

Delregional analys Gävlebukten

Samhällsekonomisk konsekvensanalys av delområde i Bottenhavet
utifrån samrådsförslag för havsplan Bottniska viken



Havs- och vattenmyndigheten
Datum: 2018-12-21

Omslagsfoto: Ola Jennersten / Naturfotograferna / IBL
ISBN 978-91-88727-31-2

Havs- och vattenmyndigheten
Box 11 930, 404 39 Göteborg
www.havochvatten.se

Denna rapport har utarbetats av konsultföretaget COWI AB på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten.

COWI

Konsult:
Mats Ivarsson
Emelie von Bahr
Kristin Magnussen (Menon Economics)
Ståle Navrud (Menon Economics)

Delregional analys Gävlebukten

Samhällsekonomisk konsekvensanalys av delområde i Bottenhavet utifrån
samrådsförslag för havsplan Bottniska viken

Havs- och vattenmyndighetens rapport 2018:40

Förord

Hur ska vi använda våra hav? Vilka utmaningar finns och hur kan de lösas? Havsplanering är till för att planera för hur havet ska användas hållbart och effektivt. Havs- och vattenmyndigheten har fått i uppdrag att arbeta fram förslag till havsplaner för Sverige, som efter överlämnade i slutet av 2019 fastställs av regeringen. Havsplanerna ska vara vägledande för myndigheter och kommuner när de planlägger, ger tillstånd och förvaltar havet.

Enligt havsplaneringsförordningen ska förslag till havsplan utformas så att planen integrerar näringspolitiska mål, sociala mål och miljömål, samt bidrar till att god miljöstatus i havsmiljön nås och att havets resurser används hållbart. Arbetet med att ta fram planförslag ska tillämpa en ekosystemansats, vilket bland annat innefattar att förstå ekosystemens värde ur ett ekosystemtjänstperspektiv och att integrera sociala perspektiv.

Den 15 februari 2018 publicerade HaV samrådsförslag på havsplaner för de tre havsplansområden, Bottniska viken, Västerhavet och Östersjön. Inför samrådet gav HaV uppdrag till extern part att bedöma planförslag ur ett hållbarhetsperspektiv relaterat till ekosystemtjänster, miljömässiga och sociala aspekter. Inom ramen för detta uppdrag genomfördes två delregionala analyser. De delregionala analyserna innefattar samhällsekonomisk konsekvensanalys inklusive ekosystemtjänstanalys, varav denna rapport avser delregional analys av Gävlebukten.

Rapporten har tagits fram av Cowi AB på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten. Rapportförfattarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten och innebär inte något ställningstagande från Havs- och vattenmyndighetens sida.

Göteborg 2018-12-21

Mats Svensson, avdelningschef

Avdelningen för havs- och vattenförvaltning

Sammanfattning

Bakgrund

Genom miljöbalken(1998:808) och havsplaneringsförordningen(2015:400) har Sverige införlivat EU:s ramdirektiv för havsplanering (2014/89/EU) i svensk lagstiftning. Enligt miljöbalken ska det finnas tre statliga havsplaner – en för Bottniska viken, en för Östersjön och en för Västerhavet. Planerna ska ge vägledning till myndigheter och kommuner vid planläggning och prövning av anspråk på användning av området. Havsplanerna ska omfatta Sveriges ekonomiska zon och de områden som inte ingår i fastigheter i svenskt territorialhav från en nautisk mil utanför den baslinje som avses i lagen om Sveriges sjöterritorium (2017: 1272). Havsplanerna beslutas av regeringen. Enligt havsplaneringsförordningen ska Havs- och vattenmyndigheten ta fram förslag till havsplaner med hjälp av berörda länsstyrelser och med stöd från nationella myndigheter som ska bistå med underlag för planeringen. Planförslaget ska integrera miljömål samt näringspolitiska och sociala mål.

De tre havsplanerna ska bedömas utifrån vilka konsekvenser användningen kan antas få. En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) har upprättats och en samlad hållbarhetsbedömning har tagits fram där även ekonomiska och sociala konsekvenser redovisas. Havsplaneringen är en process som genomförs över flera år och som kan beskrivas i cykler. Processen omfattar flera olika steg från informationsinsamling och nulägesanalys till planering där havsplanerna utgör resultaten av planeringsprocesserna. Havs- och vattenmyndighetens målsättning är att förslag till havsplaner ska överlämnas till regeringen år 2019.

Inför samrådsfasen kring de föreslagna havsplanerna (februari – augusti 2018) har COWI AB på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten vidareutvecklat de miljökonsekvensbeskrivningar och den hållbarhetsbedömning som tagits fram tidigare i planeringsprocessen. Som stöd i metodutvecklingsarbetet har två delregionala studier utförts parallellt, en för Gävlebukten (denna rapport) och en rapport för ett område i Kattegatt, Västerhavet (Havs- och vattenmyndigheten, 2018f). I respektive område tillämpas en metod för ekosystemtjänstanalys som sedan utgör en del av underlaget i samhällsekonomiska konsekvensanalyser av att tillämpa havsplanerna.

Ekosystemtjänstanalys

Metod

För både noll- och planalternativen omfattar analysen en bedömning av tillståndet för de marina ekosystemtjänsterna som kan förväntas givet den utveckling av aktiviteter och sektorer, samt relevanta miljöbelastningar, som bedöms följa av respektive alternativ.

Analysen följer tre huvudsteg

1. Sammanställning av analysområdets aktiviteter och intressen i respektive alternativ.
2. Identifiering av relevanta miljöbelastningar med koppling till respektive aktivitet eller sektor.
3. Bedömning av miljöbelastningarnas påverkan på områdets marina ekosystemtjänster. Bedömningarna görs med stöd av poängbedömningar (se Bilaga 1) baserat på:
 - storleken på det påverkade området för respektive berörd ekosystemtjänst och belastning,
 - hur allvarlig belastningen bedöms vara, samt
 - i vilken grad effekten är reversibel

Resultat

Resultatet från ekosystemtjänstanalysen visar att den mest betydelsefulla konsekvensen i analysområdet till följd av planförslagets vägledningar är kopplad till energiutvinning (havsbaserad vindkraft) som är betydligt större än den som förutses i nollalternativet. Till följd av detta bedöms belastningen på havsbotten öka, till största delen i anläggningsfasen. Belastningarna utgörs av undervattensbuller, grumling och ianspråktagande av livsmiljöer på grundområden där den höga biodiversiteten har stor betydelse för nyrekrytering av många fiskarter och ekosystemets funktion i sin helhet. Effekten manifesterar sig i första hand genom ökad belastning på ekosystemtjänsterna *P1 – Livsmedel* och habitattjänsterna *H1 – Upprätthållande av livsmiljöer* och *H2 – Skydd av genpooler*. I driftsfasen bedöms belastningen minska då störningar från anläggningsarbetet upphör och då fundament och pelare under vattenytan koloniserar av filtrerare och bottenfauna.

Också de kulturella ekosystemtjänsterna påverkas negativt av den planerade vindkraftsetableringen, dels genom den visuella störningen som är märkbar både från land och till sjöss, *C4 – Estetisk information/-Landskap*, och dels via direkt och indirekt påverkan på rekreativa aktiviteter som båtliv, fritidsfiske och dykning, *C1 – Rekreation och fritid*. Vindkraftverket bedöms också kunna påverka kulturella värden i området i termer av påverkan på det historiskt viktiga strömmingsfisket i området, *C3 – Kulturarv och identitet*.

En andra konsekvens med potentiellt stor betydelse i analysområdet är kopplad till *Sjöfart*. Planförslaget vägleder om *Sjöfart* i ett område längre öster ut jämfört med motsvarande fartygsstråk i nollalternativet, orsaken är ett energiområde i planförslaget strax norr om Finngrundet. Förflyttning av sjöfart från grundområdet enligt planförslagets vägledning medför potentiellt en minskad belastning på de ekologiskt betydelsefulla grundområdena, och därmed minskad påverkan på ett flertal betydelsefulla ekosystemtjänster i området, jämfört med nollalternativet.

För sektorerna/intressena yrkesfiske samt friluftsliv och turism, bedöms inte planförslaget medföra några betydande förändringar när det gäller dess påverkan på ekosystemtjänsterna jämfört med nollalternativet.

Ekonomisk värdering av påverkan på ekosystemtjänster

De ekonomiska konsekvenserna av planförslagets påverkan på ekosystemtjänsterna utvärderas i den samhällsekonomiska analysen. Här kartläggs hur de identifierade effekterna potentiellt påverkar de sektorer och aktiviteter som är beroende av marina ekosystemtjänster för sina respektive verksamheter.

Samhällsekonomisk konsekvensanalys

Metod och mål

Den samhällsekonomiska analysen som tillämpas i den delregionala analysen för Gävlebukten följer den metod som beskrivs i exempelvis Kriström och Bonta Bergman (2014) eller Naturvårdsverket (2003).

Målet för den samhällsekonomiska analysen är att identifiera, kvantifiera och värdera förväntade ekonomiska konsekvenser för samhället till följd av havsplanens vägledningar i analysområdet. Ett ytterligare mål för analysen är att beskriva hur kostnader och nyttor som förväntas uppstå till följd av planförslaget fördelas sig mellan olika grupper i samhället, detta görs i en fördelningsanalys.

För varje identifierad förändring mellan noll- och planalternativ genomförs en ekonomisk värdering. Uppdelning av kostnader och nyttor görs på finansiella effekter och övriga ekonomiska effekter. Finansiella effekter utgörs av effekter på exempelvis hushållens privatekonomi, företagens ekonomi och finansiella effekter i offentliga verksamheter (Kriström m.fl., 2014). Övriga ekonomiska effekter representerar konsekvenser som påverkar välbefinnande (välfärd) i samhället men som inte kan beskrivas genom marknadspriser, hit räknas exempelvis klimateffekter och påverkan på ekosystemtjänster. I möjligaste mån monetariseras dessa värden med hjälp av skuggpriser, i fallet med klimateffekter med stöd av ASEK-schabloner (ASEK 6.0, Trafikverket, 2016b), och i fallet ekosystemtjänster används bland annat värdeöverföringar från betalningsviljestudier utförda i

liknande sammanhang på andra platser. I de fall effekter på ekosystemtjänster inte kunnat monetariserats beskrivs effekterna istället med hjälp av poängbedömningar, se Kapitel 3.

Resultat

Summering av de monetariserade värdena visar ett betydande positivt ekonomiskt resultat på cirka 200 miljoner kr för det enskilda året år 2030. Den avgjort största ekonomiska effekten utgörs av klimatnytta från minskade utsläpp av växthusgaser då vindkraftsetablering enligt planförslaget bedöms kunna ersätta energikällor förknippade med större utsläpp av växthusgaser.

Planförslaget ger i första hand upphov till negativa effekter på *Yrkesfiske* genom påverkan på den finala ekosystemtjänsten *Livsmedel* och habitattjänsterna till följd av vindkraftsetablering. Negativa effekter bedöms också uppstå på de kulturella ekosystemtjänsterna med koppling till rekreationsvärden, estetiska värden samt kultur och identitet vilket påverkar *Friluftsliv och turism* negativt. En positiv ekonomisk effekt för både *Yrkesfiske* samt *Friluftsliv och turism* bedöms kunna följa av planförslagets vägledning om *Sjöfart* på större avstånd från högproduktiva grundområden med höga naturvärden.

Även när icke-monetariserade kostnader och nyttor läggs till analysen blir den sammantagna bedömningen att en tillämpning av planförslagets vägledningar i analysområdet är samhällsekonomiskt lönsam i förhållande till nollalternativet.

Sysselsättningseffekter i analysområdet bedöms främst uppstå till följd av en potentiell vindkraftsetablering. Den största andelen nya årsarbeten med lokal anknytning är kopplade till drift och underhåll av nya vindkraftverk under deras antagna 25 åriga tekniska livslängd. Också anläggningsfasen bedöms medföra ökad sysselsättning, då med koppling till projektering, byggnation och installation. Eventuellt kan vindkraftsetableringen också leda till att kommersiell verksamhet inom *Friluftsliv och turism* flyttar till områden med mindre påverkan från vindkraftverk. Detta bedöms endast leda till omflyttning av arbetstillfällen inom den region som påverkas av de maritima verksamheterna inom analysområdet.

Är planförslaget samhällsekonomiskt lönsamt?

Givet de antaganden¹ och avgränsningar² som legat till grund för analysen framgår att den samhällsekonomiska lönsamheten år 2030 av att tillämpa Bottniska vikens planförslag i analysområdet med god marginal är positiv. Sett över en längre tidshorisont kan den samhällsekonomiska lönsamheten dessutom förväntas öka vilket förklaras av flera faktorer:

- Även om klimatnyttan av den havsbaserade vindkraften förväntas minska i takt med att andelen förnybar energi ökar i samhällets övriga energimix kommer den generera stora ekonomiska värden under många år efter 2030.
- Lönsamheten för havsbaserad vindkraft är fortfarande låg men förväntas öka under de kommande åren. Genomförd känslighetsanalys visar att även låga lönsamhetsnivåer snabbt genererar betydande vinster då potentialen för installerad effekt i analysområdet är hög.
- De negativa ekonomiska effekter som kan kopplas till planförslagets påverkan på kvalitet och tillgång på ekosystemtjänster från vindkraftsetablering bedöms delvis vara temporär och uppstå i anläggningsfasen. En uppräknig av dessa kostnader över tid genererar därför ett litet ekonomiskt värde i förhållande till övriga kostnader och nyttor. Då den negativa effekten minskar när anläggningsfas övergår i driftsfas minskar också en del av det negativa bidraget till den samhällsekonomiska lönsamheten.

¹ Ett av antagandena med stor betydelse för resultatet berör den förväntade lönsamheten av energiutvinning från havsbaserad vindkraft. Eftersom andra energislag, såsom landbaserad vindkraft, har konkurrensmässiga fördelar till följd av lägre produktionskostnader bedöms inte förutsättningar för lönsamhet vid produktion av havsbaserad vindkraft finnas i dagsläget. Trots förväntningar om sjunkande produktionskostnader för havsbaserad vindkraft gör Energimyndigheten (2017a) bedömningen att lönsamheten fortsatt kommer att vara låg under perioden fram till 2030. I analysen förväntas ändå etablering av vindkraft kunna ske i de områden som omfattas av vägledning om energiutvinning i den föreslagna havsplanen. Av ovanstående skäl antas dock lönsamheten i den havsbaserade energiutvinningen vara noll i den samhällsekonomiska analysen. Ett antagande om att energiutvinningen kan ske med viss lönsamhet medför en betydande ökning av havsplanens skattade positiva samhällsekonomiska lönsamheten, se avsnittet *Känslighetsanalys* i Kapitel 4. *Samhällsekonomisk analys*.

² Se stycket *Avgränsning av analysen* under *Analys* i Kapitel 3. *Ekosystemtjänstanalys*.

SAMMANFATTNING.....	7
1. BAKGRUND.....	13
Havsplanens syfte och mål	15
Varför en delregional analys för Gävlebukten?	16
Den delregionala analysens olika delar	16
2. GEMENSAMMA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ANALYSERNA.....	18
Områdesbeskrivning.....	18
Nuläge och nollalternativ.....	19
Planförslag.....	27
Sammanfattning av motstående intressen	35
3. EKOSYSTEMTJÄNSTANALYS	36
Vad är ekosystemtjänster?.....	36
Metod.....	39
Analys	40
4. SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS	54
Metod för analysen	54
Formulering av problem.....	55
Mål för analysen	55
Noll- och planalternativ.....	56
Identifiering och sammanställning av konsekvenser	56
Beräkning av kostnader och nyttor.....	59
Fördelningsanalys.....	67
Sysselsättningseffekter	70
Känslighetsanalys	71
Slutlig bedömning.....	73
REFERENSER	74
BILAGA 1. METOD FÖR PÅVERKANSBEDÖMNING.....	79
BILAGA 2. SAMHÄLLSEKONOMISKA BERÄKNINGAR.....	82
BILAGA 3. TYPOLOGI EKOSYSTEMTJÄNSTER	87

1. Bakgrund

Den 1 september 2014 infördes en ny bestämmelse i miljöbalken (4 kap. 10 §) om statlig havsplanering i Sverige. Enligt bestämmelsen ska det för vart och ett av havsplaneområdena Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet finnas en havsplan som ger vägledning till myndigheter och kommuner vid planläggning och prövning av anspråk. Havsplaneringsförordningen (2015:400) reglerar genomförandet av havsplaneringen. Den innehåller bestämmelser om geografisk avgränsning, havsplanernas innehåll, ansvar för genomförande, samråd och samverkan i förslagsarbetet samt uppföljning och översyn.

Enligt förordningen ska Havs- och vattenmyndigheten ta fram förslag till havsplaner med hjälp av berörda länsstyrelser och med stöd från nationella myndigheter som ska bistå med underlag för planeringen. De kommuner, regionplaneorgan, kommunala samverkansorgan och landsting som kan komma att beröras ska ges möjlighet att medverka i förslagsarbetet så att hänsyn kan tas till lokala och regionala förutsättningar och behov. Myndigheten ska verka för samarbete med andra länder och för att de svenska havsplanerna samordnas med andra länders havsplaner.

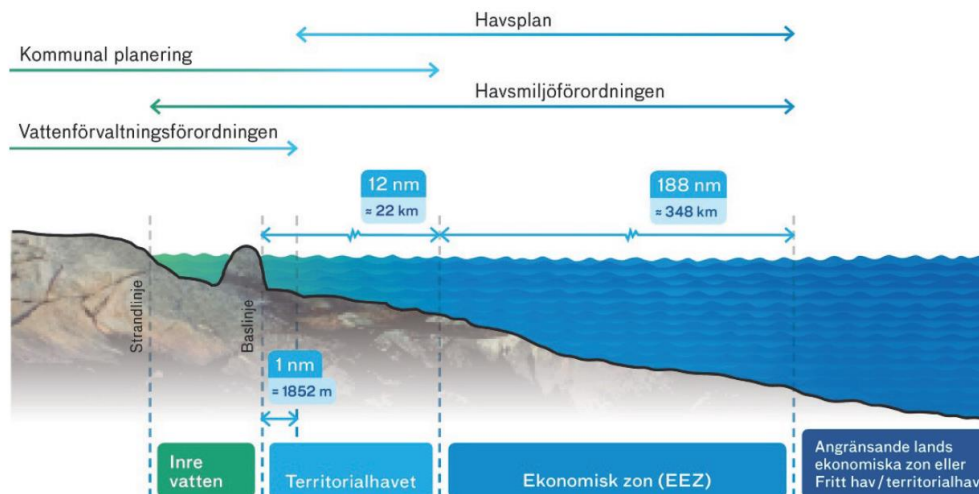
Enligt Havsplaneringsförordningen ska planförslaget integrera miljömål samt näringspolitiska och sociala mål. De tre havsplanerna ska bedömas utifrån vilka konsekvenser användningen kan antas få. En miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska upprättas och en samlad hållbarhetsbedömning tas fram där även ekonomiska och sociala konsekvenser redovisas.



Figur 1. De tre havsplaneområdena (Havs- och vattenmyndigheten, 2018a).

Havsplanerna omfattar Sveriges ekonomiska zon och svenskt territorialhav från en nautisk mil utanför den svenska baslinjen (en nautisk mil är 1 852 meter). Fastighetsindelad vatten är undantaget. Kommunerna har planeringsansvar för det havsområde som finns inom kommunens gränser, det vill säga inre vatten och territorialhav. Kommunernas och statens planeringsansvar överlappar därmed i större delen av territorialhavet sedan 2015 i och med havsplaneringsförordningen. Överlappet innebär att kommunal och statlig planering möts inom en geografisk zon i territorialhavet. Inom denna zon kan skillnader i planeringsintressen förekomma och innebär en utmaning gällande samverkan och dialog i framtida planering. Genom en god samverkan mellan stat och kommun kan framtida eventuella målkonflikter mellan planeringsnivåerna minimeras.

Överlapp mellan planer



Figur 2. Illustration av havsplanens fysiska omfattning. Figuren visar också på planeringsansvar och miljölagstiftning för havet (Havs- och vattenmyndigheten, 2016a).

Havsplanens syfte och mål

Planering av havet omfattar utrymmena i vattnet, på och över ytan samt på och i botten. Syftet med havsplanerna att integrera näringspolitiska mål, sociala mål och miljömål. Havsplanen ska bidra till:

- att god miljöstatus i havsmiljön nås och upprätthålls
- att havets resurser används hållbart så att havsanknutna näringar kan utvecklas
- att främja samexistens mellan olika verksamheter och användningsområden

En havsplan ska också ge den vägledning som behövs för att planområdena ska kunna användas för de ändamål som de är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov³. Havsplanerna ska ge vägledning till myndigheter och kommuner vid planläggning och prövning av anspråk på användning av planområden. En utgångspunkt för havsplaneringen är hänsyn till ekosystemens förutsättningar för att trygga de värden som är grund för näringar som exempelvis turism eller yrkesfiske. Havs- och vattenmyndigheten tillämpar därför en ekosystemansats i havsplaneringen.

Havsplanen ska redovisa vilka områden som är av riksintresse enligt 3 kap. miljöbalken och andra allmänna intressen av väsentlig betydelse och vid behov ge förslag på avvägningar mellan intressen med anspråk inom samma geografiska område. Havsplanerna ger statens samlade syn på användningen av havet. Planerna innebär därigenom ställningstagande till hur olika allmänna intressen ska beaktas och att nyttjande, utveckling och

³ Havsplaneringsförordningen (2015:400) 4§.

bevarande vägs mot varandra (Havs- och vattenmyndigheten, 2016a). Genom tydlig rumslig samordning av havsanknutna verksamheter och intressen underlättas förvaltningsarbetet inom exempelvis miljöprövning, fiskereglering och områdesskydd.

Föreskrifter med förbud mot eller begränsningar för verksamheter eller åtgärder kan kopplas till havsplanerna. Inga föreskrifter föreslås till föreliggande samrådsförslag av havsplan men kan bli aktuellt i ett senare skede. Havsplanerna och eventuella föreskrifter beslutas av regeringen. Havs- och vattenmyndigheten ska ta fram förslag till havsplaner minst vart åttonde år. Syftet är att kunna anpassa planerna till ny kunskap eller nya behov.

Föreslagen plan ska bidra till att god miljöstatus uppnås och samtidigt bidra till att havets resurser nyttjas hållbart för utveckling av näringarna kopplat till dem. Hållbarhet är framträdande i flertalet av de nio planeringsmål som tagits fram för vägledning av arbetet med havsplaneringen där det övergripande planeringsmålet lyder: God havsmiljö och hållbar tillväxt.

Varför en delregional analys för Gävlebukten?

Denna delregionala analys har till syfte att, utifrån en ekosystemansats, belysa planeringen och ekosystemets värde ur ett ekonomiskt och socialt perspektiv. Rapporten utgör även underlag för redogörelse av konsekvenser och som ett metodutvecklingsstöd för de analyser som tillämpas i hållbarhetsbedömningarna av Bottniska vikens, Östersjöns och Västerhavets havsplaneförslag (Havs- och vattenmyndigheten, 2018a-c). Hållbarhetsbedömningarna omfattar en sammantagen analys av planförslagets konsekvenser avseende ekonomiska, ekologiska och sociala aspekter och utgör underlag till Havs- och vattenmyndighetens samråd 2018. Den metodutveckling som görs i den delregionala analysen ska också utgöra ett exempel på hur en praktisk tillämpning av ekosystemtjänstanalys kan göras som del i en samhällsekonomisk analys för myndighetens fortsatta arbete med utvecklingen av havsplaneringen.

Den delregionala analysens olika delar

Samhällsekonomisk analys

Från våra hav kommer en strid ström av resurser och nyttigheter som ligger till grund för mycket av välfärd och välbefinnande i vårt samhälle. Från fisk och skaldjur på våra tallrikar till olika förutsättningar för rekreation vid, på eller kanske i havet. Genom handel och fiske har havet också spelat en avgörande historisk roll för Sveriges utveckling fram till dagens moderna samhälle och är på så sätt en viktig identitetsskapare och kulturbärare längs den långa svenska kusten. Även i framtiden har haven en viktig roll att spela i utvecklingen av Sverige, ett faktum som bland annat ligger till grund för arbetet med de svenska havsplanerna.

Den samhällsekonomiska analysen syftar till att belysa nyttor och kostnader som bedöms uppstå till följd av planförslagen. Här omfattas finansiella effekter som privatekonomiska eller företagsekonomiska effekter som följer av förändrade förutsättningar för exempelvis yrkesfiske, energiutvinning eller turismnäringen. Analysen omfattar också andra samhällsekonomiska kostnader och nyttor som inte kan kopplas till priser på någon marknad, exempelvis förändrade förutsättningar för rekreativitet i den marina miljön, eller förändringar i upplevt välbefinnande hos befolkningen till följd av förändringar i det marina miljötillståndet eller den fysiska miljön. En metod som kan användas för att belysa dessa effekter är ekosystemtjänstanalys.

Ekosystemtjänstanalys

Begreppet ekosystemtjänster kan beskrivas utifrån ett synsätt där naturen och dess resurser betraktas som ett kapital (naturkapital) som förräntar sig. Genom att bevara naturkapitalet ser vi också till att det ständiga flödet av varor och tjänster i form av ekosystemtjänster (räntan på naturkapitalet) fortsätter att bidra till människans välbefinnande även i framtiden (TEEB, 2010).

