

Utarbetad för mottagaren
Forststyrelsen

Dokumenttyp
MKB-dokument

Datum
26.5.2023

FISKODLINSANLÄGGNING GUSTAVS MKB-DOKUMENT



Miljökonsekvensbedömningens originalspråk är finska. Svenska språkversion är översättningar av Originaldocument vilket är det document dom Förstyrelsen förbindar sig till.



Bright ideas. Sustainable change.

FISKODLINSANLÄGGNING GUSTAVS MKB-DOKUMENT

Projekt **Fiskodling på havsområdet utanför Gustavs, MKB**
Projekt nr **1510068555**
Mottagare **Forststyrelsen**
Datum **26.5.2023**
Upprättare **Sanna Sopanen, Niklas Virkkala, Teemu Roikonen, Antti Miettinen, Venla Person, Antti Kumpula, Sanni Mallat, Pirita Meskanen, Launo Pulli, Linda Uusihakala, Markus Kankainen, Lauri Niskanen, Harri Kuosa, Olli Malve, Janne Ropponen, Niina Kotamäki**
Granskad av **Antti Lepola**
Godkänd av **Jani Viisanen**
Beskrivning **MKB-dokument**

Ramboll
PB 25
Självtstyrelsegränden 3
02601 ESBO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

INNEHÅLL

BILAGOR 5	
KONTAKTUPPGIFTER	6
SAMMANFATTNING	7
1 INLEDNING	13
2 PROJEKTANSVARIG	15
3 Allmän beskrivning av projektet och bedömda alternativ	16
3.1 Avgränsning av den granskade verksamheten	16
3.2 Val av projektområde och lokalisering	16
3.3 Alternativ som bedöms	18
4 TEKNISK BESKRIVNING AV PROJEKTET	20
4.1 Vidareuppfödning av fisk	20
4.2 Utrymmesbehov och konstruktioner	21
4.3 Utfodringen av fisk	22
4.4 Övrig produktionskedja i fiskodling	23
4.5 Utsläpp från verksamheten	28
4.6 Avslutande av verksamheten	30
4.7 Planerings- och genomförandetidsplan för projektet	30
4.8 Koppling till andra projekt och planer	30
5 BEDÖMNINGSPROCESS OCH SAMRÅD	31
5.1 MKB-lagstiftning	31
5.2 Parter i bedömningsförfarandet	31
5.3 Samråd och dialog	31
5.4 Upprättare av MKB-dokumentet	32
5.5 Tidsplan för MKB-processen	34
5.6 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande	36
6 UTGÅNGSPUNKTER FÖR BEDÖMNINGEN	37
6.1 Miljökonsekvenser som ska bedömas	37
6.2 Avgränsning av granskningsområdet	38
6.3 Effekternas fördelning i tid	38
6.4 Bedömning av betydelsen	39
7 HAVSOMRÅDETS FYSIKALISKA OCH KEMISKA MILJÖ SAMT VATTENKVALITET	41
7.1 Bedömningens huvudsakliga resultat	41
7.2 Påverkansmekanism	41
7.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder	44
7.4 Nuläge	50
7.5 Konsekvenser för vattenkvaliteten	68
7.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse	84
7.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	84
7.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	85
8 PERIFYTON OCH VATTENMAKROFYTER	86
8.1 Bedömningens huvudsakliga resultat	86
8.2 Påverkansmekanism	86
8.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder	87
8.4 Nuläge	89
8.5 Konsekvenser för perifyton och makrofyter	94
8.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse	98

8.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	98
8.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	98
9	BOTTENFAUNA	99
9.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	99
9.2	Påverkansmekanism	99
9.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	99
9.4	Nuläge	100
9.5	Konsekvenser för bottenfauna	104
9.6	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	107
9.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	107
9.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	107
10	MARINA DÄGGDJUR	108
10.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	108
10.2	Påverkansmekanism	108
10.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	109
10.4	Nuläge	109
10.5	Konsekvenser för marina däggdjur	113
10.6	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	116
10.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	116
10.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	117
11	FÅGELLIV	118
11.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	118
11.2	Påverkansmekanism	118
11.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	119
11.4	Nuläge	119
11.5	Konsekvenser för fågellivet	123
11.6	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	126
11.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	126
11.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	126
12	SKYDDSOMRÅDEN	127
12.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	127
12.2	Påverkansmekanism	127
12.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	127
12.4	Nuläge	128
12.5	Konsekvenser för skyddsområden	134
12.6	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	138
12.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	139
12.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	139
13	FISKBESTÅND OCH FISKE	140
13.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	140
13.2	Påverkansmekanism	140
13.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	140
13.4	Nuläge	140
13.5	Konsekvenser för fiskbestånd och fiske	144
13.6	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	146
13.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	146
13.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	146
14	BEDÖMNING AV ÖVERENSSTÄMMELSE MED KRAVEN	147
14.1	Inledning	147
14.2	Nuläge	147

14.3	Projektets konsekvenser för vatten- och havsförvaltning samt andra planer och strategier	153
14.4	Slutsatser	160
15	KLIMATET OCH KLIMATFÖRÄNDRINGEN	162
15.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	162
15.2	Påverkansmekanism	162
15.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	162
15.4	Nuläge	166
15.5	Konsekvenser för klimatet	168
15.6	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	170
15.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	171
15.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	171
16	SAMHÄLLSSTRUKTUR OCH MARKANVÄNDNING	173
16.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	173
16.2	Påverkansmekanism	173
16.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	174
16.4	Nuläge	174
16.5	Planerad markanvändning	176
16.6	Konsekvenser för befintlig samhällsstruktur och markanvändning	186
16.7	Projektets förhållande till planläggning	187
16.8	Projektets förhållande till de riksomfattande målen för områdesanvändningen	193
16.9	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	195
16.10	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	197
16.11	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	197
17	LANDSKAP OCH KULTURARV	198
17.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	198
17.2	Påverkansmekanism	198
17.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	198
17.4	Nuläge	199
17.5	Konsekvenser för landskap och kulturarv	201
17.6	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	202
17.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	202
17.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	202
18	TRAFIK	203
18.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	203
18.2	Påverkansmekanism	203
18.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	203
18.4	Nuläge	203
18.5	Konsekvenser för trafiken	205
18.6	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	205
18.7	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	206
18.8	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	206
19	REGIONEKONOMISKT PERSPEKTIV	207
19.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	207
19.2	Konsekvensernas mekanismer och bedömningsmetoder	207
19.3	Nuläge	208
19.4	Konsekvenser för regional ekonomi	209
19.5	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	211
19.6	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	211
19.7	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	211

