar näringsämnespåverkan eller ljusförhållanden, eller de underliggande parametrarnas klassningar. Således bedöms inte heller kvalitetsfaktorn och dess klassning påverkas i de aktuella vattenförekomsterna.
Klorofyll a	M	O	Inga förändringar	Vattenmyndigheten har klassat parametern som måttlig eller otillfredsställande, se ovan kommentar för kvalitetsfaktorn. Planerade åtgärder bedöms inte medföra aktiviteter som påverkar parametrarnas klassning över tid.
Totalbiomassa	E	-	Inga förändringar	Vattenmyndigheten har inte klassat parametern i någon av vattenförekomsterna. Planerade åtgärder bedöms inte medföra aktiviteter som påverkar parametrarnas kommande klassningar. Se även ovan kommentar för kvalitetsfaktorn.
Makroalger och gömfröiga växter	E	E	Inga förändringar	Makroalger och gömfröiga växter visar på påverkan av näringsämnen, ljusstillgång, sedimentation och miljögifter. Kvalitetsfaktorn mäts med dess djuputbredning. Vattenmyndigheten har inte klassat kvalitetsfaktorn i någon av vattenförekomsterna, men i Kappelshamnsviken har status tidigare klassats som hög. Planerade åtgärder bedöms inte medföra aktiviteter som varaktigt påverkar vattenförekomsternas näringsämnen, ljusstillgång, sedimentation eller miljögifter.
Bottenfauna	G	E	Inga förändringar	Status av bottenfauna klassificeras utifrån indexet BQI som visar på näringsämnespåverkan. För kvalitetsfaktorn gäller samma resonemang som för parametern BQI (se nedan). Kvalitetsfaktorn har av Vattenmyndigheten klassificerats i Kappelshamnsviken, till god status, men inte i den andra vattenförekomsten. Status bedöms inte ändras för kvalitetsfaktorn bottenfauna i Kappelshamnsviken på grund av muddringen eller i Gotlands n kustvatten på grund av dumphingen.
BQI	-	-	Inga förändringar	Status av bottenfauna klassificeras utifrån ett index (BQI, Benthic Quality Index) som är framtaget för mjuka botten. Indexet bygger på att artsammansättning, antal arter och antal individer förändras vid ökad organisk belastning och syrebrist på botten. Vattenmyndigheten har inte klassificerat statusen i någon av vattenförekomsterna enligt VISS, det hänvisas dock till indexet i motiveringstexten för kvalitetsfaktorn Bottenfauna i Kappelshamnsviken. Planerade åtgärder innebär ingen varaktig näringsämnestillförsel. Sett till både lokala förhållanden och till respektive totala vattenförekomst så bedöms inte planerade arbeten påverka bottenfaunans status.

Ekologisk status - Fysikalisk-Kemiska kvalitetsfaktorer				
Syrgasförhållanden	E	E	Inga förändringar	Syrgasförhållanden visar bl.a. effekter av nedbrytning av organiskt material och näringspåverkan/eutrofiering. Vattenmyndigheten har inte klassat parametern i någon vattenförekomst. Planerade åtgärder bedöms inte medföra aktiviteter som medför varaktig näringsämnespåverkan och bedöms således inte heller påverka kvalitetsfaktorernas klassningar.
Ljusförhållanden	M	O	Inga förändringar	Ljusförhållanden i kustvatten klassas med hjälp av uppmätta siktdjup. Faktorer som påverkar siktdjup är bl.a. vattnets färg och förekomst av plankton och partiklar i vattnet. Vattenmyndigheten har klassat kvalitetsfaktorn som måttlig i Kappelshamnsviken och otillfredsställande i Gotlands n kustvatten. Den lokala grumling som kan uppstå i anläggningsskedet bedöms inte medföra någon långvarig förändring av vattenförekomsternas siktdjup, varken i närtid eller på längre sikt. Inte heller näringshalten bedöms långsiktigt förändras, och därmed kommer inte heller förändrade växtplanktonsamhällen ge förändrat siktdjup.
Näringsämnen	E	E	Inga förändringar	Kvalitetsfaktorn är kopplad till övergödning (eutrofiering). De sex parametrar som används för klassning av näringsämnen i kustvatten är totalmängder av fosfor och kväve under sommar respektive vinter, samt löst oorganiskt kväve och fosfor vintertid. Kvalitetsfaktorn bedöms utifrån ett medelvärde av vinter och sommarhalter av sex parametrar (se nedan). Vattenmyndigheten har inte klassat kvalitetsfaktorn i de aktuella vattenförekomsterna, men undersökningarna av växtplankton indikerar näringsämnespåverkan. Planerade åtgärder bedöms inte medföra aktiviteter som varaktigt medför näringsämnespåverkan, läckta sprängämnen från anläggningsskedet kan dock misstänkas leda till tillfälligt förhöjda kvävehalter, se nedan kommentarer för respektive underliggande parameter. Sammantaget bedöms den tillfälliga påverkan inte medföra statusförändringar.