Ekosystemtjänstanalysen syftar till att belysa och inkludera de samhällsekonomiska värden som skapas eller hotas till följd av användning enligt vägledning i den föreslagna havsplanen. Alla marina sektorer påverkar genom sina belastningar på något sätt den marina miljön, och därmed också de marina ekosystemtjänsterna. Bland de intressen som omfattas av ekosystemtjänstanalysen är det dessutom två som är direkt beroende av tillgången till marina ekosystemtjänster för sina verksamheter; Yrkesfiske - genom tillgång till fisk och skaldjur, samt Friluftsliv och turism - genom tillgång till rekreativvärden i en god havsmiljö.

För samtliga berörda sektorer och intressen görs en övergripande analys för att kartlägga hur den föreslagna planen påverkar tillgång och kvalitet på ekosystemtjänster, metoden beskrivs i Kapitel 3. Syftet är att kartlägga och beskriva planens potentiella ekonomiska effekter på de sektorer som är beroende av ekosystemtjänster; Yrkesfiske och Friluftsliv och turism. Resultatet utgör en del av den samhällsekonomiska analysen (Kapitel 4).

2. Gemensamma förutsättningar för analyserna

I detta kapitel beskrivs gemensamma förutsättningarna för de två delanalyserna; ekosystemtjänstanalys och samhällsekonomisk analys. Analyserna genomförs för de förändringar som identifierats mellan havsplaneförslaget i analysområdet, det så kallade planalternativet, och ett scenario utan havsplan, det så kallade nollalternativet för referensåret 2030. Vid utformningen av de båda alternativen är utgångspunkten en nulägesbeskrivning för havsområdet vilket omfattar dagens användning. Nollalternativet utformas med stöd av information om generella trender för aktuella sektorer. Planalternativet utformas på samma sätt fast under beaktande av de förändringar av användningen av fysiskt utrymme och resurser som den föreslagna havsplanen för Bottniska viken (Havs- och vattenmyndigheten, 2018e) bedöms kunna ge upphov till i analysområdet under perioden fram till 2030. I planalternativet antas att användning av havet sker enligt vägledning i planalternativet.

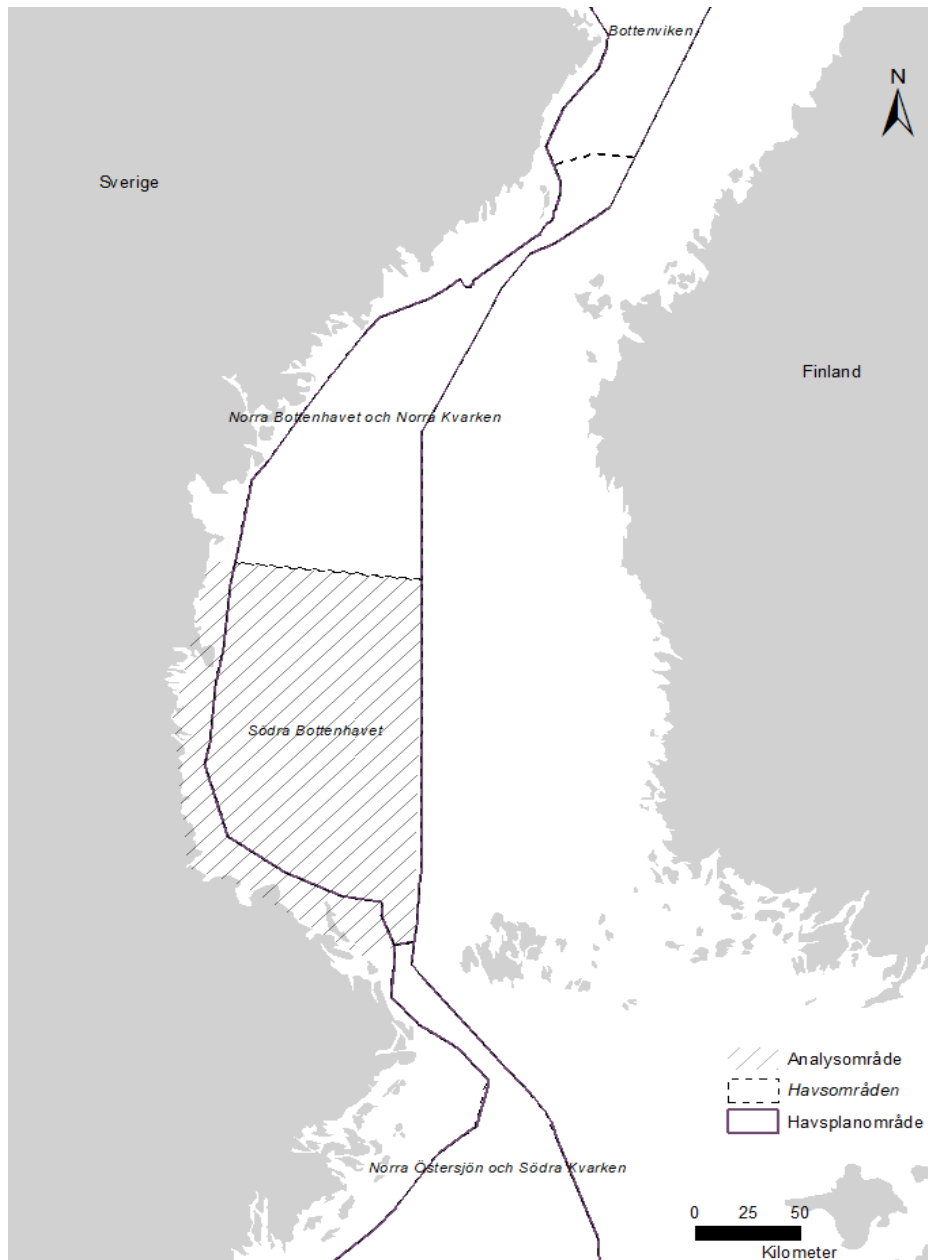
Områdesbeskrivning

Analysområdet är beläget i södra Bottenhavet utanför Gävleborg. Områdets area är cirka 10 000 km² och sträcker sig från Södra kvarken i söder till Hudiksvall i norr. Området omfattar delar av territorialhavet (från 12 nautiska mil från baslinjen) samt ekonomisk zon och gränisar i öster mot Finlands ekonomiska zon. På grund av områdets placering i förhållande till Södra kvarken, vilken utgör en trång passage för ingående och utgående sjöfart till Bottniska viken, är området starkt trafikerat av sjöfart. Flertalet fartygsstråk, varav vissa är klassade som riksintresse sjöfart, skär genom hela området och täcker stora arealer.

I analysområdet finns stora grundområden, så kallade utsjöbankar, vilka utgör centrala utgångspunkter för analysen. Utsjöbankarna lämpar sig väl för vindkraftsproduktion (ofta utpekade som riksintressen för vindbruk), samtidigt som de hyser höga och ofta skyddsvärda naturvärden. Delar av grundområdena trafikeras av sjöfart. I områden med flertalet motstående intressen, utgör havsplanen en viktig roll genom sitt syfte att ange den mest lämpliga användningen.

Naturmiljön i området präglas av vattnets låga salthalt och det förekommer en blandning av marina och sötvattenslevande organismer. Ofta återfinns områden med höga naturvärden i kustnära vatten såsom grunda och skyddade vikar, där förutsättningar ofta är goda för hög biologisk produktivitet (Länsstyrelserna, 2015). I analysområdet saknas sådana miljöer och det är främst utsjöbankarna, det vill säga grund som är separerade från land och omgärdas av djupare vatten än kustnära grundområden, som hyser höga naturvärden. Utsjöbankar är ofta mindre belastade av aktiviteter från land, och utgör viktiga tillflyktsplatser för

organismer i och ovan vattnet. De fungerar ofta som viktiga lek- och uppväxtområden för fisk samt övervintringsplatser för sjöfågel.



Figur 3. Orienteringskarta över Södra Bottenhavet inklusive analysområdet som omfattas av denna rapport.

Nuläge och nollalternativ

Nedan ges en beskrivning av sektorer och intressen av stor betydelse i analysområdet. Varje identifierat intresse beskrivs efter dess utbredning och omfattning i analysområdet idag, det så kallade nuläget. Därefter förs ett resonemang om förväntad utveckling till år 2030 vilket utgör det så kallade nollalternativet.

Attraktiva livsmiljöer

Nuläge

I havsplanen baseras användningen attraktiva livsmiljöer på riksintresseområden i havet för det rörliga friluftslivet, obruten kust och högexploaterad kust samt riksintresseanspråk för kulturmiljö och friluftsliv där fritidsfiske ingår. Användningen attraktiva livsmiljöer avser alltså områden för friluftsliv, kulturmiljö, naturmiljö och turism. I den delregionala analysen utvärderas i första hand aktiviteter kopplade till användningen istället för områden, användningen benämns därför istället *Friluftsliv och turism*.

Med användningen avses aktiviteter kopplade till turism, friluftsliv och rekreation samt besök till kulturmiljöer. Exempel på sådana aktiviteter är fritidsfiske, segling, fritidsbåtar, bad, dykning, kajakpaddling, skridskoåkning, fågelskådning och även resor med kryssningsfartyg och färjor, jakt, safari med mera. Bedömningen för Bottniska viken generellt är att det bedrivs ett omfattande fritidsfiske (Länsstyrelserna, 2015). Med anledning av analysområdets läge i förhållande till tätorten Gävle antas friluftslivet ej vara obetydligt i området. I den södra delen av analysområdet, från kusten ut till gränsen för ekonomisk zon, finns ett område av riksintresse högexploaterad kust. Enligt miljöbalken (4 kap 4§) får fritidsbebyggelse med vissa undantag endast komma till stånd i form av kompletteringar till befintlig bebyggelse i området. I underlaget till samråd för tillståndsprövning av vindkraftsetablering på Finngrunden (WPD Scandinavia AB, 2006) beskrivs att ett flertalet vrak har identifierats. Vrak utgör en del av kulturmiljöerna på havsbotten, i analysområdet finns emellertid inte något område utpekade som riksintresse för kulturmiljövård. Huruvida annan form av formell kulturmiljöstatus föreligger är inte klargjort. Vrak kan även utgöra en miljö- och hälsofara, eventuell förekomst av sådana inom analysområdet har inte inkluderats i analysen.

Nollalternativ

Underlag för bedömning av friluftslivets omfattning bedöms vara otillräckligt och utvecklingen till år 2030 därmed svår att bedöma. Antagande om att fritidsfisket kommer att vara stabilt från dagens nivå till år 2030 baseras på bedömningar av fritidsfiskets utveckling på nationell nivå (Havs- och vattenmyndigheten, 2017c). Aktiviteter med fritidsbåt bedöms dock öka något på nationell nivå (WWF, 2010) vilket även antas i nollalternativet för analysen. Enligt Båtlivsundersökningen 2015 (Transportstyrelsen 2016) fanns vid tiden för undersökningen cirka 750 000 sjödugliga båtar i Sverige varav cirka 150 000 med hemmahamn längs Norrlandskusten. I nollalternativet görs antagande om att utrymmet för riksintresse för friluftslivet förblir oförändrad i förhållande till dagsläget.

Energi

Nuläge

Användning Energi omfattas av energiutvinning till havs samt av kraftkablar och rörledningar. Avseende den havsbaserade

energiutvinningen som berörs i planförslagen, utgör vindkraften den absolut största delen medan produktion från övriga källor såsom vågor, strömmar, tidvatten, salthaltsgradienter endast utgör en mycket begränsad del, ofta i form av forskning.

Idag sker inte någon energiutvinning i analysområdet. Här finns dock goda förutsättningar för havsbaserad vindkraft i form av flertalet grundområden med goda vindförhållanden. Fyra grundområden är utpekade som riksintresse för vindbruk; Finngrundens västra och östra bank, Storgrundet och Gretas klackar. För Storgrundet finns idag ett tillstånd för uppförande och drift av en vindkraftspark. Pågående tillståndsprocesser för vindbruk i tidigt stadiet finns för Gretas klackar och Utknallen. Tillståndsansökan för vindkraftspark på Finngrundens Östra bank har avslagits av mark- och miljödomstolen under 2014 med hänsyn till påverkan på alfågeln.

Nollalternativ

Med rådande politiska målsättningar på energi- och klimatområdet (till exempel mål om 100% förnybar energiutvinning år 2040 (Energikommissionen, 2017), finns en ambition om utbyggnad av förnyelsebar energi där vindkraft förväntas spela en viktig roll. Den havsbaserade vindkraften bedöms av Energimyndigheten ha stor framtida potential. I dagsläget är dock landbaserad vindkraft mer konkurrenskraftigt vilket hämmar utvecklingen till havs (Energimyndigheten, 2017a). Nuvarande stöd för havsbaserad vindkraft genom elcertifikatssystemet bedöms inte vara tillräckligt för att göra alternativet konkurrenskraftigt. Energimyndigheten har på regeringens uppdrag tagit fram förslag på system för slopade anslutningsavgifter för havsbaserad vindkraft. Förslaget skulle innebära en betydande kostnadsreduktion⁴ (Energimyndigheten, 2018) och därmed stärka den havsbaserade vindkraftens konkurrenskraft. Utvecklingen för vindkraft i planområdet till år 2030 beror på ett flertal faktorer som teknikutveckling, etableringskostnader, elpriser och implementering av styrmedel. Energimyndigheten (2017a) gör bedömningen att en begränsad etablering sker till 2030 och att utvecklingen tar fart först efter 2030. Med hänvisning till en stark politisk vilja att påskynda omställningen till förnybar energiutvinning samt pågående utredningar på området, görs antagandet att viss etablering av vindkraft i planområdet kommer att ske. I nollalternativet görs antagandet att vindkraft kommer att etableras och bedrivs på platser som idag har tillstånd för produktion. I analysområdet finns ett aktuellt tillstånd, Storgrundet, med tillstånd för 70 verk och en installerad effekt på 350 MW.

När det gäller trender inom den tekniska utvecklingen konstateras bland annat att verken blir högre och rotorbladen blir längre, samt att fundamenttekniken utvecklas (WSP Sverige AB, 2016; Energimyndigheten, 2017a; Havs- och vattenmyndigheten, 2018g). Utvecklingen mot större rotorblad går snabbt vilket får inverkan på hur tätt verken kan byggas och

⁴ Personlig kontakt med Maria Stenkvisst Energimyndigheten 2017-12-12.

därmed på antalet verk som är lämpligt att uppföra per energiområde (Havs- och vattenmyndigheten, 2018g).

Försvar

Nuläge

Försvarsmaktens verksamhet som kan vara aktuellt i planområdet omfattar aktiviteter som signalspaning, övervakning och övningsverksamhet (Försvarsmakten, 2017). Skjutövningar bedrivs under, på och över vattnet i särskilt utpekade övningsområden runt hela Sveriges kust. I analysområdet finns inte något öppet utpekat riksintresse för totalförsvaret, dock kan maritima aktiviteter i planområdet påverkas och anpassningar kan behöva göras till följd av försvarsverksamhet i havet och på land.

Nollalternativ

I regeringens proposition om försvarspolitisk inriktning (prop. 2014/15:109) beskrivs ett förändrat försvarspolitiskt läge som motiverar upptrappningar i Försvarsmaktens verksamhet. Ett riksdagsbeslut från 2015 om ökade satsningar på militär förmåga förväntas bland annat innebära att övningsverksamhet och signalspaning ökar i havsområdena (prop. 2014/15:109). I det scenario för år 2030 som används i analysen antas militär verksamhet öka, dock inom befintliga geografiska områden som i dagsläget används för militära syften.

Lagring och utvinning av material

Nuläge

Marin sand och grus kan utgöra ersättningsmaterial för naturgrus från land som idag bland annat används som material i betongproduktion. På grund av klimatförändringar finns också intresse att använda marin sand och grus som kusterosionsskydd via strandfodring (SGU, 2017). Idag bedrivs sandutvinning från havet i mycket begränsad skala och endast ett tillstånd finns för utvinning i svenska vatten, Sandhammarsbank söder om Ystad, i Östersjön. I analysområdet har Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) identifierat en lokal med avlagringar av sand och grus med geologiska förutsättningar för utvinning, Finngrundets Östra bank (Länsstyrelserna, 2015; SGU, 2017). Banken omfattas av områdesskydd Natura 2000, och särskild försiktighet vid utvinning behöver iaktas.

Nollalternativ

Det är troligt att efterfrågan på marin sand och grus ökar till år 2030. Detta då marin sand och grus kan bli ett mer attraktivt substitut till naturgrus från land. Utvinning är främst attraktivt i lokaler i närheten av tillväxtregioner med stora behov av material för byggnation. Finngrundens läge i förhållande till den växande Stockholmsregionen talar för att efterfrågan på utvinning från lokalen kan bli aktuell. I nollalternativet görs dock antagandet att det inte kommer att bedrivas utvinning av sand och grus i området med hänvisning till motstående intressen i form av höga naturvärden i området som beskrivs i SGU (2017) och Länsstyrelsen i Gävleborg (2014).

Natur

Nuläge

Temat Natur omfattas i nollalternativet av områden som berörs av riksintresse för naturvård och som tagits upp i nätverket för särskilt värdefulla naturområden, Natura 2000 (4 kap. 8 § miljöbalken).

Områdesskyddet syftar till att säkerställa en god utveckling av områdenas naturtyper, med starka bestånd av växt och djurarter. Inom Natura 2000-områden gäller förbud mot att utan tillstånd bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön.

Finngunden utgörs av tre grundområden, Östra, Västra och Norra banken. Samtliga är Natura 2000-område enligt Art- och habitatdirektivet. Östra banken är den största av de tre, med en area om cirka 170 km². Här finns välutvecklade tång- och algsamhällen som fyller en viktig ekologisk funktion genom att utgöra uppväxt- och levnadsmiljöer för bland annat ryggradslösa djur och fisk. Dessa värden har även identifierats för Västra banken. Finngunden är viktiga som rast- och övervintringsplatser för sjöfågel, däribland den starkt hotade alfågeln (övervintrande östersjöbestånd). Trots att populationen övervintrande alfåglar i Östersjön har minskat kraftigt, anses inte Finngunden vara särskilt betydelsefull för beståndet (Havs- och vattenmyndigheten, 2018g).

Ett annat grundområde beläget i analysområdet, det så kallade Storgrundet, är cirka 170 km² stort där djupet varierar mellan 2-40 meter. Storgrundet omfattas inte av något områdesskydd för naturvård som till exempel Natura 2000. Bedömning av Naturvårdsverket (2010) visar att området har höga värden av alger, evertebrater och fisk, där området utpekats som särskilt viktigt för strömming. För sjöfågel är området mindre betydande. Provfisken har visat den högsta täthet av fisk bland utsjöbankarna i Bottenhavet. Elva fiskarter har identifierats vid provfisken 2007 och 2009 där strömming utgjort störst andel men där även tånglake, torsk, abborre, sik med flera påträffats (Havs- och vattenmyndigheten, 2018g). Inventeringar påvisar en diversifierad algflora i stora delar av området som utgör viktiga habitat för exempelvis flertalet ryggradslösa djur som också identifierats lokalt vid inventeringar av bottenfaunan. Endast en liten utbredning av tångbälten, som också utgör viktiga habitat för bottenlevande organismer, har hittats i området. För marina däggdjur utgör Storgrundet potentiellt födosöksområde för gråsäl som har identifierats vid provfisken. Även vikare och tumlare kan förekomma i området men i mycket begränsad omfattning. Det saknas underlag för bedömning av områdets betydelse för fladdermöss.

I analysområdet finns inte något utpekat område för riksintresse naturvård eller anspråk till riksintresse, det finns däremot ett flertal områden utpekade som riksintresseanspråk naturvård utanför planområdet, längs med kusten. Det pågår också arbete på Länsstyrelserna Uppsala och Gävleborgs län med framtagande av ett antal marina naturreservat belägna

utanför planområdet, närmare kusten (Havs- och vattenmyndigheten, 2018g).

Nollalternativ

I området finns i dagsläget inte några planerade områdesskydd, i nollalternativet antas därför arealen områdesskydd vara samma som i nuläget. I nollalternativet finns därmed Natura 2000-områden på Finngrundens östra bank, del av Finngrundens västra bank (nedan kallad Utknallen) och Finngrundens norra bank.

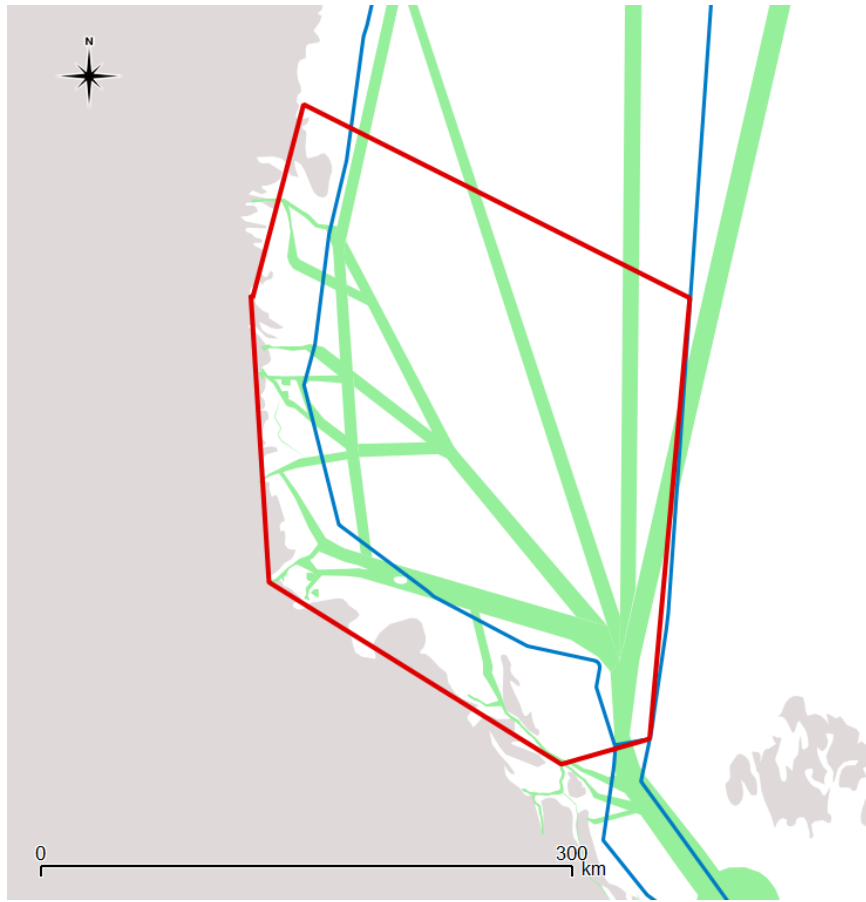
Transport och kommunikation

Nuläge

Delområdet för analys ligger i anslutning till Södra kvarken, som utgör en trång passage för sjöfart mellan Östersjön och Bottniska viken. På så vis passerar all sjöfart som går in till och ut från Bottniska viken genom analysområdet. I norrgående riktning delas fartygsstråket upp i fem fartygsstråk som helt eller delvis passerar genom analysområdet. Samtliga fartygsstråk är klassade som riksintresse sjöfart. Årligen görs i storleksordningen 3000 passager på fartygsstråk från Södra kvarken till Gävle, Söderhamn, Hudiksvall och Sundsvall (båda riktningar). Hamnarna hanterar i huvudsak produkter från skogsindustrin samt malm (Trafikanalys, 2017). Den allra största delen av transportererna utgörs av styckegodsfartyg men även containerfartyg, så kallade RoRo-fartyg och tankfartyg. De flesta fartygen är mellan 50-200 meter, medan endast ett mycket litet antal fartyg är över 200 meter (Havs- och vattenmyndigheten, 2017b).

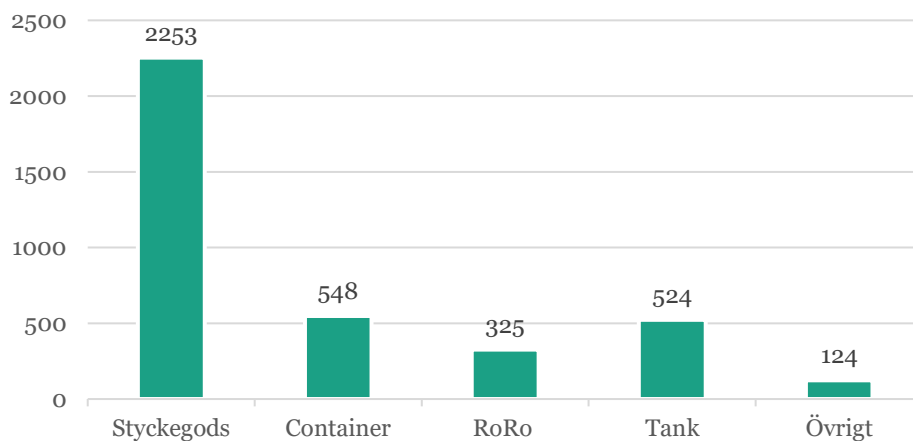
Nollalternativ

Enligt prognoser gjorda av Trafikverket (2016a), med hänsyn tagen till bland annat befolkningstillväxt, ekonomisk utveckling, omvärldsfaktorer och viss reglering av sjöfart (reglering av svavelutsläpp) bedöms transport av gods på havet i Sverige öka med en maximal årlig tillväxt av 2,3% (Trafikverket, 2016a). Från idag till år 2030 innebär det en ökning på cirka 30% av transportarbete (tonkilometer) i svenska vatten. I WWF (2010) beskrivs en högre tillväxttakt, en dubblering av antal fartyg från 2010 till 2030. Baserat på dessa två källor antas i nollalternativet en ökning av både transportarbete och antal fartyg med 35% från 2018 års nivå till år 2030. En förväntad drivkraft för ökad transport i Bottniska viken är ökad produktion och export av järnmalm (Länsstyrelserna, 2015).