20	LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH TRIVSEL	212
20.1	Bedömningens huvudsakliga resultat	212
20.2	Påverkansmekanism	212
20.3	Utgångsdata och bedömningsmetoder	212
20.4	Nuläge	212
20.5	Invånarnas åsikter	214
20.6	Konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel	216
20.7	Jämförelse av alternativen och deras betydelse	217
20.8	Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser	217
20.9	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	218
21	OLYCKS- OCH UNDANTAGSSITUATIONER	219
21.1	Fiskdöd	219
21.2	Nätkassehaveri	219
21.3	Fodertransporter	220
21.4	Utfodring av fisk	220
22	SAMVERKANDE KONSEKVENSER	221
23	SAMMANFATTNING AV JÄMFÖRELSEN AV ALTERNATIVEN	223
24	FÖRSLAG TILL UPPFÖLJNINGSPROGRAM	225
24.1	Biosäkerhetsplanen och bokföring	225
24.2	Miljökontroll	226
24.3	Rapportering	226
25	NÖDVÄNDIGA PLANER, TILLSTÅND OCH BESLUT	227
25.1	Nuvarande tillstånd och beslut	227
25.2	Nödvändiga tillstånd och beslut	227
25.3	Fortsatta åtgärder	227
26	TERMER	228
27	KÄLLOR	229

BILAGOR

1. Kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet
2. Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande i MKB-dokumentet
3. Kriterier för känslighet och storlek
4. Rapport FICOS-simulering (SYKE 15.3.2023)
 - a. Kartrasterbilder
 - b. Tidsseriebilder av veckomedelvärden
5. Naturabedömning
 - a. Arter i Nystads skärgård
 - b. Arter i Sexmilarskärgården
 - c. Arter i Södra Sandbäck
6. Kartläggningar av ett eventuellt fiskodlingsområde vid Enskär 2022, Bottenhavet. Linjedykning i Enskärsområdet. Rapport/arbetsredovisning 23.9.2022. Monivesi Oy

KONTAKTUPPGIFTER



Projektansvarig

Forststyrelsen
PB 94 (Banvägen 11)
01301 Vanda

Kontaktperson:

Jani Viisanen
Tfn 040 35 77209
E-post fornamn.efternamn@metsa.fi



MKB-kontaktmyndighet

NTM-centralen i Egentliga Finland
PB 236
20101 Åbo

Kontaktperson:

Asta Asikainen
Tfn 0295 029 221
E-post fornamn.efternamn@ely-keskus.fi



MKB-konsult

Ramboll Finland Oy
PB 25
02601 Esbo

Kontaktperson:

Sanna Sopanen
Tfn 050 307 8579
E-post fornamn.efternamn@ramboll.fi

SAMMANFATTNING

Projektets syfte och bakgrund

Enligt den av statsrådet godkända vattenbruksstrategin ska Fastlandsfinlands vattenbruksproduktion öka till 25 miljoner kilo fram till 2030 och andelen inhemsk odlad fisk öka från 28 procent till 54 procent. Den planerade fiskodlingsanläggningen på havsområdet utanför Gustavs är kopplad till Forststyrelsens, Finlands miljöcentrals och Naturresursinstitutets projekt Kalavaltio, vars mål har varit att på statens vattenområden hitta områden som lämpar sig för fiskodling. Projektområdet ligger på allmänt vattenområde väster om Enskär i Gustavs kommun. I bedömningen granskas två områden med cirka 1 km² storlek, som reserverats för odling. På ett område blir det 2–20 nätkassar beroende på den fortsatta planeringen. Ökad fiskodling skapar företagsverksamhet i området, genom affärsverksamheten skatteintäkter och mer sysselsättning.

Områdena identifierades med FINFARMGIS-analys där områden lämpliga för fiskodling identifierades baserat på 13 hållbarhetskriterier. Forststyrelsen fungerar som projektansvarig i denna MKB-process.

Allmän beskrivning av projektet

I MKB-processen har två lokaliseringalternativ (norr och söder) för fiskodlingsverksamheten granskats, samt en kombination av dem. Utöver lokaliseringalternativen granskades alternativ för tillväxtvolym i fiskproduktionen. Utöver de tillväxtalternativ som presenterades i programskedet bedömdes ett mindre alternativ. Tillväxten i de olika alternativen är 250–1 900 t/år. Som ett alternativ bedömdes att inte genomföra projektet.

Planen är att arrendera områdena till en aktör som bedriver fiskodling. Detta projekt gäller uppfödning av fisk, dvs. en produktionsfas där fiskarna odlas i nätkassar till livsmedelsstorlek. Forststyrelsen förvaltar inga sådana strandnära områden där det i anslutning till detta projekt skulle kunna planeras vinterförvaring av fisk. Det kommer att krävas att aktören har nödvändiga tillstånd eller en produktionsplan för övriga produktionsfaser, såsom till exempel yngeluppfödning och vinterförvaring. Ofta rensas fisken före vintern så att endast ramarna flyttas till övervintringsområdet. Fiskarna flyttas till rensning antingen genom att bogsera fiskodlingskassarna eller med hjälp av båtar planerade för fisktransporter. Fiskarna rensas i livsmedelslokaler som har separat miljötillstånd. Ovan nämnda funktioner kan inte bedömas platsbundet eftersom aktörerna inte är kända. Konsekvenserna av övriga funktioner (yngelproduktion, vinterförvaring, rensning och anknytande logistikkedja) i produktionskedjan för fiskodling bedöms i denna MKB-process på en allmän nivå.

Utsläppen från projektet består i huvudsak av näringsämnesbelastning (kväve och fosfor) orsakad av utfodring av fisken. Dessutom kommer man att besöka området cirka en gång per dag i anslutning till underhåll och utfodring, vilket ökar trafiken i området.

Tidsplan

Projektets MKB-process har pågått från våren 2022 till hösten 2023. Efter MKB-processen fattar Forststyrelsen beslut om lokaliseringsplatsen, precisering av planeringen och eventuell övergång till tillståndsansökningsfasen. Efter tillståndsprövningsprocessen har Forststyrelsen för avsikt att arrendera området till något företag som bedriver odlingsverksamhet.