Totalmängd kväve - sommar	E	E	Inga förändringar	Parametern ger ett mått på den totala mängden kväve som finns tillgängligt under sommartid. Vattenmyndigheten har inte klassat parameterns status för de aktuella vattenförekomsterna. I Kappelshamnsviken antyder modellerad data från s-hype att status motsvarar måttlig för parametern. Kväve kommer inte att direkt tillföras vattenförekomsten Gotlands n Kustvatten. Läckage av odetonerat sprängmedel kan medföra viss tillförsel av kväve i Kappelshamnsviken i samband med sprängning i anläggningsskedet, och kan enligt beräkningar leda till något högre halter i ca 30 dagar efteråt. Vid tiden allra närmast sprängningstillfällena, i ett värsta scenario, kan kvävehalterna potentiellt öka med ungefär 0,4%. Detta skulle inte leda till en försämring av status ens under den korta period överhalten beräknas förekomma. Jämfört med de treårsmedelvärden en statusklassning ska baseras på har tillförseln av kväve bedömts vara försumbar. Tidpunkten för sprängningsarbete avgör om parametern Totalkväve sommar eller Totalkväve vinter påverkas. Gotlands n Kustvatten får motta det kväve som lämnar Kappelshamnsviken genom vattnets rörelse ut från viken, om man bortser från biologiska processer samma mängd. Då denna mängd sprids ut över längre tid, och vattenförekomsten är större blir påverkan än mindre, och bedöms vara försumbar.

Totalmängd kväve - vinter	E	E	Inga förändringar	<p>Parametern ger ett mått på den totala mängden kväve som finns tillgänglig under vintertid. Vattenmyndigheten har inte klassat parameterns status för de aktuella vattenförekomsterna. I Kappelshamnsviken antyder modellerad data från s-hype att status motsvarar god för parametern. Kväve kommer inte att direkt tillföras vattenförekomsten Gotlands n Kustvatten. Läckage av odetonerat sprängmedel kan medföra viss tillförsel av kväve i Kappelshamnsviken i samband med sprängning i anläggningsskedet, och kan enligt beräkningar leda till något högre halter i ca 30 dagar efteråt. Vid tiden allra närmast sprängningstillfällena, i ett värsta scenario, kan kvävehalterna potentiellt öka med ungefär 0,4%. Detta skulle inte leda till en försämring av status ens under den korta period överhalten beräknas förekomma. Jämfört med de treårsmedelvärden en statusklassning ska baseras på har tillförseln av kväve bedömts vara försumbar. Påverkan i relation till gränsvärden bedöms bli lägre än under sommaren, eftersom högre referensvärden för kväve generellt används vid vinter. Tidpunkten för sprängningsarbete avgör om parametern Totalkväve vinter eller Totalkväve sommar påverkas. Gotlands n Kustvatten får motta det kväve som lämnar Kappelshamnsviken genom vattnets rörelse ut från viken, om man bortser från biologiska processer samma mängd. Då denna mängd sprids ut över längre tid, och vattenförekomsten är större blir påverkan än mindre, och bedöms vara försumbar.</p>
Totalmängd fosfor - sommar	E	E	Inga förändringar	<p>Parametern ger ett mått på den totala mängden fosfor som finns tillgänglig under sommartid. Vattenmyndigheten har inte klassat parameterns status i vattenförekomsterna. Fosfor kommer inte att tillföras vattenförekomsterna inom ramen för planerade åtgärder, och påverkar således inte parametern.</p>
Totalmängd fosfor - vinter	E	E	Inga förändringar	<p>Parametern ger ett mått på den totala mängden fosfor som finns tillgänglig under vintertid. Vattenmyndigheten har inte klassat parameterns status i vattenförekomsterna. Fosfor kommer inte att tillföras vattenförekomsterna inom ramen för planerade åtgärder, och påverkar således inte parametern. Lägg till info om fosfor i sediment om sådan finns.</p>