Figur 4. Fartygsstråk i nollalternativ, utan plan. Fartygsstråk definieras som sjövägen med kortaste navigerbara sträcka mellan två givna punkter (Sjöfartsverket, 2011).

Antal passager per fartygstyp i nollalternativet



Figur 5. Antal passager per fartygstyp för fartygsstråk i nordvästlig riktning från Södra kvarken, båda riktningar. Antagande har gjorts om 35% ökning av passager till år 2030 för samtliga fartygstyper.

Vattenbruk och blå bioteknik

Nuläge

I Sverige omfattas vattenbruk av odling av fisk, skaldjur och alger vilket bedrivs i en ökande skala i landet (SCB, 2017). Odling av matfisk bedrivs främst i sötvatten och den odling som sker i havet bedrivs huvudsakligen i kustnära lägen. Intresset omfattar även utveckling av nya produkter från marina organismer, så kallad blå bioteknik. I Bottniska vikens planområde finns inte någon befintlig anläggning för vattenbruk eller blå bioteknik och det pågår i dagsläget inte heller någon planerad verksamhet.

Nollalternativ

Trots att det idag inte finns eller planeras anläggningar för vattenbruk i analysområdet, kan efterfrågan på sikt komma att öka i takt med att kunskap och tekniker utvecklas. Potential för odling i havet på längre avstånd från kusten kan utvecklas genom samexistens med anläggningar för energiproduktion till havs (Näringsdepartementet, 2015). Bedömningar som gjorts över vattenbrukets utveckling uttrycker att det finns en tillväxtpotential och förväntad ökning i produktionen (Näringsdepartementet, 2015). Bedömningarna omfattar även kustnära verksamheter och det är oklart hur stor del som berör planområdena. Med hänvisning till osäkerhet i utvecklingen antas dock att det i nollalternativet inte bedrivs vattenbruk i analysområdet år 2030.

Yrkesfiske

Nuläge

I analysområdet bedrivs ett betydande yrkesfiske där trålning i vattenmassan efter strömning utgör den största delen. Annat fiske med ekonomisk betydelse är lax- och öringsfiske. Yrkesfisket i analysområdet bedrivs huvudsakligen som småskaligt. Bottentrålning, den fiskemetod som förknippas med störst påverkan på naturvärden genom fysisk påverkan på botten och selektivt uttag av arter, bedrivs i mycket begränsad omfattning i området då arter som fiskas med bottentrålning, exempelvis torsk, är sällsynt (Länsstyrelserna, 2015).

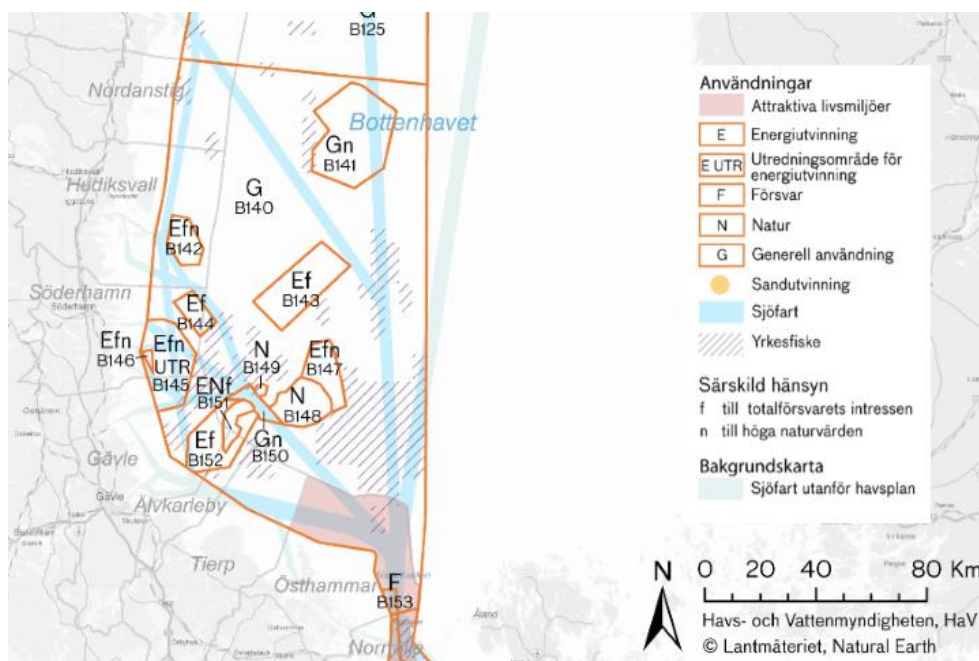
Nollalternativ

Den redan påbörjade strukturomvandlingen av yrkesfisket från mindre båtar som ersätts av större enheter med högre kapacitet, förväntas fortsätta (Havs- och vattenmyndigheten, 2016b). Trenden med minskande antal aktiva fiskare förväntas vara en del av denna utveckling. Av flertalet anledningar är utvecklingen av fiskbestånden och andra förutsättningar för yrkesfisket till år 2030 osäker. En av många osäkerheter för framtiden är hur klimatförändringar med höjd vattentemperatur och förväntat sänkt pH i haven kan påverka marina miljöer och fisket. En viktig roll för fiskbestånden är de uttagsgränser för kommersiella arter som bestäms på en överstatlig nivå genom den Gemensamma Fiskeripolitiken inom EU. På grund av stora osäkerheter i utvecklingen för bestånden och övriga förutsättningar för fisket antas varken en negativ eller positiv utveckling

och i nollalternativet, år 2030, antas fisket bedrivas i samma utsträckning som i nuläget.

Planförslag

Planförslagets vägledning om mest lämplig användning i Södra Bottenhavet där analysområdet är beläget framgår av kartbilden nedan. I områden där flera användningar anges bedöms användningen ha förutsättningar att samexistera och har samma grad av företräde framför annan användning. I områden med beteckning f och/eller n bör alla användningar i området visa särskild hänsyn till totalförsvarets intressen respektive särskilt höga naturvärden. För detaljerad beskrivning av planförslagets vägledning hänvisas till Havs- och vattenmyndighetens planbeskrivning (Havs- och vattenmyndigheten, 2018e).



Figur 6. Planförslag med vägledning om mest lämplig användning för Södra Bottenhavets havsområde. Bild från Havs- och vattenmyndigheten (2018e)

Som kan utläsas av kartbilden vägleder planförslaget om användning energiutvinning i ett flertal områden. Det mindre området [B146] antas även omfatta energiutvinning i nollalternativet. Samtliga områden med användning energiutvinning omfattar även särskild hänsyn till totalförsvarets intressen och i flera fall även till särskilt höga naturvärden. Dessa restriktioner för vindkraftsetableringen väntas resultera i att vindkraftens konsekvenser för försvarsintressen och naturvärden begränsas. Vindkraftsetablering enligt planförslaget utgör fysiska hinder för sjöfarten vilket bland annat påverkar två fartygsstråk. Det resulterar i något längre färdväg för passage genom analysområdet.

Attraktiva livsmiljöer

Vad gäller friluftslivet är det inte någon skillnad i noll- och planalternativ avseende area utpekad som riksintresse för det rörliga friluftslivet i nollalternativet och vägledning om användning attraktiva livsmiljöer i planförslaget. Möjligheterna till att nyttja havet för rekreation genom fritidsfiske, fågelskådning, segling, fritidsbåtar med mera, påverkas dock av planens vägledning om annan användning. Den omfattande utbyggnaden av vindkraft som bedöms kunna följa av havsplanens vägledning antas möjliggöra samexistens, om än med viss begränsning, med stora delar av friluftslivet såsom fritidsfiske och segling, medan andra aktiviteter kan påverkas negativt. Samtidigt påverkar vindkraften landskapsbilden genom visuell påverkan som bedöms ha en negativ effekt på naturupplevelser och estetiska värden. Detta stöds exempelvis av resultatet från en betalningsviljestudie från norra Tyskland (Nordfrisiska öarna och Dithmarschen) där 82% av respondenterna som motsatte sig etablering av vindkraft till havs motiverade sin ståndpunkt med oro för negativa effekter på estetiska värden (Gee, 2010). Andra argument som anfördes av respondenterna mot vindkraftverk till havs var synen på havet som naturområde, känsla av tillhörighet (sense of place) och naturskydd. Tidigare genomförda betalningsviljestudier för värdering av den ekonomiska effekten av störning från havsbaserad vindkraft (exempelvis Ladenburg och Dubgaard, 2007, 2009) visar att antalet vindkraftparker, storleken på verken samt avståndet till land är de faktorer som har betydelse för graden av upplevd störning.

Planförslagets vägledning om övriga intressen bedöms inte ha någon betydande påverkan på förutsättningarna att bedriva aktiviteter kopplade till friluftsliv.

Energi

Planalternativet vägleder om energiutvinning i sju områden. Ytterligare ett område är utpekad som utredningsområde energi, [B145], där förutsättningarna för energiutvinning är goda men behöver utredas vidare innan vägledning om användning fastställs. I analysen antas att användningen i utredningsområdet är samma som i dagsläget, det vill säga att ingen etablering av vindkraft sker. I övriga områden med vägledning om energiutvinning antas det finnas etablerad vindkraft år 2030. Antal verk och förväntad produktion per område är baserat⁵ på underlag till utpekande av riksintresse för vindbruk (Energimyndigheten, 2013).

⁵ Uppskattning av antal verk är gjort med antagandet om ett (1) vindkraftverk per areaenhet (km²). Det är något lågt räknat med hänsyn till koncentration av verk i befintliga tillstånd i Sverige idag (medelkoncentration av ett urval av tillståndsansökningar ger 2,08 verk per km²). Motivering till ett lägre antal är att vindkraftverken förväntas bli större över tid och därför behöver placeras glesare, samt att särskild hänsyn ska tas till försvarets intressen i området varför antalsbegränsningar kan bli aktuellt.

Tabell 1. Beskrivning av områden med användning energi i Bottniska vikens havsplane-förslag; områdesareal, uppskattat antal vindkraftverk samt avstånd till land.

Områden med användning energiutvinning (namn, id och användning i plan)	Areal (km ²)	Antal verk	Avstånd till land (km)
Gretas klackar, B142, Efn	162	162	8
Södra Bottenhavets utsjö, B143, Ef	469	469	49
Hällgrund Ost utsjö, B144, Ef	116	116	19
Storgrundet*, B146, Efn	15	70	12
Finngrunden, B147, Efn	216	216	66
Utknallen, B151, ENf	97	97	35
Västra Banken, B152, Ef	341	341	18
Summa	1 416	1 471	-

*Tillstånd för vindkraftsetablering finns för Storgrundet och produktion antas även i nollalternativet. Antal verk enligt befintligt tillstånd.

Som tidigare nämnts antas i nollalternativet endast utbyggnad av vindkraft ske enligt befintliga tillstånd vilket innebär uppförande av 70 verk på Storgrundet [B146]. Med antagande om en genomsnittlig årsproduktion på 14,25 GWh per verk⁶ antas anläggningen producera cirka 1 000 GWh årligen. Med genomförda antaganden om verkens täthet förknippas planförslaget med uppskattningsvis 1 400 fler verk jämfört med nollalternativet. Givet antagande om genomsnittlig årsproduktion på 14,25 GWh per verk beräknas planförslaget medföra en extra årsproduktion på cirka 20 000 GWh jämfört med nollalternativet. Energiutvinning enligt planförslagets vägledning motsvarar en yta på cirka 1 416 km², att jämföra med 15 km² i nollalternativet.

Tabell 2. Konsekvenser av etablering av vindkraft i föreslagen plan.

Vindkraftens påverkan på naturvärden	Fysisk förlust (lokalt vid fundament med mera) Biologisk störning Undervattensbuller (delvis övergående efter anläggningsfasen) Grumling (övergående, gäller i anläggningsfas)
Vindkraftens påverkan på sjöfart	Omflyttning av sjöfartstrafik
Vindkraftens påverkan på yrkesfisket	Undanträngning av yrkesfisket, minskad rekrytering
Vindkraftens påverkan på friluftslivet	Begränsad tillgänglighet för t.ex. fritidsbåtar, fritidsfiske samt påverkan på landskapsbild
Vindkraftens påverkan på försvarsintressen	Potentiell störning av bland annat teknisk utrustning (antas obetydlig)

⁶ Antagande om genomsnittlig årsproduktion på 14,25 GWh är samma som använts i värdebeskrivning för utpekande av Riksintressen 2013 för vindbruk till havs och i insjöar (Energimyndigheten, 2017b).

Försvar

I planförslaget finns inte något område utpekad med användning försvar, dock kan försvarsverksamhet i den utsträckning det bedrivs i analysområdet potentiellt påverkas av planförslagets vägledning om annan användning. Till exempel kan vindkraft i egenskap av höga objekt utgöra flygsäkerhetsrisker och störa teknisk utrustning med betydelse för totalförsvarets verksamhet (Havs- och vattenmyndigheten 2016c). I analysområdets samtliga energiområden vägleds om energiutvinning med särskild hänsyn till totalförsvarets intressen vilket kan antas öka möjligheten till samexistens mellan berörda intressen. Detta tillsammans med hänvisning till rådande lagstiftning där totalförsvaret ska ges företräde om så behövs ligger till grund för antagandet att risken för negativ påverkan och försämrat säkerhetsläge med konsekvenser för samhället bedöms som mycket liten.

Natur

I detta stycke beskrivs sammantagna konsekvenser på naturvärdena i analysområdet från ändrad användning i och med föreslagen havsplan. Ingen förändring gällande omfattning av områdesskydd antas i planen jämfört med nollalternativet. I planalternativet finns tre områden med vägledning om användning natur; del av Finngrundens östra bank, Utknallen (del av Finngrundens västra bank) och Finngrundens norra bank. Områdena är redan idag skyddade Natura 2000-områden.

Konsekvenser på naturmiljön beror dels av vilka naturvärden som finns i områdena samt dess känslighet för påverkan vilket antas variera relativt stort mellan aktuella områden i analysområdet. Vindkraftsparker förväntas påverka naturmiljön främst genom förlust av botten och den fysiska påverkan förknippad med det, konsekvenser för sjöfågel samt potentiella konsekvenser från undervattensbuller och grumling under anläggningsfas. I analysområdet antas vindkraft främst byggas på hårbotten, vilket bedöms ge mindre konsekvenser för ekosystemen jämfört med motsvarande ianspråktagande av mjukbotten. Den potentiellt mycket omfattande etableringen av vindkraft kan dock antas ha en negativ effekt på bottenmiljön. Påverkan från undervattensbuller och grumling som uppstår under anläggningsfasen antas inverka negativt på det marina livet. Antagandet görs med hänsyn till försiktighetsprincipen och med hänvisning till det stora antal verk som byggs i området enligt plan. Detta trots att underlag för bedömning av konsekvenser från undervattensbuller på specifika arter i analysområdet saknas samt att anläggningsarbeten i hårbotten bedöms orsaka grumling i mindre utsträckning än mjukbotten.

För etablering av vindkraft i områden där höga naturvärden är identifierade, ska etableringen, enligt planförslagets vägledning, ske med särskild hänsyn till höga naturvärden. Anpassning antas då ske i anläggningsfasen (detaljprojektering) så att viktiga födosöksområden för sjöfågel undviks (Havs- och vattenmyndigheten, 2018d).

Vindkraftens påverkan på naturvärden beror av ett flertal faktorer såsom vilka naturvärden som finns på respektive plats samt dess känslighet för påverkan. Påverkan kan därför variera stort mellan olika lokaler. För några av områdena, Finngrund och Storgrund, finns goda underlag för att bedöma påverkan, medan andra områden saknar utförlig information om lokala förutsättningar. Den sammantagna bedömningen av vindkraftens påverkan på naturvärden görs med hjälp av detaljerat underlag från vissa lokaler och utifrån mer generella antaganden om övriga områden.

Vindkraftsparken gör anspråk på den fysiska miljön och ger upphov till förlust av naturlig bottenmiljö genom bottenfundament och kablar. Aktuella grundområden där vindkraft planeras utgör begränsade och viktiga habitat med höga naturvärden, förlust av sådan bottenmiljö förknippas med potentiellt höga ekonomiska värden. Påverkan på havsbotten varierar stort beroende på befintlig bottenmiljö där mjukbotten (lera och finkornigt material) påverkas i större omfattning än hårbotten som domineras av klippor, block och sten. På mjukbotten kan de hårdgjorda ytor som skapas med verkens fundament verka som artificiella rev med till viss del positiva konsekvenser för ekosystemen. På hårbotten bedöms fundamenten ha mindre konsekvenser då den fysiska förändringen och därmed effekter av artificiella rev inte är lika betydande.

Marina vindkraftsparkers effekter för sjöfåglar beskrivs i Naturvårdsverket (2017a). Vissa arter tycks undvika parker. Kortsiktiga effekter bedöms vara begränsade då fåglar tycks hitta närliggande områden för vila och födosök. Undanträngning kan dock ha större betydelse på längre sikt om förutsättningar för till exempel födosök försämras. Alfågeln, som finns på framförallt Finngrundens bankar, är en sjöfågel som bedöms undvika vindkraftsparken till viss del (Naturvårdsverket, 2017a). Tillgången på studier som uppskattar effekter på sjöfåglars dödlighet med koppling till vindkraftsparken är emellertid begränsad.

En annan betydande belastning på de marina ekosystemen från havsbaserad vindkraft är undervattensbuller, belastningen är som störst under anläggningsfasen och då främst vid eventuellt pålningsarbete. Undervattensbuller kan spridas över stora områden och beror av flertalet faktorer som bottenmiljö, där mjukbotten minskar bullernivån jämfört med hårdare bottenmiljöer, samt vattnets salthalt och temperatur. Undersökningar som genomförts av undervattensbullrets konsekvenser har främst fokuserat på marina däggdjur och fiskarter som torsk. I det aktuella analysområdet, där salthalten är låg, förekommer inte dessa marina arter naturligt, det saknas därför underlag för bedömning av undervattensbullrets konsekvenser här. I analysen antas att undervattensbuller har en betydande temporär effekt under anläggningsfasen som avtar under driftfasen efter avslutat anläggningsarbete.

Under anläggningsfas kan grundläggningsarbeten samt dragning av kablar, pålning, sprängning och borrhning leda till grumling och spridning av sediment. Det kan leda till att bottenlevande växter och djur övertäcks med potentiellt minskad tillväxt och ökad dödlighet som följd. Grumlingens omfattning beror av bottentyp. Arbeten i mjukbottnar med lera och finkornigt material ger upphov till grumling i större utsträckning och kan pågå under längre tid jämfört med motsvarande arbete på hårdare bottnar.

Anläggningsfasen pågår under en begränsad tid, och konsekvenserna från buller och grumling är kortvariga, om än mindre kortvariga för grumling i mjukbotten med finkornigt material. I en tillståndsprövning kan arbeten i vatten regleras så att de genomförs under perioder på året när de marina ekosystemen är mindre känsliga för påverkan. Tillsammans med val av anläggningsteknik samt skyddsåtgärder för att minimera grumling och buller, kan påverkan på marina ekosystem minimeras.

Konsekvenser för det marina livet från elektromagnetiska fält från vindkraftsparker är studerat i mycket liten utsträckning. Effekter diskuteras i Naturvårdsverket (2012), där viss effekt på ålens vandringsmönster beskrivs. Sammantaget bedöms dock den förväntade effekten på de flesta arter som låg. I analysen antas elektromagnetiska fält från vindkraften inte ha någon betydande påverkan på de marina ekosystemen eller för människan.

Tabell 3. Påverkan på naturvärden till följd av vindkraftsetablering enligt planförslaget vägledning i analysområdet.

Område, Id	Påverkan på naturvärden i området
Storgrundet, B146, Efn	Temporär påverkan på bottenlevande organismer med potentiellt nedsatt tillväxt eller död av algsamhällen med viktiga ekologiska funktioner för exempelvis ryggradslösa djur och uppväxtmiljöer för fisk. Skrämsel av fisk, marina däggdjur (främst säl) samt fågel under både anläggningsfas och driftsfas. Begränsad negativ effekt från fysisk förlust av naturliga bottenmiljöer. Potentiell begränsad negativ effekt på sjöfågel (begränsad betydelse för alfågeln), fladdermöss.
Västra Banken, B152, Ef	Temporär påverkan på bottenlevande organismer med potentiellt nedsatt tillväxt eller död av tång- och algsamhällen med viktiga ekologiska funktioner för exempelvis ryggradslösa djur och uppväxtmiljöer för fisk. Skrämsel av fisk, marina däggdjur (främst säl) samt fågel under både anläggningsfas och driftsfas. Potentiell påverkan på alfågel.
Utknallen, B151, ENf	Temporär påverkan på bottenlevande organismer med potentiellt nedsatt tillväxt eller död av tång- och algsamhällen med viktiga ekologiska funktioner för exempelvis ryggradslösa djur och uppväxtmiljöer för fisk. Skrämsel av fisk, marina däggdjur (främst säl) samt fågel under både anläggningsfas och driftsfas. Potentiell påverkan på alfågel
Finngunden, B147, Efn	Temporär påverkan på bottenlevande organismer med potentiellt nedsatt tillväxt eller död av tång- och algsamhällen med viktiga ekologiska funktioner för exempelvis ryggradslösa djur och uppväxtmiljöer för fisk. Skrämsel av fisk, marina däggdjur (främst säl) samt fågel under både anläggningsfas och driftsfas. Potentiell påverkan på alfågel
Gretas klackar, B142, Efn	Temporär påverkan på bottenlevande organismer med potentiellt nedsatt tillväxt eller död av tång- och algsamhällen med viktiga ekologiska funktioner för exempelvis ryggradslösa djur och uppväxtmiljöer för fisk. Skrämsel av fisk, marina däggdjur (främst säl) samt fågel under både anläggningsfas och driftsfas.
Hällgrund Ost utsjö, B144, Ef	Temporär påverkan på bottenlevande organismer med potentiellt nedsatt tillväxt eller död av tång- och algsamhällen med viktiga ekologiska funktioner för exempelvis ryggradslösa djur och uppväxtmiljöer för fisk. Skrämsel av fisk, marina däggdjur samt fågel under både anläggningsfas och driftsfas.
Södra Bottenhavets utsjö, B143, Ef	Temporär påverkan på bottenlevande organismer med potentiellt nedsatt tillväxt eller död av tång- och algsamhällen med viktiga ekologiska funktioner för exempelvis ryggradslösa djur och uppväxtmiljöer för fisk. Skrämsel av fisk, marina däggdjur (främst säl) samt fågel under både anläggningsfas och driftsfas.

I planförslaget vägleds om användning sjöfart på ett större avstånd från Finngundens östra bank jämfört med nollalternativet där fartygsstråk ligger i direkt anslutning öster om grundområdet. Grundområdet bedöms därmed få en minskad belastning från exempelvis strömmar orsakade av propellrar och fartygsrörelser, vilka ger upphov till grumling och erosion av bottenmaterial, och därmed påverkan på bottenlevande djur och växter.

Planförslagets vägledning bedöms inte leda till några betydande skillnader i belastning på naturvärden från övriga intressen.

Transport

Samexistens mellan havsbaserad vindkraft och sjöfart bedöms inte möjlig då vindkraften utgör fysiska hinder för fartyg. Vindkraftsetablering enligt planförslagets vägledning i område Södra Bottenhavets utsjö [B143] utgör fysiskt hinder för ett fartygsstråk vilket bidrar till att passagen förlängs med cirka 7,5 km mellan Södra Kvarnen och Sundsvall. Planförslaget anger användning sjöfart öster om energiområdet, delvis i redan befintligt fartygsstråk. Antalet fartyg som berörs uppskattas till cirka 1 040 fartyg (passager) årligen i båda riktningar och väntas öka till cirka 1 400 fartyg år 2030.

På samma sätt utgör energietablering i området Hällgrund Ost utsjö [B144] hinder för ett mindre intensivt trafikerat fartygsstråk som går över Gävlebukten till Iggesund och Hudiksvall. Planförslaget vägleder om användning sjöfart utanför energiområdet vilket leder till en förlängd färdväg med cirka 1,6 km. Trafiken idag omfattar cirka 140 passager årligen (båda riktningar) och väntas öka till 190 passager till år 2030. I övrigt bedöms sjöfarten inte påverkas av vägledning i föreslagen plan. Omfattningen i antal fartygspassager, fartygstyper med mera antas lika i nollalternativ och planförslag.

Yrkesfiske

Yrkesfiskets utveckling i analysområdet till år 2030 antas stabilt i jämförelse med nuläget med fiske främst riktat mot strömming. I planförslaget vägleds om användning yrkesfiske i områden som nyttjas för yrkesfiske idag. I områden med vägledning om energiutvinning i planförslaget bedrivs endast yrkesfiske i mycket begränsad omfattning och undanträngningseffekter för yrkesfisket bedöms därför vara begränsade (Sveriges lantbruksuniversitet 2018b). Vindkraftsetableringen sker dock på bottenar som bedöms som viktiga lek- och uppväxtområden för arter med stor betydelse för yrkesfisket. Främst under anläggningsfas kan etableringen antas medföra negativa konsekvenser för viktiga habitat som potentiellt kan ge en minskad rekrytering av fisk till yrkesfisket.