MKB-processen

Bedömning av miljökonsekvenser grundar sig på MKB-lagen (252/2017) och MKB-förordningen (277/2017). MKB-processen är ingen process där beslut fattas, utan tillstånd för projektet söks och behandlas separat. MKB-processen har två faser och består av program- och beskrivningsfasen. MKB-programmet är en plan där det beskrivs hur de konsekvenser som projektet ger upphov till

kommer att bedömas. I den andra fasen bedöms projekialternativens konsekvenser och resultaten av bedömningen presenteras i MKB-dokumentet.

Preliminärt har konsekvenserna för havsområdets status och den marina miljön på grund av näringsämnesbelastning identifierats som viktigaste konsekvenser. Andra viktiga konsekvenser är eventuella konsekvenser för naturen (bland annat konsekvenser för Naturaområden), konsekvenser för människor och konsekvenser för klimatet. I samband med MKB-processen gjordes en Natura-bedömning.

Miljökonsekvensbedömningen gjordes som expertbedömning baserat på befintlig kunskap och material som skapas i projektet.

Samråd

Dialogen mellan olika intressegrupper är en viktig del av MKB-processen för projekt. Alla vars förhållanden och intressen kan påverkas av projektet kan delta i processen för miljökonsekvensbedömning, dessutom sammanslutningar och stiftelser vars verksamhetsområde projektets konsekvenser kan beröra.

För information om projektet och MKB-processen utnyttjas miljöförvaltningens webbplats. Dessutom publiceras kungörelserna i lokaltidningar och på städernas anslagstavlor eller webbplatser. Skriftliga synpunkter om projektet kan lämnas till NTM-centralen i Egentliga Finland som fungerar som kontaktmyndighet.

I projektet har ett möte för allmänheten ordnats i programfasen, och ett andra möte för allmänheten ordnas i beskrivningsfasen. Under mötena presenteras uppgifter om projektet och uppgifter som producerats för MKB:n. Deltagarna kan föra fram sin syn på projektet och de konsekvenser som bedöms.

Bedömda konsekvenser

Havsområdets fysikaliska och kemiska miljö samt vattenkvalitet

Fiskodlingsverksamheten planeras till Bottenhavet, på öppet hav relativt nära Ålands territorialvatten. Havsområdets djup vid båda lokaliseringalternativen varierar i intervallet 20–40 meter. Bottenhavet är för sitt näringsläge kargt på öppet hav, men havsområdets status har försämrats under de senaste åren i förhållande till de målvärden som beskriver eutrofiering i den ekologiska statusen. Området utsätts för näringsämnesbelastning i huvudsak som bakgrundsbelastning från andra havsområden. Närmare kusten ligger tydligt eutrofierade områden och intern näringsbelastning på grund av syrebrist i bottennära vatten. På projektområdet har ingen intern belastning observerats baserat på vattenkvalitetsuppgifterna.

I projektområdets omedelbara närhet finns inga objekt som är känsliga för vattenkvalitetsförändringar. Som helhet bedömdes influensområdets känslighet som måttlig, eftersom projektområdets vattenförekomst ännu inte har uppnått god ekologisk status.

Projektets konsekvenser för vattenkvaliteten uppstår av den näringsämnesbelastning som utfodringen av fiskarna ger upphov till. Belastningens storlek beror på tillväxtalternativet. I bedömningen utnyttjades FICOS-vattenkvalitetssimuleringar med vars hjälp näringsämnesbelastningens effekt på ökad algmängd bedömdes. Med de mindre tillväxtalternativen bedömdes konsekvensernas betydelse vara obetydlig. Med de större tillväxtalternativen bedömdes konsekvensernas betydelse vara något negativ. Projektets konsekvenser bedöms inte försämma status för någon kvalitetsfaktor för ekologisk klassificering eller hindra uppnåendet av en god ekologisk status i influensområdets vattenförekomster.

Perifyton och vattenmakrofyter

Arter eller artgrupper som observerats i närheten av projektområdet är bland annat tång, ettåriga trådartade brun- och grönalger samt rödalger. På mer skyddade områden i närheten av Enskär påträffas många arter av kransalger, bland annat den hotade raggsträfsen. Vid Enskär förekommer även vattenväxtlighet med undervattensblad. Enligt dykundersökningen finns det undervattensrev och relativt jämn bergbotten i närheten av projektområdet. I området förekommer båldekar av blåstång som växt under den gångna sommaren, men de närmaste miljöerna som bedömts som blåstångsbottnar förekommer i Enskärs strandzon längre bort från projektområdet. Dessutom förekom rödalger och ettåriga trådalger i närheten av projektområdet.

Konsekvenserna för perifyton och makrofyter bedöms som små i sin helhet och förändringens storlek varierade från obetydlig till något negativ. Konsekvensernas betydelse varierar från obetydlig till något negativ konsekvens. Konsekvenserna för perifyton och makrofyter är så små och lokala att inga konsekvenser bedöms uppstå för beståndens mångfald eller näringsvävens funktion.

Bottenfauna

Bottnarna i projektområdet är i huvudsak hårda. I bottenfaunan på projektområdet förekommer sannolikt blåmusslor på hårda bottnar och typisk mjukbottenfauna på områden där det har ansamlats sediment. Konsekvenserna för bottendjur bedöms i sin helhet som små lokala. Förändringens storlek varierade från obetydlig till något negativ. Betydelsen varierar från obetydlig till något negativ konsekvens. Konsekvenserna för bottendjur är så små och lokala att inga konsekvenser bedöms uppstå för beståndens mångfald eller näringsvävens funktion.

Marina däggdjur

På havsområdet nära projektområdena förekommer gråsäl (*Halichoerus grypus*) och sporadiskt östersjövikare (*Pusa hispida botnica*). Gråsäl har i den senaste hotbedömningen bedömts som livskraftig (LC) och östersjövikaren som nära hotad (NT). Konsekvenserna för marina däggdjur bedöms i sin helhet som små. Förändringens storlek bedöms som högst något negativ och betydelsen bedöms som högst något negativ. Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar. På populationsnivå uppstår inga konsekvenser. Konsekvenserna för marina däggdjur försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur.

Fågelliv

Projektets lokaliseringalternativ ligger inte inom områden som är viktiga för fågellivet, men i närheten av dem finns fågelområden som ingår i Naturanätverket. Beaktansvärda arter som häckar och vilar på fågelområdena är känsliga för förändringar i miljön. I projektområdet finns inga lämpliga häckningsmiljöer för hotade eller annars beaktansvärda fågelarter, men bland annat vigg och skrakar kan övervintra i området. Dessutom kan fåglar använda området för födosökning. Viloområden under flytt har tyngdpunkten på grunduppfyllda områden närmare kusten och inte i närheten av projektområdet.