Löst oorganiskt kväve (DIN) - vinter	E	E	Inga förändringar	<p>Parametern har en årscykel där halterna sjunker under växtperioden och ökar under vinterperioden. Parametern bedöms därför under vintertid eftersom halterna av DIN är bundna under sommaren. Vattenmyndigheten har klassat statusen som otillfredsställande för en vattenförekomst. Övriga vattenförekomster är ej klassade. Kväve kommer inte att direkt tillföras vattenförekomsten Gotlands n kustvatten. Läckage av odetonerat sprängmedel kan medföra viss tillförsel av oorganiskt kväve till Kappelshamnsviken i samband med anläggningsskedet, och kan enligt beräkningar leda till marginellt högre halter i upp till 40 dagar efteråt. Då statusen ska baseras på minst ett treårsmedelvärde medför tillförseln dock sannolikt ingen försämring till lägre status.</p>
Löst oorganiskt fosfor (DIP) - vinter	E	E	Inga förändringar	<p>Parametern har en årscykel där halterna sjunker under växtperioden och ökar under vinterperioden. Parametern bedöms därför under vintertid eftersom halterna av DIP är bundna under sommaren. Vattenmyndigheten har ej klassat statusen för parametern i de två vattenförekomsterna. Fosfor kommer inte att tillföras vattenförekomsterna inom ramen för planerade åtgärder, och påverkar således inte parametern.</p>
Särskilda förorenande ämnen	E	E	Inga förändringar	<p>Status för kvalitetsfaktorn har av Vattenmyndigheten inte klassificerats i vattenförekomsterna. Planerade åtgärder tillför inga ämnen under särskilda förorenande ämnen sett till hela området, men innebär en omfördelning av sediment med förekomst av sådana ämnen till Gotlands n kustvatten från Kappelshamnsviken. Massor med högre föroreningshalter planeras dock att fastläggas i den planerade utfyllnaden av hamnen, vilket innebär att miljögifter i princip lämnar vattenförekomsten. Dumpade massor planeras täckas över med rent material. De dumpade massorna innehåller halter av arsenik, koppar, krom</p>

				och zink under bedömningsgrunderna (utan normalisering till 5 % kolhalt). Verksamheten bedöms inte påverka kommande klassning av särskilda förorenande ämnen, om förutsättningarna som specificerats i denna rapport efterlevs. Se förutsättningar för bedömning under kapitel Inledning och bakgrund.
<i>Arsenik</i>	I	I	Inga förändringar	Se kommentar för kvalitetsfaktorn Särskilda förorenade ämnen.
<i>Koppar</i>	I	I	Inga förändringar	Förhöjda halter av ämnet över bedömningsgrund har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Särskilda förorenade ämnen.
<i>Krom</i>	I	I	Inga förändringar	Se kommentar för kvalitetsfaktorn Särskilda förorenade ämnen.
<i>Zink</i>	I	I	Inga förändringar	Se kommentar för kvalitetsfaktorn Särskilda förorenade ämnen.
<i>Icke-dioxinlika PCB'er (6 PCB: 28,52,101,138,153,180)</i>	I	I	Inga förändringar	Se kommentar för kvalitetsfaktorn Särskilda förorenade ämnen.
Ekologisk status - Hydromorfologi				
Konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon	G	G	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Kvalitetsfaktorn beskrivs som möjligheten till spridning och fria passager för djur och växter längs det grunda vattenområdet samt från ytvattenförekomsten till det kustnära området. Kvalitetsfaktorn klassas utifrån nedanstående två parametrar, där sämst status styr klassningen av kvalitetsfaktorn. Ingen av de två parametrarna (se nedan) bedöms utifrån angivna förutsättningar påverkas av planerade åtgärder till en lägre statusklass, och således bedöms inte heller kvalitetsfaktorn påverkas. Observera att angivna förutsättningar skiljer sig åt mellan vattenförekomsterna.
<i>Längsgående konnektivitet i kust-vatten och vatten i övergångszon</i>	G	H	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Längsgående konnektivitet avser marina organismers möjlighet att i kustvatten och vatten i övergångszon förflytta sig längs grunda (0–15 meter) vattenområden i vattenförekomsten. Parametern ingår i modellen om fysisk påverkan. Vattenmyndighetens klassningar skiljer sig mellan vattenförekomsterna, med god status i Kappelshamnsviken och hög status i Gotlands n kustvatten. Planerade åtgärder bedöms enbart beröra grunda områden i den förstnämnda vattenförekomsten. Utifrån rapportens utgångspunkter bedöms inte klassningarna i vattenförekomsterna påverkas av planerade åtgärder.