Förutsättningarna för samexistens mellan sjöfart och fiske med pelagisk trålning, som är den typ av fiskeri som främst bedrivs i området, bedöms som goda då fartygen kan flytta på sig vid behov. Planförslagets vägledning om användning sjöfart som en konsekvens av vindkraftsetablering i Södra Bottenhavets utsjö innebär en förflyttning av fartygstrafik från område Finngrund [B147] som potentiellt bedöms kunna utgöra ett betydande rekryteringsområde för yrkesfisket. Sammantaget bedöms planförslaget inte ge upphov till några betydande undanträngningseffekter för yrkesfisket då möjligheten till samexistens bedöms som god med föreslagen användning och det fiske som bedrivs i området. Temporära negativa

konsekvenser för lek- och uppväxtområden kan dock förväntas under vindkraftsetableringens anläggningsfas.

Övriga intressen

För övriga intressen som Lagring och utvinning av material samt Vattenbruk och blå bioteknik ger planförslaget för Bottniska viken ingen vägledning i analysområdet. Inget av intressena påverkas av föreslagen plan eftersom sandutvinning och koldioxidlagring inte bedöms vara aktuellt i området i varken nollalternativet eller planförslaget, och för att vattenbruk i utsjön inte heller bedöms aktuellt förrän möjligen efter 2030.

Sammanfattning av motstående intressen

Bottniska vikens planförslag medför både positiva och negativa effekter med avseende på motstående intressen i analysområdet. I första hand uppstår effekterna till följd av vägledning om energiutvinning på flera grundområden med potentiellt negativa effekter för sjöfart, naturvärden, friluftsliv och yrkesfiske. Planförslaget medför också positiva effekter i ett fall då ett fartygsstråk flyttas till ett läge på större avstånd från grundområden med höga naturvärden.

3. Ekosystemtjänstanalys

Vad är ekosystemtjänster?

Ett begrepp som används för att beskriva de nyttor som kommer människan till del från naturen är ekosystemtjänster. Begreppet har många definitioner, en av dem har formulerats inom The Economy of Ecology and Biodiversity (TEEB⁷) och lyder:

”The flow of ecosystem services can be seen as the dividend that society receives from natural capital. Maintaining stocks of natural capital allow the sustained provision of future flows of ecosystem services and thereby help to ensure enduring human well-being” (TEEB, 2010).

Innebörden av definitionen är att naturen och alla dess resurser kan betraktas som ett kapital (naturkapital) som förräntar sig. Genom att bevara naturkapitalet ser vi också till att det ständiga flödet av varor och tjänster i form av ekosystemtjänster (räntan på naturkapitalet) fortsätter att bidra till människans välbefinnande även i framtiden.

Ekosystemen levererar genom sina strukturer och funktioner ett flöde av tjänster till samhället. Strukturerna och funktionerna är exempelvis habitat, primärproduktion och geokemiska kretslopp. Tjänsterna genererar nyttor som bidrar till samhällets välbefinnande, de betingar också ett ekonomiskt värde och exemplifieras ofta som fisk, gröda eller virke. Det finns i dagsläget flera olika system för indelning av ekosystemtjänster. Det första, och fortfarande tongivande, presenterades 2005, Millenium Ecosystem services Assessment (MEA, 2005). Systemet delar in ekosystemtjänsterna i grupperna stödjande, reglerande, försörjande och kulturella. Därefter följde en utveckling genom The Economy of Ecology and Biodiversity (TEEB, 2010). Arbetet initierades 2007 av miljöministrarna från länderna inom G8+5 för att kartlägga värdet av ekosystemtjänster och samhällets kostnader för den snabba pågående förlusten av biodiversitet i världen. Arbetet presenterades på FN:s konferens om biodiversitet i Nagoya 2010. Inom EU har ytterligare ett system utvecklats, CICES. Detta system är utformat för att ekosystemtjänsterna värde ska kunna inkluderas i bokföringen av samhällets övriga kostnader och nyttor (Biodiversity Information System for Europe, 2018).

I tillägg till de grundläggande indelningssystemen ovan finns numera anpassade system av ekosystemtjänster för de flesta miljöer och tillämpningar, exempelvis urbana ekosystemtjänster, jord- ekosystemtjänster och marina ekosystemtjänster.

⁷ TEEB är ett internationellt initiativ som startades 2007 med syfte att skapa samsyn kring värdet av biodiversitet och ekosystemtjänster så att dessa också beaktas vid beslutsfattande på alla nivåer i samhällets (www.teebweb.org).

Naturvårdsverket har också tagit fram en uppdaterad ekosystemtjänstförteckning med potentiella datakällor för kartläggning av ekosystemet och deras tjänster (Naturvårdsverket, 2017b), vilket relaterat till kategorisering enligt EU:s CISES. I miljömålets generationsmål har det inom området biologisk mångfald satts upp 10 etappmål för biodiversitet och ekosystemtjänster. I ett av målen anges bland annat att betydelsen av biologisk mångfald och värdet av ekosystemtjänster ska vara allmänt kända och integreras i ekonomiska ställningstaganden, politiska avväganden och andra beslut i samhället senast 2018 (Naturvårdsverket, 2018).

Val av ekosystemtjänstförteckning för analysen

I den delregionala analysen tillämpas en typologi (förteckning) för ekosystemtjänster som utvecklats från TEEB med speciellt syfte att användas inom fysisk planering till havs (Böhnke-Henrichs m.fl., 2013), se Tabell 4. Typologin bygger på klara distinktioner mellan ekosystemets processer, funktioner, tjänster, nyttor och ekonomiska värden. Detta är en förutsättning vid tillämpning inom ekosystembaserad förvaltning som havsplanering, som ställer krav på att det ska vara möjligt att göra avvägningar mellan olika sektorsintressen och planeringsstrategier.

De finala/direkta ekosystemtjänsterna är beroende av indirekta/intermediära ekosystemtjänster, som exempelvis reglerande och stödjande (ibland betecknade som fundamentala) ekosystemtjänster, se exempelvis TEEB (2010), MEA (2005) och Naturvårdsverket (2017). För att underlätta avvägningar mellan olika intressen, och minska risken för dubbelräkning representeras de stödjande ekosystemtjänsterna av s.k. habitattjänster i den valda typologin. Vid ekonomisk värdering⁸ av finala/direkta ekosystemtjänster antas värdet av övriga ekosystemtjänster vara inkluderat.

I många fall sammanfaller ekosystemtjänsterna inom MEA (2005), Naturvårdsverket (2017) och den anpassade TEEB-typologin som tillämpas i hållbarhetsbedömningarna. Skillnaderna blir tydligast när det gäller de stödjande ekosystemtjänster i MEA som representeras av habitattjänster i TEEB-typologin, se Tabell i bilaga 3.

⁸ Ekonomisk värdering kan göras kvalitativt (beskriven i text), kvantitativt (mängd, vikt, area etc.), semikvantitativt (exempelvis genom poängbedömningar) och monetärt (uttryckt i pengar), Naturvårdsverket (2015).

Tabell 4. System för indelning av marina ekosystemtjänster enligt Böhnke-Henrichs et al. (2013).

Ekosystemtjänster		Exempel	
Försörjande	P1	Livsmedel	Fisk och skaldjur
	P2	Havsvatten	Avsaltning – dricksvattenprod.
	P3	Råvaror	Biomassa för exempelvis biogasprod.
	P4	Genetiska resurser (DNA)	För anpassning av grödor
	P5	Medicinska resurser	Läkemedelsutveckling
	P6	Material för utsmyckning	Snäckskal, akvarium, pärlor
Reglerande	R1	Luftrening	Partiklar, CO ₂ , SO ₂
	R2	Klimatreglering	Upptag av växthusgaser
	R3	Förhindrande eller reglerande av störning	Sedimentkvarhållande
	R4	Flödesreglering	Effekter på strömförhållande
	R5	Reglering av näringsämnen	Minskad övergödningseffekt
	R6	Nedbrytning av avfall och giftiga ämnen	Nedbrytning av toxiner
	R7	Förhindrande av stranderosion	Minskad erosionsrisk/rasrisk
	R8	Biologisk kontroll	Förekomst av toppredatorer
Habitat-tjänster	H1	Upprätthållande av livsmiljöer	Habitat - nyrekrytering av fisk
	H2	Skydd av genpooler	Resiliens – klimatförändring
Kulturella tjänster	C1	Landskap och miljöer för rekreation och fritid	Rekreation vid havet
	C2	Inspiration och kultur, Konst/ Design	Konst, film, hantverk
	C3	Kulturarv och identitet	Världsarv
	C4	Estetisk information/Landskap	Ostörd horisont, kustlandskap
	C5	Information för kognitiv utveckling	Utbildning
	C6	Själslig upplevelse	Religiös symbolik

Metod

Nedan ges en beskrivning av den metod för ekosystemtjänstanalys som tillämpas i den delregionala analysen i Gävlebukten. För en mer detaljerad beskrivning se Nordiska Ministerrådet (2017).

Avgränsning

I avgränsningen fastställs det relevanta geografiska området för analysen, vilka maritima aktiviteter och sektorer som ska omfattas, i vilken omfattning effekter utanför planområdet ska omfattas, val av typologi för ekosystemtjänster och med vilken eller vilka tidshorisonter som analysen genomförs .

Formulering/beskrivning av noll- och planalternativ

För båda alternativen omfattar analysens en bedömning av tillståndet för de marina ekosystemtjänsterna som kan förväntas givet den utveckling av aktiviteter och sektorer, samt relevanta miljöbelastningar, som bedöms följa av respektive alternativ. Analysen utgår från de beskrivningar av noll- och planalternativ som redovisas i Kapitel 2 som även ligger till grund för den samhällsekonomiska analysen i Kapitel 4.

Analysen följer tre huvudsteg

1. Sammanställning av analysområdets aktiviteter och intressen i respektive alternativ.
2. Identifiering av relevanta miljöbelastningar med koppling till respektive aktivitet eller sektor.
3. Bedömning av miljöbelastningarnas påverkan på områdets marina ekosystemtjänster. Bedömningarna görs med stöd av poängbedömningar (se Bilaga 1) baserat på:
 - storleken på det påverkade området för respektive berörd ekosystemtjänst och belastning,
 - hur allvarlig belastningen bedöms vara, samt
 - i vilken grad effekten är reversibel.

Identifiering av konsekvenser:

Vid identifieringen av planförslagets konsekvenser i analysområdet jämförs beskrivningarna av plan- respektive nollalternativ med avseende på kvalitet och tillgång till marina ekosystemtjänster. Jämförelsen baseras på avgivna poängbedömningar i föregående steg och ger information om planförslagets effekter för enskilda ekosystemtjänster eller grupper av ekosystemtjänster, påverkan på ekosystemtjänsterna från enskilda sektorer/aktiviteter, eller planförslagets övergripande effekt för samtliga relevanta ekosystemtjänster.

Beräkning av kostnader och nyttor

Resultatet från ekosystemtjänstanalysen utgör en del av den samhällsekonomiska analysen, den ekonomiska värderingen av planförslagets potentiella effekter görs därför i Kapitel 4 och sammanställs med övriga planrelaterade kostnader och nyttor.

Fördelningsanalys

En fördelningsanalys, som indikerar vilka sektorer, intressen eller grupper i analysområdet som gynnas eller missgynnas av planförslaget, görs i den samhällsekonomiska analysen i Kapitel 4. Här omfattas både effekter med koppling till ekosystemtjänstanalysen och övriga samhällsekonomiska effekter i analysområdet till följd av planförslaget för Bottniska viken.

Känslighetsanalys:

I detta steg undersöks robustheten i utfallet från den genomförda analysen, även denna del genomförs gemensamt med den samhällsekonomiska analysen i Kapitel 4.

Analys

Avgränsning av analysen

Geografisk avgränsning för analysområdet

Området som omfattas av analysen är beläget i Gävlebukten som beskrivs i Kapitel 2, *Gemensamma förutsättningar för analyserna*, se Figur 3 .

Tidsperspektivet

I analysen undersöks påverkan på ekosystemtjänsterna för ett nollalternativ och ett planalternativ för referensåret år 2030.

Geografisk avgränsning för beaktade belastningar

Analysen begränsas till de effekter som uppstår till följd av själva planen, det vill säga inom planens rådighet.

Nollalternativet i ekosystemtjänstanalysen

Aktiviteter och intressen i analysområdet

Följande aktiviteter och intressen med skattad omfattning förekommer i nollalternativet i analysområdet under perioden fram till referensåret 2030, se Tabell 5.

Tabell 5. Aktiviteter och intressen i området samt skattad omfattning 2030. Obetydliga eller ej förekommande verksamheter med utvecklingspotential till 2030 som inte kan kvantifieras (exempelvis sandutvinning och försvarsverksamhet) har utelämnats från analysen.

Aktivitet/intresse	Omfattning 2030
Energiutvinning – vindkraft	Etablering sker enligt det tillstånd utfärdat för Storgrundet om 70 verk med en installerad effekt om 350 MW och ett areaanspråk på cirka 15 km ² .
Yrkesfiske – Pelagisk trålning	Bedöms ha samma omfattning som idag och beröra cirka 30-40% av analysområdet.
Sjöfart	Sjöfarten antas öka med 35 % till år 2030 jämfört med dagens nivåer, men inom befintliga farleder och fartygsstråk.
Turism, rekreation och kulturmiljö	Bedöms ligga kvar på dagens nivåer. Arealen med riksintresse för friluftsliv antas förbli oförändrad från nuläge.
Naturskydd	Inga planer på ytterligare områdesskydd enligt Natura 2000 finns i området, den nuvarande nivån av områdesskydd bedöms därmed kvarstå till 2030. I nuläget omfattas Finngrundens norra [B149], östra [B148] och västra [B151] (i havsplanen kallad Utknallen) av områdesskydd enligt Natura 2000.

Identifiering av relevanta miljöbelastningar

De miljöbelastningar som analysområdets verksamheter och intressen ger upphov till sammanställs med hjälp av de relationer (kopplingstabell) som presenteras i bilaga III till havsmiljödirektivet (2008/56/EC), se Tabell 6. Hur omfattande belastningen från varje enskild verksamhet eller intresse är beror på intensitet och på lokala förutsättningar. De fält som indikerar samband mellan verksamheter och belastningar i Tabell 6 ska därför betraktas som en generell vägledning för fortsatt analys.

Tabell 6. Kopplingar mellan verksamheter som idag förekommer i analysområdet tillsammans med de belastningar som de ger upphov till. Tabellen baseras på den reviderade bilaga III i havsmiljödirektivet (2008/56/EC). Den mörkare nyansen (högre belastning) och ljusare nyans (lägre belastning) ska betraktas som en generell vägledning för den relativa betydelsen av kopplingen mellan aktiviteter och belastningar.

Aktivitet/Intresse	Fysisk påverkan		Påverkan på hydrografi		Biologisk påverkan			Föroreningar					
	Förändrad havsbotten	Skadad havsbotten	Ändring av hydrografiska förhållanden	Selektivt uttag av arter	Biologisk störning	Införande och omflyttning av främmande arter	Tillförsel av mikrobiella patogener	Tillförsel av näringsämnen	Tillförsel av organiskt material	Tillförsel av förorenande ämnen	Marint skräp	Undervattensbuller	Tillförsel av energi (inkl. elektromagnetiska fält och ljus)
Energi (vindkraft)													
Elkablar													
Pelagisk trålning													
Övrigt fiske													
Sjöfart infrastruktur													
Sjöfart													
Turism, rekreation och kulturmiljöer*													

* Inklusiv fritidsfiske, fritidsbåtar, kryssningstrafik, färjetrafik.

Miljöbelastningarna från de verksamheter och aktiviteter som identifierats som relevanta i Tabell 6 påverkar i varierande grad tillgång och kvalitet på de marina ekosystemtjänsterna. För att kartlägga och skatta betydelsen av påverkan behövs information om kopplingar mellan miljöbelastningar och ekosystemtjänster. En sammanställning över dessa relationen ges i Tabell 7. Sammanställningen bygger på en litteraturstudie över tidigare ansatser att kartlägga relationer mellan miljöbelastningar och marina ekosystemtjänster (Havs- och vattenmyndigheten, 2012a; Bryhn et al., 2015; Garpe, 2008 och Nordiska ministerrådet, 2017).

Tabell 7. Sammanställning av kopplingarna mellan belastningar från de maritima sektorerna och marina ekosystemtjänster enligt Böhnke-Henrichs m.fl. (2013). Tabellen är baserad på havsmiljödirektivets Bilaga III, Tabell 2, Havs- och vattenmyndigheten (2017) och Nordiska ministerrådet (2017), grå rutor indikerar en koppling mellan belastning och ekosystemtjänst. Kopplingar med ljusare nyans i en överstreckad ruta utvärderas ej på grund av bristande underlag eller bedömd låg relevans för analysen.

Sektor	Belastning	Belastningstema	Ekosystemtjänst																						
			Försörjande						Reglerande						Habitat		Kulturella								
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	H1	H2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Lagring och utvinning av material	Fysisk påverkan	Fysisk förlust																							
		Fysisk störning																							
Energi	Fysisk påverkan	Fysisk förlust																							
	Biologisk påverkan	Biologisk störning av arter																							
	Föroreningar	Undervattensbuller																							
Yrkesfiske	Fysisk påverkan	Fysisk störning																							
	Biologisk påverkan	Selektivt uttag av arter																							
	Föroreningar	Tillförsel av näringsämnen och organiskt material																							
		Tillförsel av förorenande ämnen																							
		Marint skräp																							
		Undervattensbuller																							

Fortsättning på Tabell 7.

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	H1	H2	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Sjöfart	Fysisk påverkan	Fysisk störning	■		■								■	■	■	■	■	■		■	■			
	Biologisk påverkan	Införande och omflyttning av främmande arter	■			■									■	■	■							
	Föroreningar	Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	■								■		■		■	■	■	■	■			■		
		Tillförsel av förorenande ämnen	■	■	■									■			■	■	■					
		Marint skräp	■			■								■			■	■	■				■	
		Undervattensbuller	■			■											■	■	■					
Linjär infrastruktur	Fysisk påverkan	Fysisk störning	■		■								■	■	■	■	■	■		■	■			
	Förorening	Tillförsel av andra former av energi	■		■								■	■	■	■	■	■			■	■		
Friluftsliv och Turism	Fysisk påverkan	Fysisk störning	■		■								■	■	■	■	■	■		■	■			
	Biologisk påverkan	Selektivt uttag av arter	■		■						■					■	■	■	■					
		Införande och omflyttning av främmande arter	■				■									■	■	■						
		Tillförsel av mikrobiella patogener	■				■									■	■	■						
	Föroreningar	Tillförsel av förorenande ämnen	■	■	■									■			■	■	■					
		Marint skräp	■			■								■			■	■	■				■	
Undervattensbuller		■			■											■	■	■						
Försvar	Föroreningar	Undervattensbuller	■		■											■	■	■						
		Tillförsel av förorenande ämnen	■	■	■									■			■	■	■					

För att härleda vilka ekosystemtjänster som berörs av belastningarna från aktiviteter och verksamheter i Gävlebukten 2030 i nollalternativet görs följande analys för var och en av de berörda sektorerna:

- med stöd av Tabell 6 sammanställs vilka miljöbelastningar som kan kopplas till den aktuella sektorn,
- med stöd av Tabell 7 sammanställs vilka ekosystemtjänster som berörs av de identifierade miljöbelastningarna,
- med stöd av poängbedömda kriterier görs en bedömning av planförslagets påverkan i analysområdet med avseende på berörda ekosystemtjänster⁹.

Resultatet av ekosystemtjänstanalysen för nollalternativet redovisas i Tabell 9. Redovisad poäng är en sammanvägd bedömning av tre faktorer: 1) storleken på det påverkade området för respektive berörd ekosystemtjänst och belastning, 2) hur allvarlig belastningen bedöms vara, samt 3) i vilken grad effekten är reversibel. Vardera av de tre bedömningskriterierna poängbedöms på en skala mellan 1-4 som sedan sammanvägs till en totalbedömning av påverkansnivå för ekosystemtjänsten. Den summerade poängen varierar då mellan 3 och 12 poäng enligt Tabell 8. För en mer detaljerad beskrivning av hur kriteriebedömningen går till hänvisas till Bilaga 1.

Tabell 8. Poängskala för påverkansnivå på berörda ekosystemtjänster i analysområdet.

Summerad poäng	Påverkansnivå
3-4	Låg
5-7	Måttlig
8-10	Hög
11-12	Mycket hög

Påverkan på ekosystemtjänster i nollalternativ 2030

Sammanställningen över påverkan på ekosystemtjänsterna i nollalternativet (Tabell 9) visar att sjöfarten i området är den sektor som har störst negativ betydelse. Orsaken är att fartygsstråken i området bedöms ha en betydande påverkan på utsjöbankar och grundområden med stor betydelse för både försörjande, reglerande (inklusive habitat) och kulturella ekosystemtjänster.

Efter sjöfarten bedöms sektorn turism och rekreation medföra den största negativa påverkan på områdets ekosystemtjänster. Effekten förklaras av att

⁹ Poängbedömda kriterier redovisas separat i *PM Utvärderingsresultat för delregional analys Gävlebukten* såsom bilaga till denna rapport Havs- och vattenmyndigheten 2018:40.

belastningarna från rekreationsaktiviteterna påverkar merparten av de områden där ekosystemtjänsterna finns, och att de medför ett relativt stort antal belastningar. En annan faktor som bidrar till bedömningen är att flera av belastningarna från sektorn i hög grad bedöms vara irreversibla, exempelvis *Införande och omflyttning av främmande arter* och *Tillförsel av marint skräp*.

I nollalternativet förutses endast att en vindkraftspark etableras under perioden fram till år 2030, den negativa effekten av sektorn energi, exempelvis till följd av *Påverkan på havsbotten*, blir därmed blygsam.

Yrkesfiskets inverkan har utvärderats med stöd av Internationella havsforskningsrådets (2018) rekommendationer för det pelagiska strömmingsfisket i Bottenhavet. Enligt det vetenskapliga underlaget för rekommendationen befinner sig lekbiomassan för strömming i nuläget över vad som kallas maximalt hållbart uttag vilket tyder på att fisket är hållbart och att bland andra belastningarna selektivt uttag av arter, inte medför en allvarlig belastning. Samtidigt minskar beståndet av andra arter som lax, havsöring och sik, arter som har betydelse både för yrkesfiske och för fritidsfiske. Bedömningen av belastningen från yrkesfisket som görs i denna analys kan därför misstänkas för att vara underskattad. Då trålfisket som bedrivs i området är pelagiskt (i vattenmassan) påverkas inte habitaterna på botten i samma omfattning som vid demersal trålning (bottentrål). Resultatet blir en skattad måttlig påverkan på habitattjänsterna H1 och H2. Yrkesfisket bedöms bedrivas i samma omfattning som i nuläget under perioden fram till 2030.

Sammantaget visar analysen av nollalternativet att habitattjänsterna *H1 – Upprätthållande av livsmiljöer* och *H2 – Skydd av genpooler* drabbas hårdast av belastningarna från den maritima sektorn. Därefter följer påverkan på de kulturella ekosystemtjänsterna där *C1 – Rekreation och fritid* förefaller vara den mest utsatta, inte minst från belastningen *Marint skräp* med ursprung från sektorn själv samt från sjöfarten.

Tabell 9. Sammanställningen av påverkan på ekosystemtjänster i analysområdet i nollalternativet (år 2030) indikerar att sjöfarten är den sektor som har störst total negativ påverkan, därefter följer turismen. Yrkesfisket med sin pelagiska trålning och vindkraften bedöms medföra betydligt lägre påverkan genom sina belastningar. Av de utvärderade ekosystemtjänsterna bedöms P1 – Livsmedel påverkas i störst omfattning. Grå överstreckad ruta utvärderas ej på grund av bristande underlag eller bedömd låg relevans för analysen.

Sektor	Belastning	Belastningstema	Ekosystemtjänst														Påverkan per belastning inom kategorin	Påverkan per sektor		
			Försörjande					Reglerande					Habitat		Kulturella					
			P1	P2	P3	P4	P5	R3	R5	R6	R7	R8	H1	H2	C1	C3			C4	
Livsmedel	Havsvatten	Råvaror (NMVA)	Genetiska resurser	Medicinska resurser	Förhindrande eller	Reglering av näringsämne	Nedbrytning av avfall och öförlinns ämnen	Förhindrande av	Förhindrande av	Biologisk kontroll	Upprätthållande av	Skydd av genpooler	Rekreation och fritid	Kulturav och identitet	Estetisk information/L					
Energi	Fysisk påverkan	Fysisk förlust	4						4				4	4	5	3	5	29	37	
	Biologisk påverkan	Biologisk störning av arter	4															4		
	Föroreningar	Undervattensbuller	4															4		
Yrkesfiske	Biologisk påverkan	Selektivt uttag av arter	5												5			15	75	
		Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	5						5				5	5	5		5	30		
	Föroreningar	Marint skräp	5										5	5	5		5	25		
		Undervattensbuller	5															5		
Sjöfart	Fysisk påverkan	Fysisk störning	6								6		5	7	7	7	5	5	48	222
	Biologisk påverkan	Införande och omflyttning av främmande arter	8										8	8	8			32		
		Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	7										7	7	7		5	46		
	Föroreningar	Tillförsel av förorenande ämnen	9										9	9	7			40		
		Marint skräp	9										9	9	8		7	51		
		Undervattensbuller	5															5		
Turism rekreation och kulturmiljöer	Fysisk påverkan	Fysisk störning	3								5		5	5	5	4	5	37	180	
		Selektivt uttag av arter	3										6		6			15		
	Biologisk påverkan	Införande och omflyttning av främmande arter	9										9	8	8			34		
		Tillförsel av mikrobiella patogener																0		
	Föroreningar	Tillförsel av förorenande ämnen	7										7	7	7			35		
		Marint skräp	9										9	9	9		9	54		
	Undervattensbuller	5															5			
Påverkansbedömning på respektive ekosystemtjänst (Σ poängbedömningar)			112	0	0	0	0	0	11	46	0	45	83	83	76	12	46		514	
Påverkansbedömning på respektive ekosystemtjänstkategori (Σ poängbedömningar)			112					102					166		134					

Planalternativet i ekosystemtjänstanalysen

Aktiviteter och intressen i analysområdet

Följande aktiviteter och intressen med skattad omfattning förekommer i planalternativet i analysområdet under perioden fram till referensåret 2030, se Tabell 10.