Storleken på förändringen för fåglar varierade från obetydlig till högst något negativ eller positiv. Betydelsen varierar från obetydlig till något negativ konsekvens. Konsekvenserna är så små och lokala att inga konsekvenser på populationsnivå bedöms uppstå för fågellivet.

Skyddsområden

I närheten av lokaliseringalternativen (1,5–6 km) finns tre områden som ingår i Natura 2000-nätverket: Södra Sandbäck, Sexmilarskärgården och Nystads skärgård. Bottenhavets nationalpark ligger cirka 4,2 km nordväst om det nordliga lokaliseringalternativet och på cirka 8 km avstånd från det södra alternativet.

Södra Sandbäcks område utgörs av ytterskärgård och består av några små skär samt undervattensrev. Området ingår i Natura 2000-nätverket som ett SAC-område enligt habitatdirektivet med de naturtyper och djurartsbestånd som förekommer där som grund. Sexmilarskärgården utgörs till största delen av ytterskärgård samt skärgård med små öar och skär i havsbandet. Sexmilarskärgården har införlivats i Natura 2000-nätverket som ett särskilt skyddsområde (SPA) enligt fågeldirektivet. Nystads skärgårds Naturaområde har införlivats i Natura 2000-nätverket med de naturtyper som förekommer där som grund, det vill säga som ett SAC-område. Dessutom utgör 35 arter i fågeldirektivet bevarandegrund.

I samband med projektet gjordes en Naturabedömning enligt 65 § i naturvårdslagen och som finns som bilaga till MKB-dokumentet. Projektets konsekvenser för Naturaområdenas bevarandegrunder varierar från obetydlig (inga konsekvenser) till högst något negativa. Vid bedömning av konsekvensernas betydelse för omgivande Naturaområden när det gäller områdenas orördhet och integritet är bedömningen att den planerade anläggningen inte i något tillväxtalternativ äventyrar de omgivande Naturaområdenas integritet, enskilda naturtyper, livsmiljöer eller arter. Verksamheten bedöms inte i något genomförandealternativ få konsekvenser som skulle kunna försämra skyddsvärden för de Naturaområden som omger planeringsområdet eller värden för andra områden som är viktiga för vattennatur.

Fiskbestånd och fiske

Den viktigaste fiskarten i området är strömming. Fiske i området består i huvudsak av trålning efter strömming. På området bedrivs inte kommersiellt ryssje- eller nätfiske i projektområdet. Enligt uppgifter från kommersiella fiskare bedrivs småskaligt kommersiellt fiske på vattenområdet söder om Enskär, nätfiske efter sik. Fritidsfiske koncentrerar sig till bebyggelsens och kustens närhet och projektområdets betydelse för fritidsfiske är som helhet litet.

Konsekvenserna av förändringar i vattenkvalitet för fiskbeståndet är mycket små, eftersom vattenkvalitetsförändringarna är små och lokala. Inga negativa effekter uppstår för fiskarnas förökningsområden. Näringssituationen för planktonätande fiskar, såsom strömming, kan förbättras något med ökad mängd djurplankton i närheten av fiskodlingarna. Projektområdet utgör inte betydande område för fiske och konsekvenserna av projektet för fisket är små.

Klimatet och klimatförändringen

Projektet bedömdes få indirekta positiva klimatkonsekvenser om produktionen av inhemsk fisk i projektet ersätter importerad fisk. Ett genomförande av det största tillväxtalternativet skulle motsvara 70 procent av den årliga konsumtionen av odlad lax och regnbågsforell i Egentliga Finland. Projektet skulle i det största tillväxtalternativet minska de årliga utsläppen från laxkonsumtion i Egentliga Finland med 34 procent under förutsättning att produktionen riktas till användning i Egentliga Finland. I det fallet är konsekvensen för klimatet stor och positiv.

Om indirekta konsekvenser inte beaktas skulle ett genomförande av projektet motsvara en andel av koldioxidavtrycket för Gustavs kommun på 5 procent i det minsta och 34 procent i det största projektalternativet, konsekvensen är stor och negativ. Om koldioxidavtrycket jämförs med Egentliga Finlands område är konsekvensen högst litet negativ. Den största delen av projektets negativa konsekvenser för klimatet orsakas av fiskproduktionen, mera detaljerat från tillverkningen av råvarorna till fodret. Logistiken har den näst största konsekvensen, cirka 5–7 procent av klimatkonsekvenserna under hela livsrytten. Klimatkonsekvenserna under byggtiden är endast cirka 3 procent av de totala konsekvenserna för klimatet. Vid jämförelse av de direkta klimatutsläppen från det största projektalternativet med kolneutralitetsmålet 2035 för Egentliga Finland skulle utsläppen öka med högst 1 procent och konsekvensen vara något negativ.

Klimatförändringens konsekvenser för projektet är något positiva. Den viktigaste konsekvensen syns på kort sikt som positiv för fiskodling när odlingssäsongen förlängs och som möjlighet att odla nya fiskarter när klimatet värms upp.

Samhällsstruktur och markanvändning

De planerade fiskodlingarna ligger inom ett område som i Egentliga Finlands etapplandskapsplan för naturvärden och -resurser har anvisats som utvecklingszon för vattenbruk. De närmaste bostads- och fritidshusen finns på Enskär. På Enskär finns också de närmaste rekreations- och turismobjekten. Havsområdet har ingen betydande rekreationsanvändning med undantag för småbåtsverksamhet. Farleden ligger som närmast på 600 m avstånd från lokaliseringsalternativen.

Om projektet inte genomförs har konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen bedömts som obetydliga till sin betydelse. Att inte genomföra projektet i förhållande till planläggningen har för sin betydelse bedömts som något negativ, eftersom om projektet inte genomförs stöds inte genomförandet av på området gällande landskapsplan eller havsplan när det gäller utvecklingszonen för vattenbruk.

Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen av att genomföra projektet har bedömts som obetydliga. Konsekvenserna för planläggning har för sin betydelse bedömts som något positiva, eller i de större projekialternativen som måttligt positiva, eftersom ett genomförande av projektet stöder genomförandet av den landskapsplan och havsplan som gäller på området. På general- och detaljplanenivå samt när det gäller Ålands havsplan bedöms projektets konsekvenser som betydelselösa.