<i>Konnektivitet mellan kustvatten och vatten i övergångszon och kustnära områden</i>	G	G	Inga förändringar	Parametern avser möjligheten för marina organismer eller sötvattens- och landlevande organismer med del av sin livscykel i förekomsten, att förflytta sig mellan kustvatten och vatten i övergångszon och sötvattenförekomster till det kustnära området. Planerade åtgärder bedöms inte medföra ett hinder mellan kustvatten och aktuella närliggande sötvattensförekomster. Parametern bedöms således inte påverkas av planerade åtgärder för någon av de aktuella vattenförekomsterna.
Hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon	G	H	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Kvalitetsfaktorn beskriver vattenförekomsternas tillstånd med avseende på tidvattenmönster, dominerande strömmarnas riktning och styrka samt vägexponering. Klassningen baseras på nedanstående fyra parametrar, där sämst status styr klassningen av kvalitetsfaktorn. Vattenmyndigheten har klassat kvalitetsfaktorn till god status i Kappelshamnsviken och hög status i Gotlands n kustvatten. Ingen av klassningarna för de aktuella underliggande parametrarna bedöms över klassgränserna påverkas av planerade åtgärder (se respektive parameter nedan) i någon vattenförekomst, och således bedöms inte heller kvalitetsfaktorn klassningar påverkas.

<i>Tidvattenregim och vattenståndsvariation i kustvatten och vatten i övergångszon</i>	I	I	Inga förändringar	Parametern bedöms utifrån förekomst av väsentlig avvikelse på grund av mänsklig verksamhet av tidvattnets variation samt vattenståndsvariationer. Vattenmyndigheten har inte kommenterat eller klassat parametern för någon av de aktuella vattenförekomsterna. Planerade åtgärder bedöms inte innefatta någon aktivitet som kan påverka parametern eller dess kommande klassning.
<i>Strömningsförhållanden i kustvatten och vatten i övergångszon</i>	I	I	Inga förändringar över klassgräns	Parametern bedöms utifrån förekomst av väsentlig avvikelse på grund av mänsklig verksamhet av havsströmmarnas riktning och styrka. På lokal skala skulle planerad hamn och farled kunna medföra vissa förändringar i vattenströmmarnas styrka och riktning. Då åtgärderna inte planerats i områden med stor effekt på vattenströmmarna i viken, exempelvis vid så kallade bestämmande sektioner, har denna påverkan bedömts vara försumbar. Vattenmyndigheten har inte kommenterat eller klassat parametern för någon av de aktuella vattenförekomsterna.
<i>Vågregim i kustvatten och vatten i övergångszon</i>	H	H	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Parametern bedöms utifrån förekomst av väsentlig avvikelse på grund av mänsklig verksamhet av vågornas riktning, våglängd, våghöjd samt exponering i de grunda (0–15 meter) vattenområdenas yta. Parametern ingår i modelleringen av fysisk påverkan i svenska kustvatten. Vattenmyndigheten har klassat parametern som hög i båda vattenförekomsterna. Planerade åtgärder beräknas inte påverka parametern till en sämre klassning i någon av vattenförekomsterna. Se beräkningar i rapporten.
<i>Sötvatteninflöde och vattenutbyte i kustvatten och vatten i övergångszon</i>	I	I	Försumbar förändring i Kappelshamnsviken	Parametern bedöms utifrån förekomst av väsentlig avvikelse på grund av mänsklig verksamhet av vattnets uppehållstid i övergångsvatten samt retentionstiden och sötvatteninflöde i slutna vikar i kustvattenförekomster. Vattenmyndigheten har inte klassat eller kommenterat parametern i vattenförekomsterna. Planerade åtgärder med förlängning av hamnen innebär en mycket liten påverkan på omsättningstiden i Kappelshamnsviken. Skillnaden har modellerats till mindre än 1% sett till viken innanför hamnen, och mindre än 1 promille sett till hela vattenförekomsten (AFRY, 2025b). Detta bedöms vara försumbart, och planerade åtgärder bedöms därför inte innebära aktiviteter som påverkar parametern i någon av de två vattenförekomsterna.
Morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon	H	H	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Morfologiskt tillstånd beskriver det tillstånd som en vattenförekomst uppvisar när det gäller variation i djupförhållanden, bottenstrukturer och bottenstrukturer, samt tidvattenzonens strukturer. Klassningen baseras på nedanstående tre parametrar, där ett genomsnitt av parametrarna utgör kvalitetsfaktorns klassning. Vattenmyndigheten har klassat kvalitetsfaktorn baserat på en modellering av fysisk påverkan i svenska kustvatten. De aktuella vattenförekomsterna har klassningen hög status. Utifrån de tre parametrarna nedan bedöms påverkan från planerade åtgärder inte medföra en försämring av status för kvalitetsfaktorn.