Tabell 10. Verksamheter och intressen i området samt skattad omfattning 2030 enligt planalternativet. Obetydliga eller ej förekommande verksamheter med utvecklingspotential till 2030 som inte kan kvantifieras (exempelvis sandutvinning och försvarsverksamhet) har utelämnats från analysen.

Aktivitet/intresse	Omfattning 2030
Energiutvinning – vindkraft	Etablering sker i samtliga områden med vägledning om havsbaserad vindkraft [E], se Tabell 1 och omfattar sammanlagt 7 parker med 1 471 verk och ett areaanspråk på 1 401 km ² , se Figur 6.
Yrkesfiske – Pelagisk trållning	Bedöms ha samma omfattning som idag (cirka 30-40% av analysområdet) men med viss fysisk undanträngning till följd av den utökade vindkraftsetableringen och användning sjöfart.
Sjöfart	Sjöfarten antas öka med 35 % till år 2030 jämfört med dagens nivåer. Till följd av utökad vindkraftsetablering förlängs färdvägen för sjöfart vid Finngrundens östra bank [B147] med 7,5 km och förbi Hällgrund [B144] med 1,6 km, se Figur 6.
Turism, rekreation och kulturmiljö	Bedöms ligga kvar på dagens nivåer baserat på att arealen med riksintresse för friluftsliv antas oförändrad.
Naturskydd	Natura 2000-områden finns på Finngrundens östra bank [B148], del av Finngrundens västra bank/Utknallen [B151] och Finngrundens norra bank [B149]. Ingen förändring jämfört med nollalternativet.

Relaterade miljöbelastningar

För planalternativet gäller samma miljöbelastningar som beskrivs för nollalternativet i Tabell 6, vid bedömningen av planalternativets konsekvenser för ekosystemtjänsterna tillämpas samma kopplingar mellan miljöbelastningar och ekosystemtjänster som i nollalternativet, se Tabell 7.

Påverkan på ekosystemtjänster i planscenariot 2030

Utvärderingen av påverkan på ekosystemtjänsterna i planalternativet visar att belastningen från sjöfarten fortfarande är den mest betydande men att den minskar jämfört med nollalternativet. Orsaken är kopplad till minskad belastning på de grunda artrika bottenarna vid Finngrunden till följd av en mer ostlig dragning av ett närliggande fartygsstråk.

Planen medför inga förändringar när det gäller aktiviteterna inom sektorn Turism och rekreation som leder till förändrad påverkan på ekosystemtjänsterna i analysområdet.

Däremot bedöms påverkan från energisektorn öka markant till följd av den vindkraftsetablering som förutspås till 2030 till följd av planförslaget.

Effekten manifesterar sig främst genom ökad påverkan på havsbotten i de grundområden där vägledning om energiutvinning finns, se Figur 6.

För vägledning om användning yrkesfiske medför planförslaget inga förändringar som innebär att påverkan på ekosystemtjänsterna från yrkesfisket ändras på ett betydande sätt. Påverkan bedöms kvarstå på samma nivå som under nollalternativet.

Tabell 11. Sammanställningen av påverkan på ekosystemtjänster i analysområdet (planalternativet, år 2030) visar att sjöfarten minskar något men behåller positionen som sektorn med störst påverkan. Turism och rekreation är opåverkad i förhållande till nollalternativet men är fortfarande den näst mest påverkande sektorn. Påverkan från vindkraft ökar betydligt till följd av den förutsedda utbyggnaden medan yrkesfisket bedöms ligga kvar på samma nivåer som i nollalternativet. Grå överstreckad ruta utvärderas ej på grund av bristande underlag eller bedömd låg relevans för analysen.

Sektor	Belastning	Belastningstema	Ekosystemtjänst														Påverkan per belastning inom sektorerna	Påverkan per sektor	
			Försörjande					Reglerande					Habitat		Kulturella				
			P1	P2	P3	P4	P5	R3	R5	R6	R7	R8	H1	H2	C1	C3			C4
Livsmedel	Havsvatten	Råvaror	Genetiska resurser (DNA)	Medicinska resurser	Förhindrande eller reglerande av störning	Reglering av näringsämnen	Nedbrytning av avfall och giftiga ämnen	Förhindrande av stränderosion	Biologisk kontroll	Upprätthållande av livsmiljöer	Skydd av genpooler	Rekreation och fritid	Kulturarv och identitet	Estetisk information/Landskap					
Energi	Fysisk påverkan	Fysisk förlust	7						6				6	6	7	6	7	45	59
	Biologisk påverkan	Biologisk störning av arter	7															7	
	Föroreningar	Undervattensbuller	7															7	
Yrkesfiske	Biologisk påverkan	Selektivt uttag av arter	5								5			5				15	75
		Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	5						5				5	5	5		5	30	
	Föroreningar	Marint skräp	5										5	5	5		5	25	
		Undervattensbuller	5															5	
Sjöfart	Fysisk påverkan	Fysisk störning	5						5			4	6	6	6	4	4	40	212
	Biologisk påverkan	Införande och omflyttning av främmande arter	7									7	7	7				28	
		Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	7						6			7	7	7			5	46	
	Föroreningar	Tillförsel av förorenande ämnen	9									9	9	7				43	
		Marint skräp	9									9	9	8			7	51	
		Undervattensbuller	4															4	
Turism rekreation och kulturmiljöer	Fysisk påverkan	Fysisk störning	3						5			5	5	5	4	5		37	180
		Selektivt uttag av arter	3									6		6				15	
	Biologisk påverkan	Införande och omflyttning av främmande arter	9									9	8	8				34	
		Tillförsel av mikrobiella patogener																0	
	Föroreningar	Tillförsel av förorenande ämnen	7						7			7	7	7				35	
		Marint skräp	9						9			9	9	9		9		54	
	Undervattensbuller	5															5		
Påverkansbedömning på respektive ekosystemtjänst (Σ poängbedömningar)			118	0	0	0	0	0	11	50	0	43	83	83	77	14	47		526
Påverkansbedömning på respektive ekosystemtjänstkategori (Σ poängbedömningar)			118					104					166		138				

Identifiering av planalternativets konsekvenser

Utökad vindkraftsetablering

Den mest betydelsefulla konsekvensen med avseende på ekosystemtjänsterna i analysområdet som bedöms uppstå till följd av den föreslagna havsplanen är kopplade till vindkraftsetablering. I planalternativet görs antagandet att områden med vägledning om energiutvinning [E] till fullo kommer att bebyggas med vindkraft under perioden fram till år 2030. Jämfört med nollalternativet innebär planalternativet en mycket större ökning än den som förutses kunna ske under nollalternativet där endast en vindkraftspark med tillstånd antas kunna etableras under perioden. Till följd av detta bedöms belastningen på havsbotten öka åtminstone i anläggningsfasen. Belastningarna utgörs av undervattensbuller, grumling och ianspråktagande av livsmiljöer på grundområden där den höga biodiversiteten har stor betydelse för nyrekrytering av många fiskarter och ekosystemets funktion i sin helhet. Effekten är i första hand synlig genom ökad belastning på ekosystemtjänsten *P1 – Livsmedel* och habitattjänsterna *H1 – Upprätthållande av livsmiljöer* och *H2 – Skydd av genpooler*. I driftsfasen bedöms belastningen minska då störningar från anläggningsarbetet upphör och då fundament och pelare under vattenytan koloniserar av filtrerare och bottenfauna.

Också de kulturella ekosystemtjänsterna påverkas negativt av den planerade vindkraftsetableringen, dels genom den visuella störningen som är märkbar både från land och till sjöss, *C4 – Estetisk information/Landskap*, och dels via direkt och indirekt påverkan på rekreativa aktiviteter som båtliv, fritidsfiske och dykning, *C1 – Rekreation och fritid*. Vindkraftverken bedöms också kunna påverka kulturella värden i området i termer av påverkan på det historiskt viktiga strömmingsfisket i området, *C3 – Kulturarv och identitet*.

Ändrad användning sjöfart

Den andra konsekvensen med potentiellt stor betydelse i analysområdet är kopplad till sjöfarten. I planalternativet anges användning sjöfart i ett område längre öster ut jämfört med motsvarande fartygsstråk i nollalternativet, orsaken är ett energiområde i planförslaget strax norr om Finngrundet, område [B143]. Förflyttning av sjöfart från grundområdet medför potentiellt en minskad belastning på de ekologiskt betydelsefulla grundområdena vilket leder till minskad påverkan på ett flertal betydelsefulla ekosystemtjänster i området. Sammantaget görs bedömningen att sjöfartens påverkan på ekosystemtjänsterna i området minskar till följd av den föreslagna planen i förhållande till nollalternativet.

Övriga sektorer

När det gäller sektorerna yrkesfiske och turism bedöms inte planförslaget medföra några betydande förändringar när det gäller påverkan på ekosystemtjänsterna i jämförelse med nollalternativet.

Tabell 12. I tabellen redovisas relativa förändringar i påverkan på ekosystemtjänster till följd av planalternativet jämfört med nollalternativet (år 2030). Positiva tal innebär en ökad påverkan (röd ruta), negativa tal innebär en minskad påverkan (grön ruta), talet [0] innebär en oförändrad belastningsnivå (grå ruta). Överstreckad ruta symboliserar att eventuella effekter ej utvärderas på grund av bristande underlag eller bedömd låg relevans för analysen.

Sektor	Belastning	Belastningstema	Ekosystemtjänst												Påverkan per belastning inom sektorerna	Påverkan per sektor				
			Försörjande					Reglerande					Habitat				Kulturella			
			P1	P2	P3	P4	P5	R3	R5	R6	R7	R8	H1	H2			C1	C3	C4	
Livsmedel	Havsvatten	Råvaror	Genetiska resurser (DNA)	Medicinska resurser	Förhållande eller reglerande av störning	Reglering av näringsämnen	Nedbrytning av avfall och giftiga ämnen	Förhållande av stranderosion	Biologisk kontroll	Upprätthållande av livsmiljöer	Skydd av genpooler	Rekreation och fritid	Kulturav och identitet	Estetisk information/Landskap						
Energi	Fysisk påverkan	Fysisk förlust	+3								+2			+2	+2	+2	+3	+2	+16	+22
	Biologisk påverkan	Biologisk störning av arter	+3																+3	
	Föroreningar	Undervattensbuller	+3																+3	
Yrkesfiske	Biologisk påverkan	Selektivt uttag av arter	0							0			0		0				0	0
		Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	0							0			0	0	0		0		0	0
	Föroreningar	Marint skräp	0										0	0	0		0		0	0
		Undervattensbuller	0																0	0
Sjöfart	Fysisk påverkan	Fysisk störning	-1								-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-8	-13
	Biologisk påverkan	Införande och omflyttning av främmande arter	-1										-1	-1	-1				-4	
		Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	0							0			0	0	0		0		0	0
	Föroreningar	Tillförsel av förorenande ämnen	0									0	0	0	0		0		0	0
		Marint skräp	0									0	0	0	0		0		0	0
	Undervattensbuller	-1																-1		
Turism rekreation och kulturmiljöer	Fysisk påverkan	Fysisk störning	0								0		0	0	0	0	0	0	0	0
		Selektivt uttag av arter	0								0			0					0	0
	Biologisk påverkan	Införande och omflyttning av främmande arter	0										0	0	0				0	0
		Tillförsel av mikrobiella patogener	0																0	0
	Föroreningar	Tillförsel av förorenande ämnen	0									0		0	0		0		0	0
		Marint skräp	0									0		0	0		0		0	0
	Undervattensbuller	0																0	0	
Påverkansbedömning på respektive ekosystemtjänst (Σ poängbedömningar)			+6	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	-2	0	0	+1	+2	+1	+9	
Påverkansbedömning på respektive ekosystemtjänstkategori (Σ poängbedömningar)			+6					-1					0		+4					

Skattning av ekonomiska effekter

Som framgår av analysen ovan är det i första hand planförslaget vägledning om energiutvinning och sjöfart som ger upphov till konsekvenser för de marina ekosystemtjänsterna i analysområdet. En ekonomisk värdering av konsekvenserna görs i den samhällsekonomiska analysen i Kapitel 4 där kostnader eller nyttor redovisas under respektive sektor där de uppstår.

Fördelningsanalys

Också eventuella fördelningseffekter till följd av ändrad tillgång till ekosystemtjänster redovisas i den samhällsekonomiska analysen i Kapitel 4.

Känslighetsanalys

Inom ramen för nuvarande analys har inte någon känslighetsanalys av resultatet från den tillämpade metoden genomförts, utifrån den givna tidsramen för uppdraget. Potentiella faktorer med betydelse för resultatet som skulle kunna ingå i en känslighetsanalys är:

- val av skala för poängbedömning av
 - storlek på påverkat område
 - betydelsen av påverkan
 - skadornas reversibilitet
- utvärdering av underlaget för bedömningarna med avseende på känslighet hos naturvärden, utbredning av habitat med mera.

4. Samhällsekonomisk analys

Metod för analysen

Nedan ges en beskrivning av metoden för samhällsekonomisk analys som tillämpas för Gävlebukten. För en mer detaljerad beskrivning se exempelvis Kriström och Bonta Bergman (2014) eller Naturvårdsverket (2003).

Steg 1. Formulering av problem:

Den samhällsekonomiska lönsamheten av ett förslag till havsplan på delregional nivå ska undersökas och jämföras med ett nollalternativ då ingen havsplan tillämpas.

Steg 2. Formulering av mål för analysen:

Utifrån tillgänglig data och fastställs mål för analysen, det vill säga vilka effekter ska beaktas, vilka tidshorisonter ska beaktas och hur ska resultatet presenteras.

Steg 3. Fastställande av nollalternativ:

Utifrån tidigare beskrivning av ett övergripande nollalternativ, samt kompletteringar gjorda inom projektet, fastställs ett nollalternativ för analysområdet med avseende på aktiviteter, prognosticerad utveckling inom sektorer, trender med mera.

Steg 4. Identifiering och beskrivning av planalternativet:

Utifrån den föreslagna planen görs en beskrivning av konsekvenserna för marina/maritima aktiviteter i analysområdet.

Steg 5. Identifiering av konsekvenser:

Konsekvenser med avseende på plan- och nollalternativet analyseras. Här omfattas förändringar i marina/maritima aktiviteter, förändringar i miljöbelastning, förändringar med avseende på sociala effekter såsom hälsoeffekter och förändringar med avseende på kvalitet och tillgång till ekosystemtjänster. I det här momentet kommer relevanta delar av resultatet från ekosystemtjänstanalysen att fungera som underlag för den fortsatta analysen.

Steg 6. Konsekvenserna av planförslagen sammanfattas.

Steg 7. Beräkning av kostnader och nyttor genomförs:

Här omfattas företagsekonomiska och övriga samhällsekonomiska nyttor och kostnader.

Steg 8. Fördelningsanalys:

Här görs en sammanställning över hur nyttor och kostnader fördelar sig mellan berörda aktörer i analysområdet.

Steg 9. Känslighetsanalys:

I detta steg undersöks robustheten i utfallet från den genomförda analysen. Resultatet med avseende på samhällsekonomisk lönsamhet testas genom att relevanta ingående variabler, som exempelvis diskonteringsränta eller förväntad utveckling av specifika maritima sektorer verksamhet varierar inom rimliga osäkerhetsgränser.

Steg 10. En slutlig bedömning:

Är den föreslagna nya havsplanen samhällsekonomiskt lönsam?

Formulering av problem

De nya planerna för de svenska havsområden kommer medföra förändringar för ett flertal berörda sektorer och intressen när det gäller tillgången till fysiskt utrymme och naturresurser. Arbetet med framtagandet av de nya planerna genomsyras av ett ekosystemperspektiv (se exempelvis Havs- och vattenmyndigheten, 2012c och Havs- och vattenmyndigheten, 2016a) som syftar till att säkerställa en framtida användning av de marina resurserna som på ett hållbart sätt tillgodoser människornas behov, samtidigt som den långsiktiga bärkraften hos de marina ekosystemen bibehålls.

I diskussionen om de nya planernas hållbarhet ryms frågan om de nya havsplanerna är samhällsekonomiskt lönsamma? För att besvara frågan behöver planförslagets vägledningar om användning kopplas till ekonomiska konsekvenser inom de berörda maritima näringarna, som exempelvis sjöfart, energi och fiske. Också planförslagets effekter på värden som inte återspeglas på någon marknad behöver inkluderas i analysen. Några exempel på sådana värden är negativa visuella effekter från vindkraftsetablering, eller människornas vetskap om att de marina ekosystemen är friska och i balans och att också framtida generationer kan dra nytta av havets möjligheter

Mot denna bakgrund kan problemet som analysen syftar till att belysa beskrivas på följande sätt:

- Vilka är de ekonomiska konsekvenserna för de maritima sektorer som berörs av de föreslagna havsplanerna (finansiella kostnader och nyttor)?
- Vilka är de ekonomiska konsekvenserna för allmänheten (icke kommersiella intressena) till följd av de föreslagna havsplanerna?
- Vilka konsekvenser har planförslaget för tillgången till, och kvaliteten på de marina ekosystemtjänsterna i analysområdet. Vilka ekonomiska konsekvenser kan detta i sin tur ge upphov till?
- Hur fördelar sig de kostnader och nyttor som kan förutses till följd av de nya havsplanerna mellan olika grupper i samhället, vilka är vinnarna och vilka är förlorarna?

Mål för analysen

Målet för den samhällsekonomiska analysen är att identifiera, kvantifiera och värdera förväntade ekonomiska konsekvenser för samhället till följd av planförslagets vägledningar i analysområdet. Som beskrivits i rapportens inledande kapitel utvärderas planförslagets förväntade konsekvenser i förhållande till ett nollalternativ då ingen havsplan tillämpas. I arbetet identifieras sektorer och intressen som berörs av aktuella havsplaner.

Ett ytterligare mål för analysen är att beskriva hur kostnader och nyttor som förväntas uppstå till följd av planförslaget fördelar sig mellan olika grupper i samhället, detta görs i en fördelningsanalys.

Noll- och planalternativ

Den samhällsekonomiska analysen utgår från samma noll- och planalternativ som används i ekosystemtjänstanalysen. Alternativen utgörs av områdets förväntade användning och situation år 2030 med respektive utan en havsplan. Se beskrivning av noll- och planalternativ i Kapitel 2, *Gemensamma förutsättningar för analyserna*.

Identifiering och sammanställning av konsekvenser

Utifrån identifierade skillnader mellan nollalternativ och planförslag beskrivs i detta avsnitt identifierade konsekvenser som bedöms kunna leda till ekonomiska effekter. Dessa redovisas per sektor och beskrivs för det intresse eller sektor där konsekvensen uppstår.

Energi

Användning enligt planförslagets vägledning innebär en möjlig ökad etablering av vindkraft till havs jämfört med nollalternativet. Skillnaden mellan nollalternativ och planförslag väntas bestå i att vindkraftspark etableras i sex områden på en yta omfattande 1 401 km² som med antagande om ett verk per kvadratkilometer ger 1 401 fler verk än i nollalternativet.¹⁰ Med antagande om en genomsnittlig årsproduktion per verk på 14,25 GWh uppgår den ökade årsproduktionen till följd av planförslaget till 19 960 GWh (för beskrivning av antal verk per område, se Tabell 1).

Ekonomiska effekter kopplade till den ökade vindkraftsetableringen som värderas i den samhällsekonomiska analysen är i första hand företagsekonomisk lönsamhet från produktion samt klimateffekt till följd av minskade utsläpp av växthusgaser då vindkraftsproduktionen antas ersätta energikällor förknippade med större utsläpp av växthusgaser. Vindkraftsetableringen bedöms även kunna medföra negativ påverkan på ekosystemtjänster med potentiellt stora ekonomiska konsekvenser, dessa effekter beskrivs för respektive intresse där effekten uppstår.

När det gällande effekter på arbetsmarknaden antas att vindkraftsetableringen endast ger en begränsad nettoeffekt. Vid analys av arbetsmarknadseffekter ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det viktigt att beakta om effekten innebär en omflyttning från andra arbetstillfällen, eller om den innebär att nya arbetstillfällen skapas. Det första fallet innebär ingen samhällsekonomisk nettoeffekt.

Vindkraftens konsekvenser för övriga intressen hanteras under respektive intresse nedan där en sammantagen bedömning av påverkan på respektive intresse görs.

Transport

Förlängning av färdväg till följd av energiutvinning i Södra Bottenhavets utsjö förknippas med ökade kostnader från ökad bränsleförbrukning samt ökade operativa kostnader till följd av förlängd restid. Till följd av energietablering enligt planförslagets vägledning i område [B143] hindras fartyg i befintligt fartygsstråk från passage genom området. Planförslaget vägleder om användning sjöfart utanför området vilket medför en längre resväg på cirka 7,5 km, uppskattningsvis berörs cirka 1 400

¹⁰ Skillnaden i vindkraftsetablering mellan noll- och planalternativ är sannolikt högt skattad och grundar sig i en etablering i nollalternativ enligt antaganden om en begränsad utveckling på marknaden till år 2030, medan det i planförslaget antas full utbyggnad. Det är möjligt att planförslaget, genom att bland annat utgöra en vägledande funktion vid tillståndsprocesser, bidrar till en ökad etablering, dock krävs även i planalternativet marknadsmässiga förutsättningar för etablering.

passager årligen. Ett annat fartygsstråk påverkas av energietablering i område [B144] där en passage förlängs med cirka 1,6 km vilket berör uppskattningsvis 190 fartyg årligen. Bränsleförbrukning och operativa kostnader varierar mellan olika typer av fartyg.

Yrkesfiske

Användning enligt planförslagets vägledning bedöms ha goda förutsättningar för samexistens med yrkesfisket. Vindkraftsetablering, som potentiellt hade kunnat utgöra en ytmässig konflikt med yrkesfisket, sker på områden där yrkesfiske inte bedrivs i någon betydande omfattning. Konsekvenser för yrkesfisket bedöms istället vara kopplat till påverkan på marina ekosystemtjänster med betydelse för fisket. Etablering av vindkraft på grundområden som utgör betydelsefulla lek- och uppväxtmiljöer för kommersiella arter bedöms kunna medföra negativa effekter i form av exempelvis minskad nyrekrytering av fisk. Effekterna bedöms vara som störst under anläggningsfasen till följd av grumling, undervattensbuller och ianspråktagande av havsbotten för att sedan minska i driftfasen.

Potentiellt uppstår också positiva effekter på ekosystemtjänster med betydelse för yrkesfisket till följd av att planförslaget vägleder om sjöfart på större avstånd från grundområde. På detta sätt bedöms belastningen på potentiellt viktiga habitat minska från sjöfart.

Friluftsliv och turism

Planförslaget bedöms inte medföra några förändringar med direkt påverkan på aktiviteter kopplade till friluftsliv och turism. Däremot bedöms påverkan på intressena uppstå indirekt till följd av vägledning om användning av andra intressen som exempelvis energiutvinning.

Som beskrivits i ekosystemtjänstanalysen i Kapitel 3, bedöms energiutvinning enligt planförslagets vägledning kunna medföra negativ påverkan på ett flertal av de ekosystemtjänster som Friluftsliv och turism är beroende av. Ianspråktagandet av havsbotten med betydelse för nyrekrytering av kommersiella (och övriga) arter bedöms genom sin påverkan på habitatjänsterna H1 och H2, samt reglerande ekosystemtjänster, få en negativ påverkan på P1 – Livsmedel. Anläggningsfasen medför också undervattensbuller och grumling från själva anläggningsarbetet vilket bidrar ytterligare till den negativa påverkan på P1. I driftfasen bedöms emellertid miljöbelastningen minska då effekten från fysisk förlust av havsbotten antas minska när fundament med mera koloniserar av bottenlevande djur och växter, och då undervattenbullret begränsas till själva driften.

Etablering av vindkraft enligt planförslaget bedöms även medföra en betydelsefull negativ visuell påverkan på landskapsbilden som således påverkar upplevelsevärden både från land och ute till havs. Detta antas också kunna påverka turismen i de kust- och havsområden som påverkas av utbyggnaden, åtminstone genom vissa fördelningseffekter till följd av att en del besökare istället väljer resmål utan påverkan från vindkraftverk.

Naturvärden

Föreslagen plan bedöms öka belastningen på naturvärden jämfört med nollalternativet. Detta främst på grund av den utökade etableringen av vindkraft i analysområdet.

Tabell 13. Identifierade nyttor och kostnader till följd av föreslagen havsplan, uppdelat per sektor/intresse. Planförslagets vägledning medför i vissa fall positiva eller negativa effekter genom förbättrad tillgång och kvalitet på ekosystemtjänster. Effekterna redovisas under respektive sektor som gynnas eller missgynnas av förändringen.