Landskap och kulturarv

På projektområdet eller dess närhet finns inga värdefulla landskaps- eller kulturmiljöobjekt. Projektet bedöms inte ha några konsekvenser för kulturmiljö i något alternativ. Projektets konsekvenser för landskapet bedöms som något negativa för alla genomförandevalternativ.

Trafik

Konsekvenser för trafik uppstår på grund av transporter till projektområdet av material som behövs för att bygga nätkassarna samt under drifttiden av service- och utfodringstransporter.

Projektet ökar trafikvolymerna något. Den sjötrafik som uppstår sker längs befintliga farleder. Trafiken ger upphov till små konsekvenser i anslutning till luftkvalitet och buller. Konsekvenserna för trafiken bedöms i alla alternativ som något negativa och konsekvensens betydelse som liten.

Regionekonomiskt perspektiv

Projektet har positiva effekter genom att skapa arbetsplatser i fiskodlingen samt indirekt i andra branscher. I projektområdet identifierades inga aktörer för vilka ett genomförande av projektet skulle ha negativa ekonomiska konsekvenser. De mindre tillväxtalternativens effekt på regioneconomy bedömdes som något positiv och betydelsen av de större tillväxtalternativen bedömdes som måttligt positiv.

Levnadsförhållanden och trivsel

Projektområdet ligger på öppna havet och i dess omedelbara närhet finns inte bebyggelse, störda objekt eller fritidsanvändning. De närmaste bostads- och fritidshusen ligger på cirka 5 km avstånd på Enskär. En del invånare är oroliga för projektets eventuella konsekvenser framförallt för eutrofiering av vattenområdet och försämring av vattenkvaliteten och de indirekta konsekvenserna av detta för boende och fritidsboende i kustområdet. Enligt bedömningarna orsakar dock inte projektet betydande konsekvenser för eutrofiering av vattenområdet och försämrar inte vattenkvaliteten i

projektområdets omgivningar, och försämrar därmed inte rekreationsmöjligheterna i projektområdets omgivningar, till exempel på Enskär som fungerar som rekreations- och turismobjekt. Projektets konsekvenser för människors levnadsvillkor och trivsel bedömdes som högst något negativa till sin betydelse. Konsekvenserna är närmast den oro som projektet kan orsaka hos människor. Om projektet inte genomförs uppstår inga konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel.

Olycks- och undantagssituationer

Olycks- och undantagssituationer i anslutning till fiskodling identifierades preliminärt i samband med MKB-processen. Identifierade undantagssituationer är kopplade till fisksjukdomar, fiskdöd, att nätkassar eller deras konstruktioner går sönder, transporter av foder eller störningar i utfodringen av fisk.

Förslag till uppföljning av konsekvenser

Fiskodling bokförs på ett sätt som omfattar anläggningens hela verksamhet. Av bokföringen framgår bland annat mängden odlad fisk och fiskarnas ursprung. Utfodringen bokförs för att uppskatta mängden utsläpp av näringsämnen. Dessutom ingår frågor gällande biosäkerhet i bokföringen.

Projektets konsekvenser granskas enligt ett uppföljningsprogram som utarbetas separat. I uppföljningen ingår uppföljning av vattenkvalitet, uppföljning av bottenfauna, perifytoninkubering samt linjedykning för vattenväxtlighet. Provtagningspunkter för kontrollen placeras så att man med dem kan bedöma konsekvenserna i odlingarnas omedelbara närhet samt vid känsliga objekt i omgivningarna. Ett mer detaljerat miljökontrollprogram utarbetas under anläggningens miljötillståndsprocess.

1 INLEDNING

Fiskodlingsprojektet som planeras väster om Enskär i Gustavs har som mål att öka en hållbar inhemsk fiskodling och utnyttja statens havsområden för livsmedelsproduktion. Finländarnas fiskkonsumtion har ökat stadigt, men produktionen av inhemsk fisk har inte ökat i samma takt. Den inhemska fiskodlingens andel av finländarnas fiskkonsumtion är numera cirka 10 procent och yrkesfiskets andel 9 procent.

Projektets mål överensstämmer med vattenbruksstrategin 2030. Vattenbruksstrategins mål är att öka produktionen i den inhemska fiskodlingen fram till 2030 från nuvarande cirka 15 miljoner kilogram till 25 miljoner kilogram och andelen inhemskt odlad fisk från 28 procent till 54 procent på ett sådant sätt att projekten inte hotar målet att uppnå god status för vattnet (Jord- och skogsbruksministeriet 2022). Därmed strävar man efter att lokalisera fiskodlingsanläggningar till områden som uppfyller verksamhetsförutsättningarna, där deras konsekvenser i förhållande till målen för havs- och vattenförvaltningsplanerna är så små som möjligt, som till exempel i Enskärsområdet. I projektet produceras information om de viktigaste miljökonsekvenserna av fiskodling så att tillståndsmyndigheterna ska ha de bästa förutsättningarna att bedöma hur stor konsekvens, det vill säga produktionsvolym, som kan godkännas för projektområdet. I den nationella utvecklingsplanen för blå bioekonomi är målet att öka självförsörjningsgraden, som endast är möjlig att uppnå genom att bevilja nya miljötillstånd för livsmedelsproduktion, såsom fiskodlingsanläggningar.

Projektet är en del av ett forsknings- och utvecklingsprojekt som kallas *Kalavaltio*, där målet är att Forststyrelsen med hänsyn tagen till den totala hållbarheten söker miljötillstånd som tillåter fiskodling på de bästa havsområdena man förvaltar för att användas av företag. I projektet Kalavaltio bestäms lokaliseringen av de fiskodlingsanläggningar som väljs för tillståndsprövet först ur perspektivet total hållbarhet så att miljö- och sociala skadeverkningarna är så små som möjligt och produktionen genomförbar och så effektiv som möjligt. I projektet utnyttjas geografisk information, forskningsinformation om miljökonsekvenser och fältundersökningar i samarbete med intressegrupper. Efter detta har företagen bland de definierade områdena angivit de områden där de skulle vara beredda att odla fisk. Projektets styrgrupp valde ut Enskärsområdet till första objekt i Kalavaltioprojektet för miljötillståndsprövet. I projektet produceras utöver projektområdet i Enskär även utredningar för andra odlingsområden och miljökonsekvenser bedöms för olika produktionsvolym.

Behovet av miljökonsekvensbeskrivning har prövats för projektet. Enligt NTM-centralen i Egentliga Finlands beslut (VARELY/3122/2021) tillämpas bedömningsförfarande enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017) på det planerade projektet med en fiskodlingsanläggning väster om Enskär i Gustavs.