<i>Grunda vattenområdets morfologi i kustvatten och vatten i övergångszon</i>	H	H	Försämring av Kappelshamnsviken	Parametern beskriver djupförhållanden, strandlinjens längd, förekomst av naturliga strukturer och landformer, strändernas morfologi, förekomst av artificiella strukturer samt yta för tidvattenpåverkade områden. Parametern ingår i modellen om fysisk påverkan och klassningen görs utifrån det grunda (0–15 meters djup) vattenområdets yta. Vattenmyndigheten har klassat parametern som hög för de aktuella vattenförekomsterna. Utifrån denna rapportens utgångspunkter bedöms klassningarna förbli oförändrade efter planerade åtgärder. Se även beräkningar i rapporten.

<i>Bottensubstrat och sedimentdynamik i kustvatten och vatten i övergångszon</i>	H	H	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Parametern beskriver avvikelser i bottensubstratets kornstorlekssammansättning samt erosions- och depositionsområdets läge och storlek. Parametern klassas utifrån hela vattenförekomsten. Vattenmyndigheten har klassat parametern som hög i båda vattenförekomsterna. Utifrån denna rapport utgångspunkter bedöms klassningarna förbli oförändrade efter planerade åtgärder. Se även beräkningar i rapporten.
<i>Bottenstrukturer i kustvatten och vatten i övergångszon</i>	H	H	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Parametern avser förekomst av strukturer och landformer såsom sedimentbankar, rev och biogena strukturer. Även artificiella strukturer som har väsentlig påverkan på hydromorfologiska funktioner och strukturer ingår. Parametern ingår i modellen om fysisk påverkan och klassas utifrån hela vattenförekomsten. Vattenmyndigheten har klassat parametern som hög i båda vattenförekomsterna. Utifrån denna rapport utgångspunkter bedöms klassningarna förbli oförändrade efter planerade åtgärder. Se även beräkningar i rapporten.
Kemisk status				
Prioriterade ämnen	U	U	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Vattenmyndigheten har klassat kvalitetsfaktorn som uppnår ej god för aktuella vattenförekomster. Det räcker att en parameter (nedan) klassas som uppnår ej god för att kvalitetsfaktorn prioriterade ämnen och den kemiska statusen klassas som uppnår ej god. Föroreningar av bl.a. kvicksilver (Hg) och bromerade difenyletrar (PBDE) medför generellt att Sveriges vattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Utöver dessa har inga ämnen statusklassats till annat än ej klassad i de två aktuella vattenförekomsterna. Sediment med höga halter kommer muddras i hamnområdet i Kappelshamnsviken, vilket medför mindre mängd föroreningar i vattenförekomsten. Sediment med låg föroreningsgrad kommer att dumpas i Gotlands n kustvatten. En mindre del av muddermassor som dumpas innehåller halter av TBT över gränsvärde. Ytsedimenten bedöms efter dumpning inte överstiga gränsvärde för TBT. Planerade åtgärder bedöms således inte påverka klassningarna av kvalitetsfaktorn eller de underliggande parametrarna i de aktuella vattenförekomsterna. Miljöskopa kommer användas vid muddring av de mest förorenade massorna för att minimera risk för spridning av föroreningar. Ett urval av parametrar som uppmätts i vattenförekomsten Kappelshamnsviken redovisas nedan.
<i>Antracen</i>	E	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Halter över gränsvärde uppmätta i sediment i hamnområdet. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Bromerad difenyleter</i>	U	U	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Överallt överskridande ämne
<i>Kvicksilver och kvicksilverföroreningar</i>	U	U	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Överallt överskridande ämne

<i>PFOS</i>	I	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	En mätning av Länsstyrelsen 2016 visade inte på halt över rapporteringsgränsen 1 ng/l, som är högre än gränsvärdet 0,65 ng/l.
<i>Bensen</i>	I	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Flouranten</i>	I	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet över gränsvärde har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Naftalen</i>	I	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Bly och blyföreningar</i>	I	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet över gränsvärde har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Kadmium och kadmiumföreningar</i>	I	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Nickel och nickelföreningar</i>	I	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Polyaromatiska kolväten (PAH)</i>	I	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av PAH:er har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Benso(a)pyrene</i>	E	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Benso(b)fluoranten</i>	E	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Benso(k)fluoranten</i>	E	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Benso(g,h,i)perylen</i>	E	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	E	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.
<i>Tributyltennföreningar</i>	E	I	Inga förändringar utifrån angivna förutsättningar i rapporten	Förhöjda halter av ämnet över gränsvärde har påvisats i hamnen. Se kommentar för kvalitetsfaktorn Prioriterade ämnen.