Nyttor	Kostnader
Friluftsliv och turism	
Positiv påverkan på möjligheter till rekreation, friluftsliv, båtliv genom positiv påverkan på ekosystemtjänster från övriga sektorer med betydelse för sektorn*.	Negativ påverkan på estetiska värden, obruten kust m.m. (från land och vatten) genom negativ påverkan på ekosystemtjänster från sektorn energi med betydelse för Friluftsliv och turism*
	Försämrade möjligheter till rekreation, friluftsliv, båtliv genom negativ påverkan på ekosystemtjänster med betydelse för sektorn* från övriga sektorer.
Energi	
Lönsamhet av produktion	**
Minskade utsläpp av växthusgaser (CO ₂)	
Transport	
	Förändrad driftskostnad för sektorn
	Klimat + andra negativa effekter från ökat utsläpp
Yrkesfiske	
Positiv påverkan på ekosystemtjänster med betydelse för fisket från sektorn Transport - ökad fångst*.	Negativ påverkan på ekosystemtjänster med betydelse för fisket från sektorn Energi – potentiellt minskad fångst*.

* Kvalitativa bedömningar från ekosystemtjänstanalysen Kapitel 3.

** Identifierade kostnader som uppstår inom energisektorn beaktas inom *Lönsamhet av produktion* vilket redovisas som en nytta. De eventuella externa kostnader som sektorn ger upphov till genom bland annat visuell påverkan redovisas för de intressen där kostnaden uppstår.

Beräkning av kostnader och nyttor

För varje identifierad förändring mellan noll- och planalternativ genomförs en ekonomisk värdering. Uppdelning av kostnader och nyttor görs på finansiella effekter och övriga ekonomiska effekter. Finansiella effekter utgörs av effekter på exempelvis hushållens privatekonomi, företagens ekonomi och finansiella effekter i offentliga verksamheter (Kriström m.fl., 2014). Övriga ekonomiska effekter representerar konsekvenser som påverkar välbefinnande (välfärd) i samhället men som inte kan beskrivas genom marknadspriser, hit räknas exempelvis klimateffekter och påverkan på ekosystemtjänster. I möjligaste mån monetariseras dessa värden med hjälp av skuggpriser, i fallet med klimateffekter med stöd av ASEK-schabloner (ASEK 6.0, Trafikverket, 2016b), och i fallet ekosystemtjänster används bland annat värdeöverföringar från betalningsviljestudier utförda i liknande sammanhang på andra platser. I de fall monetarisering av effekter på ekosystemtjänster inte är möjlig beskrivs effekterna istället med hjälp av poängbedömningar, se Kapitel 3.

Identifierade kostnader och nyttor redovisas per sektor och beskrivs för det intresse där konsekvensen uppstår. Exempelvis uppstår potentiellt negativa ekonomiska effekter (externaliteter) för friluftsliv och turism till följd av etablering av vindkraft, dessa redovisas därmed under friluftsliv och turism. För en detaljerad beskrivning av genomförda beräkningar, se Bilaga 2.

Energi

Finansiella effekter

Som beskrivits under formulering av nollalternativet finns inte förutsättningar för lönsamhet vid produktion av havsbaserad vindkraft i dagsläget. Andra energislag, såsom landbaserad vindkraft har konkurrensmässiga fördelar till följd av lägre produktionskostnader. Trots förväntningar om sjunkande produktionskostnader för havsbaserad vindkraft gör Energimyndigheten (2017a) bedömningen att lönsamheten fortsatt kommer att vara låg under perioden fram till 2030. Först därefter förväntas etableringen kunna ta fart.

Under antagandet om negativ lönsamhet förväntas ingen etablering av vindkraft ske. Med hänsyn till att planförslaget har en mycket lång tidshorizont där energietablering kan antas i ett senare skede (fram till 2050) och att förutsättningarna för analysen är att värdera användningen av planförslagets vägledning, görs en analys av tre olika scenarier av lönsamhet för produktion. De tre scenarierna utgår från antagande om 1) ingen lönsamhet, 2) viss lönsamhet (15 öre/kWh) och 3) hög lönsamhet (30 öre/kWh).

Givet antagandet om en ökad produktion i planförslaget jämfört med nollalternativet motsvarande 19 960 GWh beräknas nuvärdet (år 2018) av produktionen år 2030 i de tre scenarierna enligt följande:

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1) ingen lönsamhet, 0,0 öre/kWh | → 0 kr |
| 2) låg lönsamhet, 15 öre/kWh | → 1 981 miljoner kr |
| 3) hög lönsamhet 30 öre/kWh | → 3 962 miljoner kr |

Viktigt att poängtera här är att etablering av vindkraft i analysens nollalternativ baseras på prognoser om en mycket blygsam lönsamhet till år 2030. I ett scenario med hög lönsamhet skulle sannolikt utvecklingen i nollalternativet se annorlunda ut med en betydligt högre etablering. I ett

sådant fall skulle skillnaden mellan de båda alternativen vara betydligt mindre än vad som framgår i denna analys¹¹.

Övriga ekonomiska effekter

Den produktionsökning av förnybar el som planens vägledning bedöms kunna ge upphov till antas medföra en klimatnytta i form av minskade utsläpp av växthusgaser från den eller de energikällor som energin från vindkraften ersätter. Utifrån dagens fördelning av energikällor, som i huvudsak består av kärnkraft och vattenkraft, är utsläppen av koldioxid beräknade till cirka 20 g/kWh producerad energi (Svensk Energi, 2010, Energiföretagen, 2017). Utsläppen från energisektorn antas minska något till år 2030 med hänvisning till energipolitiska mål om ökad andel förnybar energi (Energikommissionen, 2017). Med ett antagande om att vindkraften ersätter energi som associeras med utsläpp på 15 g/kWh bidrar den årsproduktion på 19 960 GWh som planen medför, en potentiell årlig utsläppsreduktion på cirka 300 000 ton koldioxid. Det samhällsekonomiska värdet som associeras med att undvika denna mängd utsläpp beräknas till 219 miljoner kr (nuvärde 2018). Schablonvärdet för kostnad per kg CO₂ som använts i beräkningarna är 1,104 kr/kg CO₂, (ASEK 6.0, Trafikverket, 2016b).

Transport

Finansiella effekter

Driftsrelaterade (operativa) kostnader till följd av förlängd färdväg omfattas här av distansbaserad och tidsbaserad kostnad. Den distansbaserade kostnaden består av bränslekostnad och den tidsberoende kostnaden innehåller ett flertal poster som personal-, underhålls- och försäkringskostnader. Schablonvärden är hämtade från ASEK 6.0 (Trafikverket, 2016b). Bränslekostnaden är beräknad för användning av marin gas/diesel (MGO/MDO). Givet tidigare nämnda antaganden om antal berörda passager och förlängning av passage, leder planförslaget till ett ökat årligt antal fartygskilometer på cirka 10 800 km. Förändringen leder till ökade kostnader för sjöfarten på uppskattningsvis 1,5 miljoner kr år 2030 (nuvärde 2018). Den största delen är kopplat till tidsberoende kostnader medan distansberoende kostnader utgör en mindre del. Beräknat per fartygspassage uppgår de operativa kostnaderna till cirka 1 070 kr respektive 170 kr för förlängning av färdväg öster om Finngrundens bank respektive mellan Finngrundens bankar, se Tabell 14.

Tabell 14. Operativa kostnader för sjöfarten till följd av förlängd färdväg (nuvärde 2018). Operativa kostnader delas in i tidsberoende och distansberoende kostnader och har beräknats separat för de två påverkade fartygsstråken.

	Sjöfart öster om Finngrundens (SEK)	Sjöfart mellan Finngrundens östra och västra bank (SEK)	Summa (SEK)
Tidsberoende kostnad	1 008 410	23 533	1 031 943
Distansberoende kostnad	484 894	9 300	494 194
Summa kostnader	1 493 304	32 834	1 526 138

¹¹ Skillnaden i vindkraftsetablering mellan noll- och planalternativ är sannolikt högt skattad och grundar sig i en etablering i nollalternativ enligt antaganden om en begränsad utveckling på marknaden till år 2030, medan det i planförslaget antas full utbyggnad. Det är möjligt att planförslaget, genom att bland annat utgöra en vägledande funktion vid tillståndprocesser, bidrar till en ökad etablering, dock krävs även i planalternativet marknadsmässiga förutsättningar för etablering.

Övriga ekonomiska effekter

Beräkning av det ekonomiska värdet kopplat till externa effekter som den extra bränsleförbrukningen ger upphov till görs med schablonvärden för samhällsekonomiska kostnader för några av de mest betydelsefulla luftföroreningarna. För samhällsekonomisk värdering av växthusgaser används kalkylvärde från ASEK 6.0 (Trafikverket, 2016b). Värden för utsläpp av övriga luftföroreningar till havs saknas i ASEK 6.0 och istället har värden för SO_x, NO_x och partiklar hämtats från Havs- och vattenmyndigheten (2017b). Beräkningarna baseras på ett antagande om att planförslaget bidrar till ökning med 10 800 fartygskilometer. Antagandet om fördelning mellan fartygstyp och bränsleförbrukning baseras på uppgifter i Havs- och vattenmyndigheten (2017b) och Trafikverket (2016b), se Bilaga 2.

Antaganden om fartygstyper, distansförlängning, hastighet (11 knop) och bränsleförbrukning leder till en uppskattad ökning av bränsle (marin gas och diesel) på 173 ton. Tillsammans beräknas de externa kostnaderna till cirka 0,8 miljoner kr för år 2030 (nuvärde för 2018). Hälften av kostnaderna associeras med utsläpp av koldioxid, en nästan lika stor kostnad kopplas till utsläpp av kväveoxider. En försumbar samhällsekonomisk kostnad beräknas uppstå till följd av utsläpp av svaveldioxid och partiklar.

Tabell 15. Externa kostnader från ökad bränsleförbrukning till följd av förlängd resväg för sjöfarten. Beräknat värde avser utsläpp år 2030, omräknat med diskontering till nuvärde år 2018.

	CO ₂	SO ₂	NO ₂	Partiklar, PM ₁₀
Utsläpp, (kg)	545 590	26	347	11 207
Kostnad externa effekter, nuvärde 2018 (kr)	398 613	11 699	337 757	7 227
Summa externa effekter, nuvärde 2018 (kr)			755 296	

Friluftsliv och turism

Finansiella effekter

Genom påtaglig visuell påverkan på landskapsbilden från vindkraftsetablering kan potentiellt negativa effekter på besöksnäringen i området uppstå med finansiella effekter som följd. Skattningen av vindkraftens effekt på turismsektorn som påverkas av energiområdena utgår från de sammanställningar av sektorns aktiviteter, omsättning och sysselsättning som gjordes inför den inledande bedömningen 2012 (Havs- och vattenmyndigheten, 2012b) och 2017 (Havs- och vattenmyndigheten, 2017d).

1. Kryssningstrafik i marint vatten
2. Internationella passagerarfärjor i marint vatten
3. Nationella passagerarfärjor i marint vatten
4. Annan kommersiell passagerartrafik i marint vatten
5. Fritidsbåtar i marint vatten
6. Fritidshus med anknötning till marin rekreation
7. Övernattning (hotell, campingplatser, etc.) med anknötning till marin rekreation
8. Endagsbesök till havet.

Vindkraftens effekt på sysselsättning och omsättning inom aktiviteterna 1-4 utblir sannolikt då utsikt endast utgör en del av nyttan med själva aktiviteten vilket inte bör kunna leda till mindre efterfrågan. Det saknas emellertid underlag för att bedöma hur den estetiska effekten från vindkraftverken påverkar den upplevda nyttan inom de fyra aktiviteterna.

När det gäller fritidsbåtar antas att en viss del av aktiviteten flyttar sig till områden utan vindkraft, och därmed medför en lokal effekt när det gäller omsättning i turismanläggningar som hotell, camping, marinor med mera. Det saknas emellertid även här underlag för att uttala sig om hur mycket.

Antalet fritidshus i kustområden där vindkraft etableras förväntas inte minska, eventuellt kan kustområdenas attraktivitet för nybyggnation av fritidshus avta. En möjlig effekt är att husägare tillbringar kortare tid i sina hus på grund av den visuella störningen.

Kommersiella anläggningar (hotell, campingplatser med mera) kan beröras negativt om en andel av besökarna väljer att besöka andra kust- och havsområden för att undvika vindkraftverken. Detta kan leda till fördelningseffekter mellan olika områden längs kusten med varierande visuell påverkan. För vissa grupper som är känsliga för stora infrastrukturanläggningar kan även inlandet vara ett mer attraktivt alternativ vilket har visat sig i studier på Island (Stefansson m.fl., 2017). Då sektorn Friluftsliv och turism är relativt stor i förhållande till övriga maritima sektorer (omsättningen inom marin turism och rekreation uppskattades av Havs- och vattenmyndigheten (2017d) till cirka 4 miljarder kronor i Bottniska viken 2014) blir små förändringar potentiellt betydelsefulla. Hela omsättningen är inte kopplad till övernattningar men en minskning på 1% skulle alltså potentiellt kunna medföra en omsättningsminskning på 40 miljoner kronor.

När det gäller endagsbesök till havet finns inget stöd i litteraturen för hur vindkraften kan komma att påverka besöksnäringen. Vindkraftverken utgör heller inget direkt hinder för de rekreativa aktiviteter som man ägnar sig åt vid sitt besök vid kusten (exempelvis bad, fritidsfiske från land, promenader med mera). På samma sätt som för fritidsbåtar och kommersiella anläggningar kan emellertid en viss fördelningseffekt förväntas då en del besökare sannolikt väljer andra kustområden som ej påverkas visuellt av utbyggnaden för sina besök.

Övriga ekonomiska effekter

Utöver finansiella effekter kopplade till besöks- och turismnäring uppstår även andra ekonomiska effekter till följd av vindkraftens visuella påverkan på landskapsbilden. Upplevelsevärden från aktiviteter kopplade till friluftsliv och rekreation minskar. Utifrån tidigare genomförda studier avseende hushållens värdering av vindkraftens negativa visuella effekt har en värdeöverföring gjorts till aktuella förhållanden i Gävlebukten. Värdeöverföringen baseras på två danska studier (Ladenburg och Dubgaard, 2007, 2009) som genom sin utformning (Scenariometod, Choice Experiment, se exempelvis Kröner och Bergman (2015) för mer information om metoden) bedöms representera svenska förhållanden på ett bra sätt, där både direkt och indirekt berörda hushåll omfattas. Metoden som använts är en så kallad scenariometod där respondenter tillfrågats om sin betalningsvilja för att flytta kustnära vindkraftverk utom synhåll från land. Studierna visar att betalningsviljan minskar kraftigt med vindkraftverkens avstånd till land, då också den visuella påverkan minskar, och ökar med energiområdets storlek och antal verk. Betalningsviljan (WTP, Willingness To Pay) representerar det ekonomiska värdet av användarvärden (som exempelvis att bada i havet eller promenera på stranden) och icke-användarvärden (exempelvis existensvärden, arvs- och bevarandevärden, kulturella och historiska värden, samt värdet av att bevara habitat för

hotade arter). Användarvärden och icke-användarvärden kan betraktas som det ekonomiska värdet av kulturella ekosystemtjänster, i det här fallet *C1 - Rekreation och fritid*, *C3 - Kulturarv och identitet* och *C4 - Estetisk information/Landskap*. Värdeöverföringen används för att monetarisera det ekonomiska värdet av visuell störningen från planens vägledning om användning energiutvinning (vindkraftverk) i Gävlebukten, effekten bedöms ha bäring på alla tre berörda kulturella ekosystemtjänster.

Beräkningarna visar att betalningsviljan per hushåll och år för att undvika etablering av vindkraft i Gävlebukten enligt planförslagets vägledning är 137 kr¹². Den största delen omfattar etablering på områdena [B142] och [B152] på cirka 8 respektive 18 km från land. Den framräknade betalningsviljan omfattar även områdena [B144] och [B151]. Områdena [B143] och [B147] är på sådant avstånd från land (>50km) att betalningsviljan antas vara obetydlig. Den totala årliga betalningsviljan bland samtliga boende i närliggande kustkommuner¹³ beräknas till 15 miljoner kr¹⁴. Skattningen bygger på antagandet att medlemmarna i de berörda hushållen har samma betalningsvilja för alternativet inga vindkraftverk, som för alternativet vindkraftverk utom synhåll.

Utöver de negativa effekterna kopplade till visuell påverkan bedöms vindkraften även ha en negativ effekt på ekosystemtjänsten *P1 – Livsmedel* genom påverkan på habitattjänsterna *H1* och *H2* samt reglerande ekosystemtjänster. Den negativa påverkan bedöms kunna leda till försämrade nyrekrytering av arter med betydelse för fritidsfisket och därigenom negativa ekonomiska effekter. Effekt bedöms kunna mildras något till följd av planförslagets vägledning med avseende på sjöfarten i analysområdet. Minskad fysisk påverkan på grundområden vid Finngrundan antas följa av att planförslagets vägledning om sjöfart på längre avstånd från grundområdet jämfört med nollalternativet. Detta ger potentiellt förbättrade förutsättningar för exempelvis fritidsfiske och dykning, två aktiviteter med både direkt och indirekt beroende av väl fungerande habitattjänster.

¹² För att möjliggöra jämförelser med andra kostnader och nyttor i kalkylen uttrycks värdet i 2014 års penningvärde, 207 kr per hushåll. För att beskriva nuvärdet (år 2018) av betalningsviljan år 2030, diskonteras detta värde vilket ger den slutliga betalningsviljan som används i beräkningen, 137 kr per hushåll. Det värde för betalningsvilja som används i hållbarhetsbedömningen av föreslagen havsplan för Bottniska viken (Havs- och vattenmyndigheten, 2018a) är 216 kr per hushåll, vilket representerar betalningsviljan uttryckt i 2018 års penningvärde (ej diskonterat).

¹³ I den betalningsviljestudie som använts för värdeöverföringen till Gävlebukten (Ladenburg och Dubgaard, 2007, 2009) redovisas medelbetalningsvilja per år och hushåll baserat på både användar- och icke-användarvärden på regional nivå. I Gävlebukten motsvarar detta potentiellt befolkningen i Gävleborgs och Uppsala län, sammanlagt cirka 300 000 hushåll. Eftersom den upplevda störningen avtar med växande avstånd från vindkraftverken (se exempelvis Knapp och Ladenburg, 2015) antas endast befolkningen i kustkommunerna i de berörda länen vara berörda. Det vill säga, i Gävleborgs län omfattas (antal berörda hushåll inom parentes): Gävle (47 070), Söderhamn (12 741), Hudiksvall (17 930) och Nordanstig (4 486). I Uppsala län omfattas: Älvkarleby (4 333), Tierp (9 604) och Östhammar (10 293). Sammanlagt omfattas 106 457 hushåll (SCB, 2018).

¹⁴ Bedömning av osäkerheten i det beräknade värdet till följd av fel vid värdeöverföringen bedöms utifrån likheten mellan fallstudien som värdeöverföringen grundar sig på (i vårt fall Ladenburg och Dubgaard, 2007, 2009) och området som värdeöverföringen görs för (i vårt fall Gävlebukten) (Navrud, 2004 samt Ready och Navrud, 2006). Metoden innebär att nivån av samstämmighet bedöms i fyra nivåer, till respektive nivå kopplas ett osäkerhetsintervall. De fyra nivåerna med osäkerhetsintervall är: Perfekt överensstämmelse ($\pm 20\%$ överföringsfel), Acceptabel överensstämmelse ($\pm 50\%$ överföringsfel), Dålig överensstämmelse ($\pm 100\%$ överföringsfel) och Ingen samstämmighet (värdeöverföringen avfärdas). I fallet med Gävlebukten bedöms samstämmigheten som acceptabel varför den beräknade betalningsviljan med osäkerhetsintervall kan skrivas som $15 \pm 7,5$ miljoner kr/år.

Yrkesfiske

Finansiella effekter

Ekonomiska effekter som bedöms kunna uppstå för yrkesfisket till följd av planens vägledning är i första hand genom påverkan på viktiga habitat för arter med kommersiellt värde. Negativ påverkan på lek- och uppväxtområden kan leda till minskad nyrekrytering av kommersiella fiskarter med negativa finansiella effekter som följd. I ekosystemtjänstanalysen i Kapitel 3, beskrivs den negativa påverkan på ekosystemtjänsten *P1 - Livsmedel* från vindkraftsetablering som större än den positiva effekten som erhålls i och med en minskad belastning från sjöfart. Nettoeffekten bedöms därför som negativ med potentiellt negativa finansiella effekter för yrkesfisket i analysområdet. Under förutsättning att habitaterna återhämtar sig efter påverkan under vindkraftens anläggningsfas, då effekterna bedöms som störst, bedöms den negativa finansiella effekten som begränsad. Det ekonomiska värdet av pelagiskt fiske på strömming och skarpsill i analysområdet uppskattas ligga inom intervallet 4 – 16 miljoner kr årligen (avser genomsnittligt årligt landningsvärde 2003-2015). Det kan relateras till det totala värdet för pelagiskt fiske mot målarterna sill, skarpsill, makrill och tobis i hela landet vilket uppskattas till 473 miljoner kr (Sveriges lantbruksuniversitet, 2018a).

Sammanställning av kostnader och nyttor

Finansiella och övriga effekter

Sammanställningen av kostnader och nyttor som bedöms kunna uppstå i analysområdet till följd av vägledningarna i planförslaget för Bottniska viken visar ett betydande positivt resultat. Det avgjort största bidraget kommer från positiva klimateffekter genom att den havsbaserade vindkraften ersätter annan energiproduktion med minskade utsläpp av växthusgaser som följd. Planens vägledning om energiutvinning bedöms även medföra negativa ekonomiska konsekvenser för *Friluftsliv och turism* genom framförallt visuell störning från vindkraftverken.

Påverkan på ekosystemtjänster

I tillägg till de monetariserade effekterna av planförslaget visar ekosystemtjänstanalysen (Kapitel 3) att planförslagets vägledningar medför både negativ och positiv påverkan på de marina ekosystemtjänster som *Friluftsliv och turism* samt *Yrkesfiske* är beroende av för sina respektive verksamheter¹⁵.

Planförslaget vägledning om energiutvinning bedöms kunna ge upphov till negativ påverkan på *Friluftsliv och turism* till följd av påverkan på kulturella ekosystemtjänster. Effekten uppstår dels genom visuell störning från vindkraftverken (både från land och från havet), och dels genom potentiella negativa effekter på möjligheten till fritidsaktiviteter till havs (fritidsfiske, sportdykning, båtliv med mera). En del av den negativa ekonomiska effekten har monetariserats genom en värdeöverföring från tidigare genomförda studier över närboendes betalningsvilja för att undvika vindkraftverk. Det ekonomiska värdet från värdeöverföringen omfattas i poängbedömningen av påverkan på ekosystemtjänster med betydelse för *Friluftsliv och turism*. För att undvika

¹⁵ I sammanställningen i Tabell 16 redovisas endast effekter på de ekosystemtjänster som anses vara *finala* ekosystemtjänsterna, det vill säga där det finns ett direkt beroende mellan aktiviteten som påverkas och relaterade ekosystemtjänster. För *Friluftsliv och turism* omfattas de kulturella ekosystemtjänsterna *C1 – Rekreation och fritid*, *C3 – Kulturarv och identitet* och *C4 – Estetisk information/Landskap* samt *P1 – Livsmedel*. För *Yrkesfiske* omfattas den producerande ekosystemtjänsten *P1 – Livsmedel*, se analysresultat i Tabell 12.

dubbelräkning har poängbedömningen emellertid utelämnats i sammanställningen av kostnader och nyttor i Tabell 16.

Planförslagets medför också positiva effekter på de kulturella ekosystemtjänsterna genom vägledning om *Sjöfart* på större avstånd från attraktiva grundområden i analysområdet. När båda effekterna beaktas är den sammantagna bedömningen att planförslaget medför en negativ effekt på de ekosystemtjänster som *Friluftsliv och turism* är beroende av.

Också *Yrkesfisket* i analysområdet bedöms kunna påverkas negativt till följd av planförslagets vägledning om energiutvinning. Orsaken är ökad belastning på grundområden (fysisk förlust och undervattensbuller) då havsbotten tas i anspråk vilket bedöms kunna leda till minskad tillgång till kommersiella fiskarter. Effekten bedöms till del vara övergående och främst vara kopplad till anläggningsfasen för att sedan minska under driftsfasen. Hur stor den eventuella ekonomiska effekten är behöver utredas vidare, den ska emellertid relateras till det skattade värdet av pelagiskt fisket på strömning och skarpsill i analysområdet, 4-16 Mkr per år (Sveriges lantbruksuniversitet, 2018a).

Tabell 16. Skattade kostnader och nyttor till följd av planförslagets vägledning. Monetiserade poster (MSEK) uttrycks som nuvärde 2018 beräknat på det enskilda året 2030, prisnivå: 2014, diskonteringsränta: 3,5%. Icke monetiserade poster (+/-) utgörs av poängbedömningar av planförslagets effekter på ekosystemtjänster i analysområdet. Positiva tal innebär en ökad påverkan på de marina ekosystemtjänsterna till följd av belastningar från den maritima sektorn (röd ruta), negativa tal innebär en minskad påverkan (grön ruta).