I MKB-processen bedöms konsekvenserna av den planerade fiskodlingsanläggningen på det sätt och med den noggrannhet som förutsätts i MKB-lagen (252/2017) och MKB-förordningen (277, 2017). Fiskodling nämns i bilaga 1 punkt 1d till MKB-lagen:

- 1) djurhållning och fiskodling:

fiskodlingar i havsområden där fiskbeståndet ökar med minst 1 000 000 kilogram per år

Miljökonsekvensbeskrivningen har som mål att skapa kunskap om projektets konsekvenser för människor och miljön samt öka medborgarnas information och möjligheter till deltagande. Bedömningen är en förutsättning för att projektet ska kunna beviljas miljötillstånd.

Detta MKB-dokument är ett dokument enligt MKB-lagen där det presenteras en beskrivning av projektet och dess alternativ samt en bedömning av de sannolika miljökonsekvenserna av alternativen. MKB-dokumentet grundar sig på det bedömningsprogram som lämnades 16.5.2022 och på kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet. Miljökonsekvensbedömningen har utarbetats av Ramboll Finland Oy och Naturresursinstitutet på uppdrag av Forststyrelsen. Finlands miljöcentral har levererat material till Kalavaltio-projektet när det gäller simulering och uppföljningsresultat.

2 PROJEKTANSVARIG

För MKB-processen för fiskodlingsprojektet i Gustavs svarar Forststyrelsen. Forststyrelsen är ett statligt affärsverk som använder, sköter och skyddar statens mark- och vattenområden på ett ansvarsfullt och hållbart sätt. Forststyrelsen sammanjämkar ägares, intressegruppers och kunders olika mål och förväntningar. Forststyrelsen skapar värde för samhället genom att öka landskapens livskraft, skapa förutsättningar för hållbar näringsverksamhet och överföra inkomster till staten.

3 ALLMÄN BESKRIVNING AV PROJEKTET OCH BEDÖMDA ALTERNATIV

3.1 Avgränsning av den granskade verksamheten

I MKB-processen granskas vidareodling av fisk på öppna havet. Konsekvenserna av fiskodlingens övriga produktionskedja, såsom yngelproduktion, rensning av fisk eller vinterförvaring utanför planeringsområdet, kan på grund av de många alternativen inte bedömas platsbundet i denna MKB-process. Av denna anledning beskrivs de på en allmän nivå.

Forststyrelsen som är projektansvarig förvaltar inga strandnära områden där det i anslutning till detta projekt skulle kunna planeras vinterförvaring. Forststyrelsen har som mål att arrendera det havsområde man förvaltar till en separat aktör som bedriver fiskodling. Det kommer att krävas att aktören har nödvändiga tillstånd eller en produktionsplan för vinterförvaring.

Om fiskarna rensas efter en odlingssäsong, före vintern, behövs vinterförvaringsplats endast för odlingskassarna. Alternativt kan fiskar och odlingskassar förvaras genom att sänka ned odlingskassarna under isen. Fiskarna kan under vintern hållas på de nuvarande vinterförvaringsplatserna hos den verksamhetsutövare som väljs. Platserna ska ha miljötillstånd eller så kan verksamhetsutövare söka nödvändiga tillstånd för ett nytt område. Under vinterförvaringen är utfodringen vanligen upprätthållande varvid belastningen är i storleksordningen promille av helheten.

Yngelodling samt rensning och förädling av fisk görs ofta av andra företag än de som bedriver vidareodling av fisk. I Finland fanns 2021 till exempel 104 anläggningar för yngelproduktion varifrån fisk kan levereras till området; dessutom kan yngel levereras från såväl Sverige som Danmark. Av denna orsak har platsbundna konsekvenser inte inkluderats i den verksamhet som bedöms i detta MKB-dokument. Allmänt sett är belastningen på yngelproduktionsplatserna 10–20 procent av totalbelastningen beroende på storleken på de yngel som flyttas.

3.2 Val av projektområde och lokalisering

Enskärs MKB-process sammanhänger med projektet Kalavaltio vars mål är att söka efter områden på statens vattenområden som är lämpliga för fiskodling och söka miljötillstånd för dem för att användas av företag. I Kalavaltioprojektet har det identifierats 17 planeringsområden längs den finländska kusten. De områden som lämpar sig bäst för fiskodling identifierades först genom avgränsning av havsområden som Forststyrelsen äger med FINFARMGIS-analys som utvecklats för lokaliseringsoptimering av fiskodling. I analysen användes 13 hållbarhetskriterier som styr lokaliseringen. Efter detta pekade företag ut de områden som intresserade dem bland de områden som är bäst med kriterierna som grund.

Enskärs område i Gustavs är ett av planeringsområdena där Forststyrelsen överväger miljötillstånd som denna MKB-process är kopplad till. I projektgruppen ingår utöver Forststyrelsen också Naturresursinstitutet samt Finlands miljöcentral och målet är att utnyttja den bästa möjliga kunskapen och de bästa metoderna för att definiera de bästa odlingsområdena samt att bedöma miljökonsekvenserna. Projektets styrgrupp, där jord- och skogsbruksministeriet, miljöministeriet, experter på havsplanering, miljöjuridik samt experter från miljömyndigheten och finansären ingår, valde platsen vid Enskär som första objekt för Kalavaltioprojektets MKB- och miljötillståndsprocess.

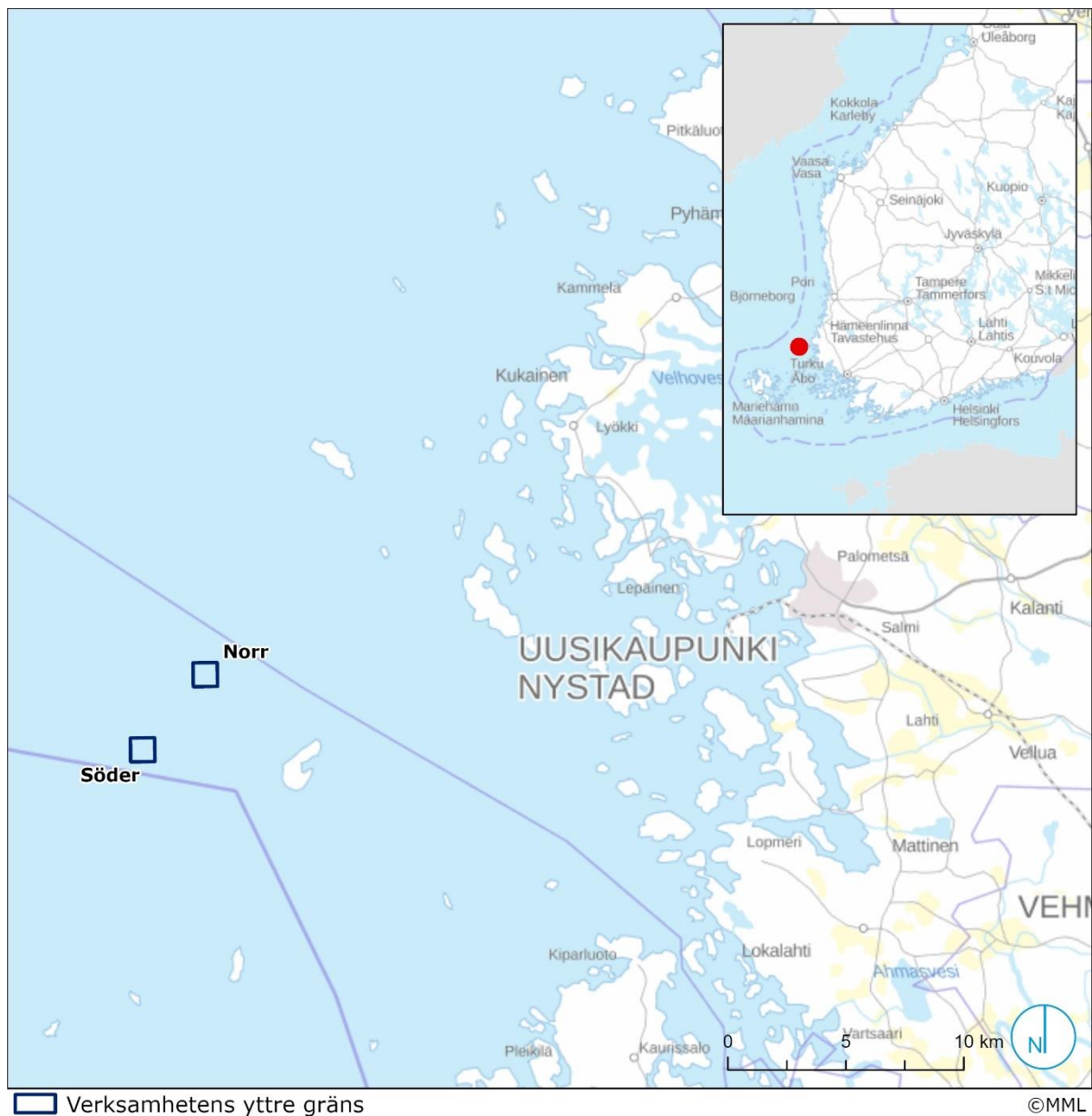
En väsentlig del av hållbarhetskriterierna (8 stycken) är kopplade till minimering av miljökonsekvenser. Dessa är ström, djup, havsområdets öppenhet, avstånd till fågelöar på Natura 2000-områden, avstånd till undervattensrev på Natura 2000-områden, toppområden med marin miljö

(VELMU- och EMMA-områden), avståndet mellan anläggningar/fisksjukdomszon, kustvattnens ekologiska status. Tillgängligheten är kopplad till funktionellt avstånd och minimering av sociala konsekvenser till närheten till fritidshus. Dessutom har man granskat vattentemperaturen under odlingsperioden ur perspektivet odlingseffektivitet, havsområdets regionala eutrofiering (klorofyll-a) samt avståndet till rekreationsobjekt. I kartanalysen delades Finlands kustvatten in i rutor som poängsattes för varje faktor i förhållande till fiskodlingens placering. De för total hållbarhet bästa områdena fick i granskningen det största sammanlagda värdet. Det finns också områden som inte ingick i FINFARMGIS-analysen. Fiskodlingsanläggningar styrs inte till nationalparker, andra naturskyddsområden, fastställda båtfarleder eller försvarsmaktens vattenområden. Vid lokalisering av anläggningarna beaktas också vrak och undervattenskablar, i vars omedelbara närhet anläggningar inte läggs.

Väster om Enskär identifierades två alternativa platser för fiskodlingsanläggningar med noggrannare områdesgranskning som grund. I MKB inkluderades därmed två placeringsalternativ (södra och norra alternativet). Den norra platsen ligger på cirka 5 km och den södra på cirka 6 km avstånd från Enskär (Figur 3-1). I FINFARMGIS-analysen fick områdena nästan fulla poäng för alla kriterier (Tabell 3-1). Områdena ligger på allmänt vattenområde som förvaltas av Forststyrelsen.

Tabell 3-1. FINFARMGIS-analysens resultat för planeringsområdet

Kriterium	Norr	Söder
Djup	5/5	5/5
Öppenhet	3/5	3/5
Ström	5/5	5/5
Avstånd till fågelholmar	5/5	5/5
Avstånd till rev	5/5	5/5
Avstånd till toppområden	5/5	5/5
Avstånd till fritidsbebyggelse	5/5	5/5
Avstånd till andra anläggningar	5/5	5/5
Funktionellt avstånd	3/5	3/5
Ekologisk status	3/5	3/5
Totalt	44/50	44/50



Figur 3-1. Projektets lokaliseringsalternativ.

3.3 Alternativ som bedöms

I miljökonsekvensbedömningen granskas alternativ för etablering av en fiskodlingsanläggning samt konsekvenser på det sätt som MKB-lagen och -förordningen förutsätter. I granskningen ingår dessutom alternativet att projektet inte genomförs (alternativ VE0).

I alternativ VE0 genomförs inte projektet och det blir ingen ny verksamhet på projektområdet. I MKB-processen bedöms konsekvenserna av alternativ VE0 med samma noggrannhet som för de egentliga genomförandealternativen för att den information som produceras om miljökonsekvenserna ska vara opartisk och jämförbar.

Projektets huvudalternativ bildades av två olika lokaliseringsalternativ (Figur 3-1, Tabell 3-2). Tillväxtalternativen beskriver mängden producerad fisk. Projekts mål är ett så stort tillväxttillstånd

som möjligt med tanke på miljö- och ekonomisk effektivitet eller separata tillstånd för de två odlingsplatserna som föreslås i alternativen. Miljötillståndsmängderna är anpassade (med en metod utvecklad av Naturresursinstitutet) till de miljötillstånd som beviljats i motsvarande förhållanden (Kankainen m.fl. 2021). I bedömningen presenteras dock flera lokaliseringar - och tillväxtalternativ för att myndigheten och intressegrupper ska kunna bedöma konsekvenser med mindre produktionsvolym eller genom att sprida produktionen till två odlingsplatser. I denna MKB-process bedöms produktionsalternativ från 250 ton till 1 852 ton.