Finansiella effekter	MSEK
<i>Energi: vinst av energiutvinning</i>	0
<i>Sjöfart: Kostnad av förlängd resväg</i>	-1,5

Övriga effekter exklusive påverkan på ekosystemtjänster	MSEK
<i>Energi: samhällsekonomisk nytta från minskade utsläpp av klimatgaser</i>	219
<i>Sjöfart: samhällsekonomisk kostnad från ökade utsläpp av klimatgaser</i>	-0,8

Påverkan på ekosystemtjänster	Friluftsliv och turism		Yrkesfiske		Summa påverkan på EST	
	MSEK	+/-	MSEK	+/-	MSEK	+/-
<i>EST-påverkan från Energi^{a)}</i>	-15	<i>b)</i>		+9	-15	+9
<i>EST-påverkan från Sjöfart^{a)}</i>		-3		-3		-6

	MSEK	+/-
Summa samhällsekonomiska effekter	201,7	+3

^{a)} Resultatet utgörs av poängbedömningar av påverkan på ekosystemtjänster i analysområdet till följd av planförslagets vägledningar om *Energi* respektive *Sjöfart*, se Kapitel 3. Ett positivt resultat indikerar en ökad belastning och därmed en minskad tillgång och kvalitet på aktuella ekosystemtjänster. I sammanställningen redovisas endast resultatet för de finala ekosystemtjänsterna, det vill säga:

- För påverkan från sektorerna *Energi* och *Sjöfart* på *Friluftsliv och turism* utvärderas planförslagets effekt genom påverkan på kulturella ekosystemtjänster: *C1 – Rekreation och fritid*, *C3 – Kulturarv och identitet*, *C4 – Estetisk information/Landskap*.

- För påverkan från sektorerna *Energi* och *Sjöfart* på *Yrkesfiske* utvärderas planförslagets effekt genom påverkan på producerande ekosystemtjänster: *P1 – Livsmedel*.

^{b)} Inom den semikvantitativa bedömningen av effekter på kulturella ekosystemtjänster från planförslagets vägledning om energiutvinning (belastningsökning, +7) omfattas den monetära skattningen av visuell störning (15 Mkr) från vindkraftverk. Eftersom effekten har monetiserats ingår den inte i sammanställningen av poängbedömda effekter av ekosystemtjänster.

Då den samhällsekonomiska analysen består av både monetiserade och icke-monetiserade värden försvåras möjligheten till att uppskatta det totala samhällsekonomiska värdet. Summering av de monetiserade värdena visar ett betydande positivt ekonomiskt resultat på cirka 200 miljoner kr för det enskilda året år 2030. De ekonomiska värden som inte kunnat monetiseras beskrivs med stöd av poängbedömningar av planförslagets påverkan på marina ekosystemtjänster. Den samhällsekonomiska kostnaden av vindkraftens negativa visuella påverkan är i ovanstående tabell representerad av ett monetiserat värde som baseras på en värdeöverföring från två danska värderingsstudier (Ladenburg och Dubgaard, 2007, 2009). Som beskrivits ovan har den poängbedömning som gjorts inom ekosystemtjänstanalysen av energiutvinningens påverkan på

kulturella ekosystemtjänster (se Tabell 12) exkluderats från sammanställningen i Tabell 16 för att undvika dubbelräkning. När detta värde tagits bort blir det negativa resultatet betydligt mindre och omfattar i första hand en negativ effekt på den finala ekosystemtjänsten *P1 – Livsmedel*.

Som tidigare beskrivits uppskattas landningsvärdet från yrkesfiske i analysområdet till maximalt 16 miljoner kronor årligen (genomsnittligt landningsvärde för pelagiskt fiske i området för åren 2003-2015). Det potentiella ekonomiska bortfall till följd av en minskad nyrekrytering till yrkesfisket bedöms alltså inte kunna bli så stort att det påverkar nettoutfallet av analysen. Sammantaget bedöms de positiva ekonomiska värdena överstiga de negativa och nettoresultatet av den samhällsekonomiska bedömningen är därför positivt.

Fördelningsanalys

Planförslagets konsekvenser i termer av kostnader och nyttor beskrivs i detta kapitel utifrån vilka aktörer som påverkas och i vilken omfattning påverkan sker. I fördelningsanalysen beskrivs även konsekvenser för grupper i de fall där inte någon samhällsekonomisk nettoeffekt uppstår men där effekter för olika grupper ändå kan vara påtaglig. Ett exempel är effekter på arbetsmarknader som i första hand bedöms skapa regionalekonomiska effekter men inte någon betydande effekt på nationell nivå.

Näringsliv

Den största ekonomiska effekten för näringslivet som bedöms kunna uppstå från planförslagets vägledning är kopplat till vindkraftsetableringen och uppstår i första hand för energiproducenter. Som beskrivits ovan bedöms det inte finnas förutsättningar för någon betydande lönsamhet av produktion år 2030. Den mycket omfattande energiutvinningen i analysområdet ger dock förutsättningar för ekonomisk lönsamhet om förutsättningarna förändras (se diskussion om scenarier i avsnittet *Känslighetsanalys*).

Negativa ekonomiska effekter uppstår för sjöfarten på vissa sträckor till följd av längre resväg. Det ekonomiska värdet för näringen har beräknats till 1,5 miljoner år 2030 och beräknas påverka cirka 1 600 fartygspassager.

En viss negativ ekonomisk effekt bedöms kunna uppstå för yrkesfisket till följd av vindkraftsetableringens påverkan på habitat med potentiell betydelse för nyrekrytering av fisk till yrkesfisket. Dock bedöms den största effekten som övergående då habitaterna förväntas ha förutsättningar för återhämtning efter anläggningsfasen.

Potentiellt uppstår även negativa effekter för näringslivet kopplat till turism- och besöksnäring till följd av att området blir mindre attraktivt att besöka på grund av den visuella påverkan från vindkraften. Det är inte troligt att planförslaget påverkar besöksnäringen på nationell nivå, potentiellt bedöms den kunna leda till omflyttning av verksamheter från påverkade till opåverkade sträckor av kusten som angränsar till analysområdet.

Privatpersoner

Användning enligt planförslagets vägledning bedöms sammantaget leda till negativa effekter för privatpersoner. Den största kostnaden uppstår till följd av den visuella påverkan från

vindkraftsetablering som i först hand påverkar fastboende i närområdet. Andra negativa effekter förväntas uppstå till följd av påverkan på marina ekosystemtjänster då också tillfälliga besökare berörs genom påverkan på rekreativa värden. Inom påverkade grupper antas en för samhället representativ fördelning mellan ålder och kön, varför inte någon särskild grupp bedöms bli mer påverkad än någon annan.

Klimat effekter

En stor positiv klimatnytta kan kopplas till planförslagets vägledning om energiutvinning (vindkraft) i analysområdet genom minskade utsläpp av klimatgaser då den havsbaserade energiutvinningen ersätter delvis fossilbaserade energislag. Nyttan i termer av minskade klimat effekter ska ses i ett globalt perspektiv och tillfaller på olika sätt alla grupper i samhället. Beräknat över en längre tidsperiod representerar den mycket stora ekonomiska värden samtidigt som den eventuellt också minskar över tid i takt med att andelen förnybar energi i energimixen i övrigt ökar.

Tabell 17. Sammanställning av fördelningseffekter i analysområdet till följd av planförslaget för Bottniska viken. Bedömningarna grundar sig på antagandet att etableringen av vindkraft enligt planförslagets vägledning om energiutvinning pågår fram till år 2030.

	2030	2030-2050
Näringsliv		
<i>Energi</i>	Inga vinster ¹⁶	Inga vinster
<i>Transport</i>	Ökade kostnader till följd av förlängd resväg.	Samma som 2030
<i>Friluftsliv och turism</i>	Potentiellt minskad besöksfrekvens till turismanläggningar som påverkas negativt till följd av vindkraftverk.	Samma som 2030
<i>Yrkesfiske</i>	Potentiell negativ effekt i termer av minskad nyrekrytering av kommersiella arter till följd av vindkraftsetableringens anläggningsfas med belastning på habitat med betydelse för nyrekrytering av fisk.	Avtagande negativa effekter på nyrekrytering av kommersiella arter då energiutvinningen nu är i driftsfas med lägre belastning på habitat med betydelse för nyrekrytering av fisk.
	Potentiell positiv effekt på tillgången till kommersiella arter till följd av vägledning om Sjöfart på större avstånd från grundområden med betydelsefulla habitat för nyrekrytering av fisk.	Samma som 2030
Privatpersoner	Visuell störning av vindkraftverk med betydelse för bl.a. rekreativvärden och kulturella värden. Effekten omfattar både närboende och besökare.	Samma som 2030
	Minskade möjligheter till fritidsfiske och andra havsbaserade rekreativaktiviteter till följd av vindkraftsetablering. Dels pga. minskad tillgång till fisk, dels pga. verkens undanträngningseffekt.	Minskade möjligheter till fritidsfiske och andra havsbaserade rekreativaktiviteter till följd av vindkraftverkens undanträngningseffekt.
Samhället övergripande	Positiv klimatnytta från minskade utsläpp av klimatgaser till följd av energiutvinning (vindkraft).	Eventuellt avtagande klimatnytta då andelen förnybar energi i energimixen i övrigt ökar.

¹⁶ Uppgiften om *Inga vinster* inom sektorn Energi bygger på antagandet om att förutsättningarna för lönsamhet är dåliga, se beskrivning av nollalternativ för sektorn Energi i Kapitel 2. I avsnittet känslighetsanalys diskuteras andra ekonomiska utfall för energisektorn givet möjliga scenarier för den framtida lönsamheten inom energiutvinning till havs.

Sysselsättningseffekter

Energi

En omfattande etablering av vindkraft är även förknippade med ett ökat antal arbetstillfällen. I första hand antas att det sker en omflyttning av arbetskraft varför inte någon betydande samhällsekonomisk effekt antas uppstå. Däremot kan en viss effekt uppstå på lokal eller regional skala. Antalet direkta arbetstillfällen, det vill säga arbetstillfällen som kan kopplas direkt till projektering, bygg och installation samt drift och underhåll, uppskattas i Energimyndigheten (2017a) variera kraftigt mellan cirka 6 och 16 årsarbeten per MW installerad effekt. I genomsnitt beräknas årsarbetskraften för drift och underhåll uppgå till 5,65 årsarbeten per MW över verkets livslängd som uppskattas till 25 år. Med antagande om en extra etablering av vindkraft jämfört med nollalternativet i analysområdet på 1 401 verk med en installerad effekt per verk på 4 MW uppgår den totala installerade effekten till 5 604 MW. Enligt dessa antaganden bidrar utbyggnad av vindkraft i analysområdet potentiellt till 31 663 årsarbeten över en 25-årsperiod. Beräknat per år uppgår antalet årsarbeten till 1 267. Vindkraftsmarknaden är internationell och endast en mindre andel, 10-30% bedöms uppstå lokalt (Energimyndigheten, 2017a), vilket motsvarar cirka 130-380 årsarbeten per år. Arbetstillfällen kopplat till de inledande fasernas projektering samt byggnation och installation är exkluderat från beräkningarna varför bedömningen sannolikt är låg. Samtidigt är det möjligt att den omfattande utbyggnaden på relativt liten geografisk yta kan innebära synergieffekter med potential att effektivisera sysselsättningsgraden.

Friluftsliv och turism

Effekter av planförslaget som kan komma att påverka besöksnäringen med potentiella effekter på sysselsättning kopplas framförallt till användning energiutvinning genom dess påtagliga visuella påverkan. Som beskrivits under utvärderingen av ekonomiska effekter för sektorn *Friluftsliv och turism* bedöms etablering av vindkraft enligt föreslagen användning i planen potentiellt kunna bidra till ekonomiska effekter om besökare väljer att besöka andra rekreationsområden, exempelvis i inlandet. I övrigt bedöms vindkraftsetableringen inte leda till någon nettoeffekt för besöksnäringen nationellt, däremot kan den leda till fördelningseffekter på lokal och regional skala då en del av turismen flyttar till opåverkade kust- och havsområden. För sysselsättningen skulle detta kunna leda till att en del arbetstillfällen flyttas från negativt påverkade kust- och havsområden till opåverkade.

Vindkraftens effekt på sysselsättning och omsättning inom:

1. kryssningstrafik i marint vatten,
2. internationella passagerarfärjor i marint vatten,
3. nationella passagerarfärjor i marint vatten, och
4. annan kommersiell passagerartrafik i marint vatten

uteblir sannolikt då utsikt endast utgör en del av nyttan med själva aktiviteten vilket inte bör kunna leda till mindre efterfrågan. Det saknas emellertid underlag för att bedöma hur den estetiska effekten från vindkraftverken påverkar den upplevda nyttan inom de fyra aktiviteterna.

Tabell 18. Sammanställning av sysselsättningseffekter i analysområdet till följd av planförslaget för Bottniska viken.

Näringsliv	
<i>Energi</i>	Givet en vindkraftsetablering enligt vägledningen i planförslaget bedöms drift och underhåll kunna ge upphov till 130-380 årsarbeten per år under verkens 25-åriga livstids. I tillägg skapas ytterligare tillfälliga arbetstillfällen med koppling till projektering, bygg och installation under anläggningsfasen.
<i>Friluftsliv och turism</i>	Potentiellt kan vindkraftsetableringen leda till att turismanläggningar och därmed arbetstillfällen flyttar till kustområden utan, eller med mindre visuell påverkan från vindkraftverk.

Känslighetsanalys

Beräkningarna i analysen avser det samhällsekonomiska värdet för år 2030, men stora delar av kostnaderna och nyttorna uppstår även före och efter år 2030 vilket har betydelse för det totala samhällsekonomiska värdet av planförslagets vägledning.

När det gäller energiutvinning i analysområdet görs antagandet att förutsättningarna för lönsamhet är dåliga under perioden fram till 2030. Om man istället antar att energiutvinningen kan ske med en lönsamhet motsvarande 15 öre/kWh eller 30 öre/kWh skulle nuvärdet av produktionen år 2030 ge en samhällsekonomisk lönsamhet på cirka 2,2 respektive 4,2 miljarder kronor innan icke monetariserade konsekvenserna kopplade till påverkan på ekosystemtjänster beaktats, se Tabell 19.

Tabell 19. Planförslagets samhällsekonomiska lönsamhet påverkas dramatiskt om energiutvinningen i analysområdet kan bedrivas med lönsamhet. Tabellen sammanfattar den samhällsekonomiska analysen för alternativen 1) 0 öre/kWh, 2) 15 öre/kWh och 3) 30 öre/kWh.

Lönsamhet vid energiutvinning	Friluftsliv och turism		Energi		Sjöfart		Yrkesfiske		Summa	
	MSEK	+/-	MSEK	+/-	MSEK	+/-	MSEK	+/-	MSEK	+/-
1) 0 öre/kWh	-15	-3	219		-2,3			+6	201,7	+3
2) 15 öre/kWh	-15	-3	2200		-2,3			+6	2182,7	+3
3) 30 öre/kWh	-15	-3	4180		-2,3			+6	4162,7	+3

Lönsamhet i energiutvinning till havs enligt exemplet ovan skulle sannolikt också medföra en betydligt mer omfattande vindkraftsetablering i nollalternativet. Skillnaden mellan plan- och nollalternativet skulle därmed bli mindre än vad som framgår av Tabell 19 då lönsamhet av energiproduktion, samt klimatnytta skulle vara betydande också i nollalternativet.

Diskonteringsräntan 3,5% har använts konsekvent i samtliga nuvärdesberäkningar i analysen. För att undersöka känsligheten i resultatet med avseende på valet av diskonteringsränta har även 3,0% och 4,0% diskonteringsränta tillämpats för nuvärdesberäkning av lönsamhet och klimatnytta från energiutvinning enligt planförslagets vägledning i analysområdet, se Tabell 20.

Tabell 20. Beräknade nuvärden (år 2018) av klimatnyttan under olika diskonteringsräntor till följd av minskade utsläpp av växthusgaser år 2030 efter etablering av vindkraft i analysområdet enligt vägledning om energiutvinning i Bottniska vikens planförslag.

Diskonteringsränta	3,0%	3,5%	4,0%
MSEK	232	219	207

En lägre diskonteringsränta ger ett högre nuvärde, och en högre diskonteringsränta ett lägre nuvärde. Då den positiva effekten från klimatnyttan (207 - 232 miljoner kronor beroende på val av diskonteringsränta) är en storleksordning större än planförslagets negativa effekter (-17,3 miljoner kronor) bedöms inte valet av diskonteringsränta kunna påverka det övergripande analysresultatet om positiv samhällsekonomisk lönsamhet av att tillämpa planförslaget i analysområdet.

Slutlig bedömning

De mest betydelsefulla effekterna av planförslagets vägledning i analysområdet uppstår till följd av den mycket omfattande etableringen av vindkraft enligt planförslagets vägledning. Ett stort ekonomiskt värde, cirka 219 miljoner kronor, beräknas uppstå till följd av den klimatnytta som den förnybara energiproduktionen antas kunna ge upphov till då icke-förnybar energiproduktion kan ersättas (nuvärdet 2018 av klimatnyttan år 2030). Samtidigt ger vindkraftsetableringen upphov till negativa ekonomiska effekter genom påverkan på de ekosystemtjänster som utgör grunden för *Yrkesfiske* samt *Friluftsliv och turism*. Effekterna manifesterar sig i första hand genom försämrad fiskfångst och rekreationsvärden.

Genom att utgöra fysiska hinder för *Sjöfart* uppstår ökade driftskostnader till följd av förlängd resväg, samt ökade kostnader för samhället till följd av ökade utsläpp av klimatgaser och luftföroreningar. Det ekonomiska värdet beräknas dock vara litet i sammanhanget.

Givet de antaganden och avgränsningar som legat till grund för analysen framgår att den samhällsekonomiska lönsamheten år 2030 av att tillämpa Bottniska vikens planförslag i analysområdet med god marginal är positiv. Sett över en längre tidshorisont kan den samhällsekonomiska lönsamheten dessutom förväntas öka vilket förklaras av flera faktorer:

- Även om klimatnyttan av den havsbaserade vindkraften förväntas minska i takt med att andelen förnybar energi ökar i samhällets övriga energimix kommer den generera stora ekonomiska värden under många år efter 2030.
- Lönsamheten för havsbaserad vindkraft är fortfarande låg men förväntas öka under de kommande åren. Känslighetsanalysen i tidigare kapitel visar att även låga lönsamhetsnivåer snabbt genererar betydande vinster då potentialen för installerad effekten i analysområdet är hög.
- De negativa ekonomiska effekter som kan kopplas till planförslagets påverkan på kvalitet och tillgång på ekosystemtjänster från vindkraftsetablering bedöms delvis vara temporär och uppstå i anläggningsfasen. En uppräknig av dessa kostnader över tid genererar därför ett litet ekonomiskt värde i förhållande till övriga kostnader och nyttor. Då den negativa effekten minskar när anläggningsfas övergår i driftsfas minskar också en del av det negativa bidraget till den samhällsekonomiska lönsamheten.

Referenser

Bryhn A., Lindergarth M., Bergström L. och Bergström U (2015). Ekosystemtjänster från svenska hav – status och påverkansfaktorer. Havs- och vattenmyndighetens rapport 2015:12.

Böhnke-Henrichs, A., Baulcomb, C., Koss, R., Hussain, S.s. & De Groot, R.S. (2013). Typology and indicators of ecosystem services for marine spatial planning and management. *Journal of Environmental Management* 130:135-45.

Energikommisionen (2017a). *Kraftsamling för framtidens energi*. Statens offentliga utredning, 2017:12. Stockholm

Energimyndigheten (2014). Ökad samexistens mellan försvarets tekniska system och vindkraft. Avrapportering av deluppdrag 5 i Energimyndighetens regleringsbrev. Dnr. 2014-0009. Statens energimyndighet, Eskilstuna.

Energimyndigheten (2017a). *Havsbaserad vindkraft - En analys av samhällsekonomi och marknadspotential*. Statens energimyndighet, Eskilstuna.

Energimyndigheten (2018). *Slopade anslutningsavgifter för havsbaserad vindkraft*. Rapport 2018:6 Statens energimyndighet, Eskilstuna.

Försvarsmakten (2017). Redovisning av riksintressen i Västra Götalands län 2017. Rapport FM2017-3631:2, bilaga 21.

Garpe, K. (2008). Ecosystem services provided by the Baltic Sea and the Skagerrak. Rapport 5873, Naturvårdsverket, Stockholm, Sverige.

Gee, K. (2010). Offshore Windpower Development as Affected By Seascape Values on the German North Sea Coast. *Land Use Policy* 27(2): 185-194.

Havs- och vattenmyndigheten (2012a). God havsmiljö 2020 – Del 1. Inledande bedömning av miljötillstånd och socioekonomisk analys. Rapport 2012:19. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2012b). Marine tourism and recreation in Sweden. A study for the Economic and Social Analysis of the Initial Assessment of the Marine Strategy Framework Directive. Rapport 2012:2. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2012c). Tillämpning av ekosystemansatsen i havsplaneringen. Rapport 2012:14. Havs- och vattenmyndighetens, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2016a). Färdplan havsplanering. Rapport 2016:21. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2016b). Fiske – rapport från havsplaneringens tematiska arbete från oktober 2015 till mars 2016. Havs- och Vattenmyndigheten, Göteborg

Havs- och vattenmyndigheten (2016c). Försvar och säkerhet – rapport från havsplaneringens tematiska arbete från oktober 2015 till mars 2016. Havs- och Vattenmyndigheten, Göteborg

Havs- och vattenmyndigheten (2017b). *Sjöfartsanalyser i havsplaneringen Konsekvenser av möjlig omdirigering av fartygstrafik kring tre planerade vindbruksområden: Södra Skåne, Långgrund utanför Norrköping/Oxelösund och Campsgrund i Gävlebukten*. Rapport 2017:35. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2017c). Samråd om inledande bedömning 2018, genomförande av havsmiljöförordningen. Rapport 2017:32. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2017d). Ekonomisk statistik om sektorer som är beroende av havet. Underlag till inledande bedömning 2018 inom havsmiljöförordningen. Rapport 2017:16. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2018a). Hållbarhetsbedömning, Förslag till havsplan – Bottniska viken, Samrådshandling. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2018b). Hållbarhetsbedömning, Förslag till havsplan – Östersjön, Samrådshandling. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2018c). Hållbarhetsbedömning, Förslag till havsplan – Västerhavet, Samrådshandling. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2018d). Symphony - Integrerat planeringsstöd för statlig havsplanering utifrån en ekosystemansats. Rapport 2018:01. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2018e). Förslag till Havsplan för Bottniska viken – Samrådshandling 2018-02-15. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2018f). Delregional analys för Kattegatt - Samhällsekonomisk konsekvensanalys av delområde i Kattegatt utifrån samrådsförslag havsplan Västerhavet. Rapport 2018:41. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Havs- och vattenmyndigheten (2018g). Finngrund och Storgrundet – Underlagsrapport till havsplanering avseende energiproduktion och miljökonsekvenser för lokala naturvärden. HaV dnr: 396-18. Havs- och vattenmyndigheten, Göteborg.

Internationella havsforskningsrådet (2018). ICES Advice on fishing opportunities, catch, and effort. Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 30 and 31 (Gulf of Bothnia).

Knapp, L. och Ladenburg, J. (2015). How Spatial Relationships Influence Economic Preferences for Wind power – A review. *Energies* 2015, 8(6), 6177-6201.

Kriström, B., Bonta Bergman, M., (2014). Samhällsekonomisk analys av miljöprojekt – en vägledning. Rapport 6628, Naturvårdsverket, Stockholm.

- Ladenburg, J. och Dubgaard, A. (2007). Willingness to pay for reduced visual disamenities from offshore wind farms in Denmark. *Energy Policy*, 35, 4059–4071.
- Ladenburg, J. och Dubgaard, A. (2009). Preferences of coastal zone user groups regarding the siting of offshore wind farms. *Ocean and Coastal Management*, 52, 233-242.
- Länsstyrelserna (2015). Havsplanering – Nuläge för Bottniska viken, Rapportnummer: 2014:25.
- Länsstyrelsen i Gävleborg (2014). Bevarandeplan för Finngrundet - Östra banken.
- Magnussen, K., H. Lindhjem og J.M. Skjelvik (2012). Samfunnsøkonomiske effekter av forringet miljøtilstand i Nordsjøen og Skagerrak. Vista Analyse rapport 2012/38.
- MEA (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, DC.
- Naturvårdsverket (2003). Konsekvensanalys steg för steg - handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys för Naturvårdsverket. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2010). Undersökning av utsjöbankar – Modellering, inventering och nuvärdesbedömning. Rapport 6385, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2012). *Vindkraftens effekter på marint liv – en syntesrapport*. Rapport 6488, Naturvårdsverket, Stockholm
- Naturvårdsverket (2017a). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport 2017*. Rapport 6740, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Naturvårdsverket (2017b). *Ekosystemtjänstförteckning med inventering av datakällor. För kartläggning av ekosystemtjänster och grön infrastruktur*. Rapport 6797, december 2017. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Navrud, S. (2004). Value transfer and environmental policy. Chapter 5 (pp. 189-217) in Titenberg, T. and H. Folmer (eds) 2004: *The international Yearbook of Environmental and Resource Economics 2004/2005. A survey of Current Issues*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA.
- Navrud, S. och Ready, R. (2006). International Benefits Transfer: Methods and Validity tests. *Ecological Economics* 60(2), 429-434.
- Nordiska ministerrådet (2017). Ecosystem services in MSP - Ecosystem services approach as a common Nordic understanding for MSP. TemaNord 2017:536, Köpenhamn.
- Näringsdepartementet (2015). En svensk maritim strategi, Näringsdepartementet Elanders augusti 2015 Artikelnummer N2015.28

Proposition Försvarspolitisk inriktning - Sveriges försvar 2016-2020 (prop. 2014/15:109)
Stockholm: Försvarsdepartementet.

SCB (2017). Statistiska meddelanden JO 60 SM 1701 Vattenbruk 2016. Statistiska centralbyrån, Örebro.

SGU (2017). Förutsättningar för utvinning av marin sand och grus i Sverige. Rapport 2017:05. Sveriges geologiska undersökning, Uppsala.

Sjöfartsverket (2011). Ordlista och begreppsdiagram Farleder och hamnar. Version 2.0.

Stefansson, T., Sætorsdóttir, A.D. och Hall, C.M. (2017). When tourists meet transmission lines: The effect of electric transmission lines on tourism in Iceland. *Energy Research & Social Science*, 34, 82-92.

Svensk Energi, (2010). Den svenska elens miljöpåverkan. Svensk energi, Stockholm.

Sveriges lantbruksuniversitet (2018a). Atlas över svenskt kust- och havsfiske 2003-2015. Aqua reports 2018:3. Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för akvatiska resurser.

Sveriges lantbruksuniversitet (2018b). Fiskets landningsvärden/intäktsanalys i relation till havsplaneförslag, inför HaV:s samrådsmöte 2018-04-20, Promemoria 2018-05-31 Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för akvatiska resurser

TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.

Trafikanalys (2017). Sjötrafik 2016, Sveriges officiella statistik. Statistik 2017:19.

Trafikverket (2016a). Prognos för godstransporter 2040, Trafikverkets basprognoser 2016. Trafikverkets rapport 2016:062.

Trafikverket (2016b). Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: 6.0.

Transportstyrelsen (2016). Båtlivsundersökningen 2015.

WPD Scandinavia AB (2006). Vindkraftpark Finngrunden, Underlag för Samråd.

WSP Sverige AB (2016). Vårt framtida hav – En rapport om framtida möjligheter och utmaningar i svensk havsplanering. WSP Sverige AB.

WWF (2010). Future Trends in the Baltic Sea. WWF Baltic Ecoregion Programme 2010.

WWF (2012). Counter currents: scenarios for the Baltic sea towards 2013. WWF Baltic Ecoregion Programme.

Elektroniska källor

Biodiversity information System for Europe (2018). Besökt 2018-04-23

<https://biodiversity.europa.eu/>

Energimyndigheten (2013). Vindlov.se/Vindbrukskollen. Hämtat 2018-01-02

<http://www.vindlov.se/sv/vindbrukskollen1/karta/>

Energimyndigheten (2017b). Riksintressen för vindbruk 2013 – värdebeskrivning hav

<http://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/riksintressen/vardebeskrivning-riksintresse-vindbruk-2013-hav.pdf>

Naturvårdsverket (2018). Biologisk mångfald – tio etappmål. Hämtat 2018-01-02

<https://www.miljomal.se/etappmalen/Biologisk-mangfald/>

Energiföretagen, (2017). Klimatpåverkan och växthusgaser. Hämtat 2018-03-01

<https://www.energiforetagen.se/sa-fungerar-det/miljo-och-klimat/elen-och-miljon/klimatpaverkan-och-vaxthusgaser/>

SCB (2018). Folkmängden efter region, civilstånd, ålder och kön. År 1968 - 2017

http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_BE_BE0101_BE0101A/BefolkningNy/?rxid=3939c908-dbb5-406b-8eb2-d482d08af1e0

Bilaga 1. Metod för påverkansbedömning

För att skatta omfattningen på hur de marina ekosystemtjänsterna i analysområdet påverkas av de identifierade belastningarna används tre kriterier som utvärderas med en 4-gradig semi-kvantitativ skala (Nordiska ministerrådet, 2017). En övergripande bedömning av påverkan från respektive maritim sektor fås slutligen genom en sammanvägning av avgivna poängbedömningar.

De tre kriterierna är hämtade från en studie som nyligen genomfördes på uppdrag av norska myndigheter (Magnussen et al. 2012). I studien tillämpades ekosystemtjänstanalys för att beskriva värdet av icke-monetariserad miljöpåverkan (i en kostnadsnyttoanalys) vid utvärdering av olika projektalternativ. Den 4 gradiga skalan som tillämpas i utvärderingen av de tre kriterierna som tillämpas i Gävlebukten har utvecklats för bedömningar av påverkan på biodiversitet inom CMP (Conservation Measures Partnership, www.conservationmeasures.org).

De tre kriterierna utgörs av tre frågor:

- Hur stort är det påverkade området?
- Hur allvarig är påverkan i det berörda området?
- Är skadorna som uppstår till följd av påverkan reversibla?

I enlighet med de poängbedömningar som föreslås av CMP har följande definitioner för olika poängnivåer tillämpats för de tre olika kriterierna:

Tabell 21. Hur stort är det påverkade området?

Påverkansnivå	Definition
Låg, poäng: 1	Det påverkade området är litet. Ekosystemtjänsterna påverkas i en begränsad del av det område där de förekommer (1-10%).
Måttlig, poäng: 2	Påverkan är begränsad. Ekosystemtjänsterna påverkas i en del av det område där de förekommer (11-30%).
Hög, poäng: 3	Påverkan är betydande. Ekosystemtjänsterna påverkas i en stor del av det område där de förekommer (31-70%).
Mycket hög, poäng: 4	Påverkan är omfattande. Ekosystemtjänsterna påverkas i princip överallt inom det område där de förekommer (71-100%).

Tabell 22. Hur allvarig är påverkan i det påverkade området?

Påverkansnivå	Definition
Låg, poäng: 1	Flödet av ekosystemtjänster kommer sannolikt begränsas i mycket liten grad i den del av området där ekosystemtjänsterna förekommer (1-10%) inom en 10-årsperiod.

Måttlig, poäng: 2	Flödet av ekosystemtjänster kommer sannolikt reduceras till viss grad i den del av området där ekosystemtjänsterna förekommer (11-30%) inom en 10-årsperiod.
Hög, poäng: 3	Flödet av ekosystemtjänster kommer sannolikt skadas allvarligt i den del av området där ekosystemtjänsterna förekommer (31-70%) inom en 10-årsperiod.
Mycket hög, poäng: 4	Flödet av ekosystemtjänster kommer sannolikt att förstöras eller bli kraftigt reducerat i den del av området där ekosystemtjänsterna förekommer (71-100%) inom en 10-årsperiod.

Tabell 23. Är skadorna som uppstår till följd av påverkan reversibla?

Påverkansnivå	Definition
Låg, poäng: 1	Skadorna kan enkelt repareras till låga kostnader, flödet av ekosystemtjänster kan vara återställt inom 5 år eller kortare.
Måttlig, poäng: 2	Skadorna kan repareras och till rimliga kostnader, flödet av ekosystemtjänster kan vara återställt inom 6-20 år eller kortare.
Hög, poäng: 3	Det är tekniskt möjligt att reparera skadorna, men det är troligen inte ekonomiskt möjligt, och/eller det kommer att ta 21-100 år innan flödet av ekosystemtjänster är återställt.
Mycket hög, poäng: 4	Skadorna kan inte repareras, eller är mycket svåra att reparera. Om skadorna kan repareras kommer det att ta mer än 100 år innan flödet av ekosystemtjänster är återställt.

Övergripande påverkansbedömning av ekosystemtjänster

Poängbedömningarna för respektive kriterium sträcker sig från Låg (1), Måttlig(2) och Hög(3) till Mycket hög(4). Vid behov kan poängbedömningarna för de tre kriterierna användas till att beräkna ett övergripande påverkansindex, se Tabell 25 nedan. I beräkningen antas att alla kriterier har samma vikt. Detta behöver nödvändigtvis inte vara fallet, om man exempelvis bedömer att reversibilitet är mer betydelsefullt and andra påverkanskriterier kan detta kriterium tilldelas en högre vikt vid beräkningen av ett övergripande påverkansindex. Vid beräkningarna av påverkansindex för ekosystemtjänster i Gävlebukten har de tre kriterierna tilldelats samma vikt, se Tabell 24 nedan.

Tabell 24. Beräkning av ett övergripande påverkansindex.

Kriterium	Tillgängliga poängnivåer, se ovan			
Hur stort är det påverkade området?	1	2	3	4
Hur allvarig är påverkan i det påverkade området?	1	2	3	4
Är skadorna som uppstår till följd av påverkan reversibla?	1	2	3	4
Summering avgivna poängbedömningar				

När poängbedömningar gjorts av de tre kriterierna görs en summering, resultatet tolkas enligt:

Tabell 25. En bedömning av övergripande påverkansnivå görs med stöd av summerade poängbedömningar för de tre kriterierna.

Summerad poäng	Påverkansnivå
3-4	Låg
5-7	Måttlig
8-10	Hög
11-12	Mycket hög

Bilaga 2. Samhällsekonomiska beräkningar

I denna bilaga redovisas beräkningar som gjorts i den samhällsekonomiska analysen. Beräkningarna redovisas per intresse där påverkan uppstår. Uppdelning görs på finansiella och övriga ekonomiska effekter. Beräkningarna avser det samhällsekonomiska värdet för år 2030. Nuvärdesberäkning har gjorts till år 2018 med en diskonteringsränta på 3,5 % i enlighet med rekommendationer från exempelvis ASEK 6.0 (Trafikverket, 2016b).

Energi

Finansiella effekter

Under förutsättningar om negativ lönsamhet antas inte någon etablering av vindkraft ske. Då förutsättningarna för analysen har varit att analysera konsekvenser från användning enligt planförslagets vägledning görs istället beräkningar utifrån olika scenarier om lönsamhet från energiutvinning. I ett första scenario antas ingen lönsamhet, i ett andra och ett tredje scenario antas lönsamheten vara 15 öre/kWh respektive 30 öre/kWh. Den extra etableringen av vindkraft enligt planförslagets vägledning beräknas enligt tidigare redovisade antaganden uppgå till 19 960 GWh. Med en lönsamhet på 15 öre/kWh uppgår värdet år 2030 till 2 994 miljoner kr. En lönsamhet på 30 öre/kWh uppgår till det dubbla, 5 988 kr år 2030. Nuvärdet (år 2018) av denna produktion beräknas till cirka 1 981 respektive 3 962 miljoner kr.

Tabell 26. Nuvärde för 2018 beräknas enligt följande:

Nuvärdesberäkning år 2018	$\frac{a}{(1+r)^n} = x$	a = lönsamhet år 2030 r = diskonteringsränta n = antal år (2030-2018) x = nuvärde år 2018
Lönsamhet 15 öre/kWh	$\frac{2994}{(1+0,035)^{12}} = 1981$	a = 2994 miljoner kr r = 3,5% n = 12
Lönsamhet 30 öre/kWh	$\frac{5988}{(1+0,035)^{12}} = 3962$	a = 5988 r = 3,5% n = 12

Övriga ekonomiska effekter

Den klimatnytta som antas uppstå till följd av att energi från vindkraft ersätter andra energikällor beräknas baserat på att vindkraft enligt planförslaget leder till en extra energiutvinning av vindkraft på 19 960 GWh. Med antagande om att vindkraften ersätter energi som associeras med utsläpp på 15 g/kWh bidrar det till en potentiell årlig utsläppsreduktion på cirka 300 000 ton koldioxid. Det samhällsekonomiska värdet som associeras med att undvika denna mängd utsläpp beräknas med hjälp av schablonvärde för koldioxid på 1,104 kr/kg (Trafikverket, 2016).

299 400 ton CO₂ * 1,104 kr/kg CO₂ = 331 miljoner kr
(beräknat i 2014 års penningvärde).

Nuvärde för år 2018 fås genom diskontering med diskonteringsränta på 3,5% och 12 år:

$$\frac{331 \text{ miljoner kr}}{(1+0,035)^{12}} = 219 \text{ miljoner kr.}$$

Sjöfart/Transport

Kostnader till följd av förlängning av de två fartygsstråken, 1) fartygsstråk öster om Finngrundens östra och västra bank, består i ökade operativa kostnader för fartygstrafiken och av ökade kostnader för externa effekter kopplade till ökade utsläpp av växthusgaser och luftföroreningar från ökad bränsleförbrukning. Redovisningen av kostnader nedan inleds med beskrivning av fartygstrafiken i respektive fartygsstråk och beräkning av operativa kostnader för sjöfarten. Sedan följer beräkningar av kostnader för externa effekter.

Data för antal fartygspassager baseras på AIS-data och omfattar genomsnittligt antal passager för åren 2011-2015. För beskrivning av fartygstrafiken i fråga om fartygstyper med mera används istället uppgifter i Havs- och vattenmyndigheten (2017b) som baseras på fartygspassager under året 2016. Antagande görs om samma fördelning mellan olika fartygstyper, fartyglängd med mera för använd data 2011-2015 som för 2016. Antal fartygspassager har räknats upp med 35% på grund av antagande om ökande fartygstrafik till år 2030 som är analysens referensår.

Fartygsstråket öster om Finngrundens trafikeras huvudsakligen av stycke gods fartyg samt av RoRo- och tankfartyg. Nära en fjärdedel av fartygen är mindre än 100 meter medan cirka hälften är mellan 100 och 150 meter långa och cirka en fjärdedel är större än 150 meter. De flesta passagera görs av fartyg med djupgående 4-8 meter. Endast en liten andel av passagera görs av fartyg med djupgående som är större än 8 meter.

Tabell 27. Förändringar för sjöfart till följd av vägledning om energitvinnning.

	Förlängning av färdväg (km)	Antal passager/år (båda riktningar) medel för år 2011-2015	Antal passager år 2030 med hänsyn till 35 % ökning (båda riktningar)
Fartygsstråk öster om Finngrundens	7,5	1040	1404
Fartygsstråk mellan östra och västra banken	1,6	140	189

Operativa kostnader Sjöfart

Direkta kostnader till följd av förlängning av färdväg beräknas här av distansbaserad kostnad som består av bränslekostnad, samt av tidsberoende kostnad som innehåller flertalet omkostnader som för personal, underhåll och försäkring. Schablonvärden är hämtade från ASEK 6.0 (Trafikverket, 2016b). Bränslekostnaden är beräknad för användning av marin gas/diesel (MGO/MDO).

Tabell 28. Operativa kostnader för sjöfarten kopplat till förlängning av färdväg öster om Finngrundens. Distansbaserad och tidsberoende kostnad. Kostnadsberäkningarna baseras på förväntad förlängning av aktuellt fartygsstråk med 7,5 km och förlängd restid med 22 min (vid en hastighet av 11 knop). Kostnader angivna i 2014 års penningvärde.

Fartygstyp och längd	Antal passager per fartygsstorlek	Distansbaserad Kr/km	Tidsberoende kostnad Kr/min ¹⁷	Distansbaserad kostnad (Kr)	Tidsberoende kostnad (Kr)
Container <50m	2	51,4	38	580	1 264
Container 50-99m	17	51,4	38	6 710	14 611
Container 100-149m	29	114,8	70	25 098	45 290
Container 150-199m	18	171,4	97	23 149	38 613
Container 200-249m	0,2	171,4	97	310	517
RoRo, <50m	6	60,7	41	2 739	5 425
RoRo, 50-99m	70	60,7	41	31 667	62 718
RoRo, 100-149m	116	88,8	53	77 585	137 246
RoRo, 150-199m	72	121	68	65 310	107 519
RoRo, 200-249m	1	121	68	874	1 438
Övriga, <50m	24	24	26	4 382	14 215
Övriga, 50-99m	281	35	35	73 871	217 680
Övriga, 100-149m	471	60	47	212 084	494 000
Övriga, 150-199m	291	93,5	59	204 171	376 675
Övriga, 200-249m	4	143	76	4 177	6 568
Summa operativa kostnader (öster om Finngrundens) (Kr)				732 707	1 523 777
Nuvärde år 2018 (diskonterat värde)				484 894	1 008 410
Nuvärde år 2018 operativa kostnader, sjöfart öster om Finngrundens (Kr)	1 493 304				

Tabell 29. Operativa kostnader för sjöfarten kopplat till sjöfart mellan Finngrundens östra och västra bank. Distansbaserad och tidsberoende kostnad. Kostnadsberäkningarna baseras på förväntad förlängning av passage med 1,6 km och förlängd restid med 4,7 min (vid en hastighet av 11 knop). Kostnader angivna i 2014 års penningvärde.

Fartygstyp och längd	Antal passager per fartygsstorlek	Distansbaserad Kr/km	Tidsberoende kostnad Kr/min	Distansbaserad kostnad (Kr)	Tidsberoende kostnad (Kr)
Övriga <50m	43	24	26	1669	5415
Övriga 50-99m	43	35	35	2434	7174
Övriga 100-149m	99	60	47	9526	22189

¹⁷ Värden för distansbaserad och tidsberoende kostnad per fartygstyp och fartyglängd är hämtade från ASEK 6.0 Tabell 29 (Trafikverket 2016b) där värden kategoriseras efter fartygens fraktkapacitet (Dead Weight Tonnage, DWT). Uppskattning av omvandling från DWT till fartyglängd har gjorts för anpassning till tillgänglig data för fartyg i aktuellt område.

Övriga 150-199m	3	93,5	59	424	782
Summa operativa kostnader för fartyg (mellan Finngrundens östra och västra bank) (Kr)				14 053	35 561
Nuvärde år 2018 (diskonterat värde)				9 300	23 533
Summa nuvärde år 2018 operativa kostnader , sjöfart mellan Finngrundens östra och västra bank (Kr)	32 833				

Externa effekter sjöfart

Beräkning av det ekonomiska värdet kopplat till externa effekter som den extra bränsleförbrukningen ger upphov görs med schablonvärden för samhällsekonomiska kostnader för de mest betydelsefulla luftföroreningarna. För samhällsekonomisk värdering av växthusgaser används kalkylvärde från ASEK 6.o. Värden för utsläpp av övriga luftföroreningar till havs saknas i ASEK 6.o och istället har värden för SO_x, NO_x och partiklar hämtats från Havs- och vattenmyndigheten (2017b).

Tabell 30. Redogörelse för mängd utsläpp luftföroreningar per ton MGO, samt ekonomiskt värde per kg av respektive luftförorening. Värdena följer resonemang och antaganden i Havs- och vattenmyndigheten (2017b).

	CO ₂	SO ₂	NO ₂	Partiklar, PM 10
Kg /ton MGO	3140	2	64,5	0,47
Kr/Kg	1,104	50,87	45,54	133,72

Tabell 31. Utsläpp och kostnad för utsläpp för respektive luftförorening uppdelat på de två aktuella fartygsstråken.

	CO ₂	SO ₂	NO ₂	Partiklar, PM 10
Utsläpp, fartygsstråk öster om Finngrundens (kg)	535 650	26	341	11 003
Utsläpp, fartygsstråk mellan Finngrundens östra och västra bank (kg)	9 934	0	6	204
Kostnad utsläpp fartygsstråk öster om Finngrundens, (Kr)	391 350	11 486	331 604	7 095
Kostnad utsläpp, fartygsstråk mellan Finngrundens östra och västra bank (Kr)	7 262	213	6 153	132
Utsläpp, båda fartygsstråken (kg)	545 590	26	347	11 207
Kostnad båda sjöfartsförändringarna, nuvärde 2018 (kr)	398 613	11 699	337 757	7 227

Tabell 32. Sammanställning av kostnader förknippade med sjöfarten till följd av förlängd färdväg. Operativa kostnader för sjöfarten och externa kostnader. Beräknat nuvärde 2018 med diskonteringsränta på 3,5 %.

	Sjöfart öster om Finngrundens	Sjöfart mellan Finngrundens östra och västra bank	Summa (Kr)
Operativa kostnader (Kr)	1 493 304	32 834	1 526 137
Kostnader externa effekter (Kr)	741 535	13 760	755 296
Summa, nuvärde 2018 (Kr)	2 234 839	46 594	2 281 433

Kostnaderna förknippade med förlängning av färdväg till följd av vindkraftsetablering i Gävlebukten har beräknats till 2,3 miljoner kr. 1,5 miljoner av dessa utgörs av kostnader kopplade till fartygens extra utgifter för bränsle och personalkostnader med mera. De externa kostnaderna kopplade till utsläppen utgör cirka en tredjedel av de totala kostnaderna.

Bilaga 3. Typologi ekosystemtjänster

Tabell. Relationen mellan ekosystemtjänsterna i den tillämpade TEEB-typologin (Böhnke-Henrichs m.fl., 2013), MEA (2005) och Naturvårdsverket (2017).

TEEB (Böhnke-Henrichs m.fl., 2013)		MEA (2005)		Naturvårdsverket (2017), siffran i kolumnen anger ekosystemtjänstens löpnummer i förteckningen*	
P1	Livsmedel	P1	Livsmedel	4,5	Produktion av bl.a. torsk och alger
P2	Havsvatten	-	-	9	Tillhandahållande av icke-drickbart vatten
P3	Råvaror	P2	Råvaror	5	Produktion av alger
P4	Genetiska resurser (DNA)	P3	Genetiska resurser	13	Produktion av förädlade växter och avlade djur
P5	Medicinska resurser	P4	Resurser bioteknik	-	-
P6	Material för utsmyckning	P5	Utsmyckningar	14	Produktion av klövvilt, (hår, hud och horn) skal av musslor och snäckor
R1	Luftrening	R1	Luft och klimatreglering	22	Luftrening från urbana träd, giftbinding av mossor
R2	Klimatreglering				
R3	Förhindrande eller reglering av störning	R2	Sediment-kvarhållning	27, 28	Erosionskontroll och sedimentstabilisering av växter (i akvatisk miljö även fastsittande djur)
R4	Flödesreglering	-	-	29	Stormskydd av träd, sjögräs eller vass
R5	Reglering av näringsämnen	R3	Reglering av övergödning	38, 39	Näringsreglering i kantzoner, näringsreglering/vattenrening av ålgräs
R6	Nedbrytning av avfall och giftiga ämnen	R6	Reglering av giftiga ämnen	21	Mikroorganismers nedbrytning av industriavfall, petroleumprodukter etc.
R7	Förhindrande av stranderosion	R2	Sediment-kvarhållning	29	Stormskydd av träd, sjögräs eller vass
R8	Biologisk kontroll	R4	Biologisk reglering	35	Sjukdomsreglering av predatorer på sjukdomsalstrare,
H1	Upprätthållande av livsmiljöer	S1	Biogeokemisk cykler	33	Tillhandahållande av bo- och häckningsplatser för viltarter, uppväxtplatser, för fiskyngel (t.ex. grunda bottnar)
		S2	Primärproduktion		
		S3	Näringsväv		
H2	Skydd av genpooler	S4	Biologisk mångfald	58	Tillhandahållande av habitat för populationer av arter för olika funktioner under alla stadier av artindividens livscykel (reproduktion, sovplatser, födosök, reproduktion, spridning, flyttning, övervintring m.fl.)
		S5	Livsmiljö		
		S6	Resiliens		
C1	Rekreation och fritid	C1	Rekreation	42, 43	Tillhandahållande av attraktiva rekreativmiljöer
C2	Inspiration och kultur, Konst/ Design	C5	Inspiration	50	Tillhandahållande av karakteristiska, spännande eller spekulativa organismer, och/eller ekologiska funktioner
C3	Kulturarv och identitet	C4	Kulturarv	46	Organismer eller ekologiska funktioner som bidrar till upprätthållt kulturlandskap
C4	Estetisk information/Landskap	C2	Estetiska värden	43	Tillhandahållande av områden med varierande djurliv, tillhandahållande av områden med intressant vegetation
C5	Information för kognitiv utveckling	C3	Kunskap	44, 45	Tillhandahållande av områden med vetenskapligt särskilt intressanta naturtyper eller ekosystemprocesser, som kan användas för praktiskt lärande och förvaltning
C6	Själslig upplevelse (Religiös)	(C 5)	(Inspiration)	49	Tillhandahållande av heliga fjällområden

För MEA (2005) gäller beteckningarna: P = Försörjande ekosystemtjänst, R = Reglerande ekosystemtjänst, S = Stödjande ekosystemtjänst, C = Kulturell ekosystemtjänst, För den anpassade TEEB-typologin som tillämpats i hållbarhetsbedömningarna gäller samma beteckningar när det gäller försörjande (P), reglerande (R) och kulturella (C) ekosystemtjänster. Stödjande ekosystemtjänster (S) representeras av habitattjänster (H).

*Förteckningen i Naturvårdsverket (2017) omfattar främst terrestra ekosystemtjänster, i tabell presenteras de ekosystemtjänster som bäst motsvarar Böhnke-Henrichs (2013) och MEA (2005).

Delregional analys

Gävlebukten

Samhällsekonomisk konsekvensanalys av delområde i Bottenhavet utifrån samrådsförslag för havsplan Bottniska viken

Hur ska vi använda våra hav? Vilka utmaningar finns och hur kan de lösas? Havsplanering är till för att planera för hur havet ska användas hållbart och effektivt nu och framtiden. Den 15 februari 2018 publicerade HaV samrådsförslag på havsplaner för de tre havsplansområden, Bottniska viken, Västerhavet och Östersjön. Som underlag för hållbarhets- och konsekvensbedömningar av samrådsförslag för havsplaner genomfördes två delregionala analyser. Denna rapport är den ena analysen, nämligen av delområde Gävlebukten. Båda de delregionala analyserna innefattar en samhällsekonomisk konsekvensanalys inklusive en ekosystemtjänstanalys

ISBN 978-91-88727-31-2

Havs- och vattenmyndigheten

Postadress: Box 11 930, 404 39 Göteborg

Besök: Gullbergs Strandgata 15, 404 39 Göteborg

www.havochvatten.se

**Havs
och Vatten
myndigheten**