Efter MKB-programfasen har det lagts till ett alternativ där den årliga tillväxten är hälften av det minsta alternativet som angavs i MKB-programmet (498 ton/a), enligt kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet. Med en större årlig tillväxt är produktionen miljöekonomiskt effektivare och företagsekonomiskt mer lönsam per producerat kilo fisk, och samtidigt kan man svara snabbare på vattenbruksstrategins tillväxtmål och det krävs färre odlingsplatser i Finland för att nå de nationella målen.

Tabell 3-2. De lokaliseringsalternativ och tillväxtalternativ för fisk som bedöms i MKB-processen

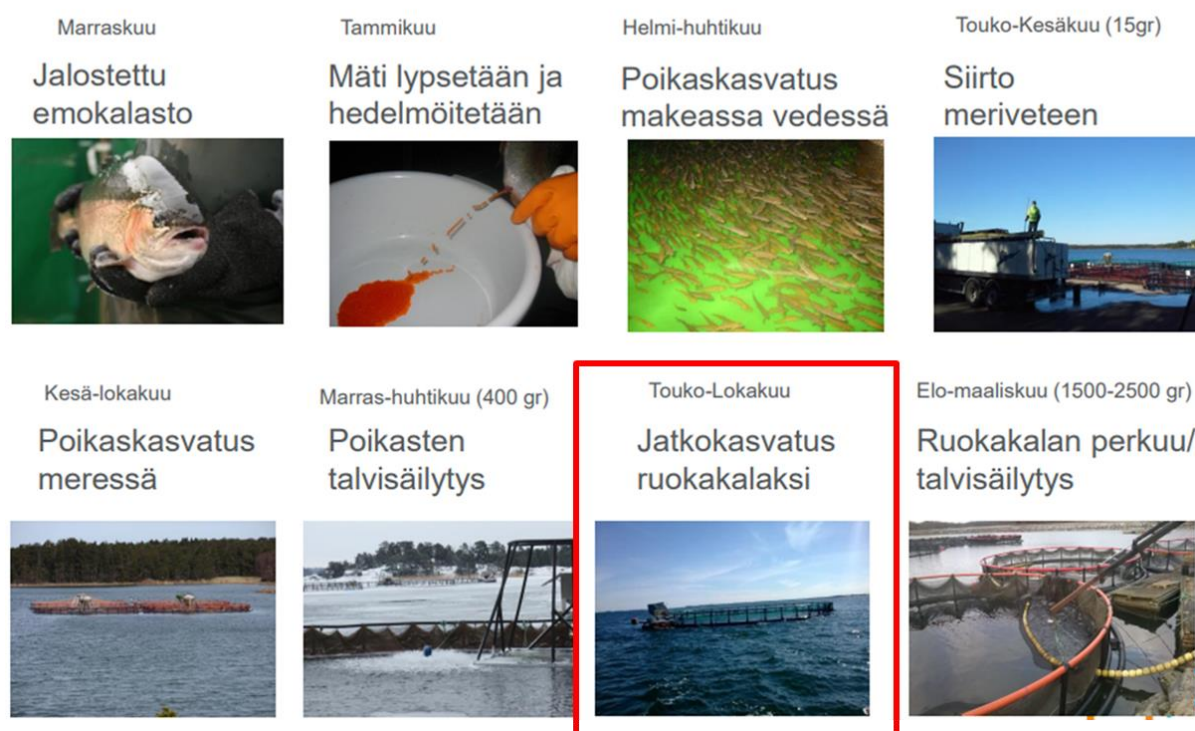
Lokaliseringsalternativ	Lokalisering	Tillväxtalternativ	Tillväxtuppskattning (ton/år)
VE1	Norr	a	250
		b	498
		c	926
VE2	Söder	a	250
		b	498
		c	926
VE3	Norr och söder	a	250 + 250
		b	498 + 498
		c	926 + 926
VE0	Projektet genomförs inte		

4 TEKNISK BESKRIVNING AV PROJEKTET

4.1 Vidareuppfödning av fisk

Den anläggning som planeras väster om Enskär gäller matfiskproduktion, där fisk odlas till säljstorlek och till sist rensas. Produktionsfasen kallas även "Vidareodling" med hänvisning till produktion efter yngelproduktionen (Figur 4-1). I Enskärprojektet sker vidareodlingen på havet i nätkassar med genomströmning av vattnet. I Finland finns cirka 80 procent av produktionsvolymen i havet i nätkassar av motsvarande slag och cirka 96 procent av de producerade matfiskarna är regnbågsforell. På havet odlas även sik och öring. På havsområdet får fiskarna växa under 1–2 tillväxtperioder beroende på fiskart och hur stora yngel som sätts ut i havet för att växa till sig och vilken slutlig storlek för fisken som eftersträvas. MKB-processen är avgränsad till att gälla vidareodlingen (se avsnitt 3.1).

Kasvatetun kirjolohen tuotantokierto



Figur 4-1. Typisk produktionscykel i fiskodling. Detta projekt gäller vidareodling av fisk till matfisk.

Kasvatetun kirjolohen tuotantokierto	Produktionscykel för odlad regnbåge
Marraskuu	November
Jalostettu emokalasto	Avelsfiskar
Tammikuu	Januari
Mäti lypsetään ja hedelmöitetään	Romtagning och befruktning
Helmi-huhtikuu	Februari-april
Poikaskasvatus makeassa vedessä	Yngelodling i sötvatten
Toukokuu-Kesäkuu (15 gr)	Maj-juni (15 g)
Siirto meriveteen	Flytt till havsvatten

Kesä-lokakuu	Juni-oktober
Poikaskasvatus meressä	Yngelodling i havet
Marras-huhtikuu (400 gr)	Nov-april (400 g)
Poikasten talvisäilytys	Vinterförvaring av yngel
Touko-Lokakuu	Maj-oktober
Jatkokasvatus ruokakalaksi	Uppfödning till matfisk
Elo-maaliskuu (1500-2500 gr)	Augusti-mars (1 500–2 500 g)
Ruokakalan perkuu/ talvisäilytys	Rensning/vinterförvaring av matfisk

4.2 Utrymmesbehov och konstruktioner

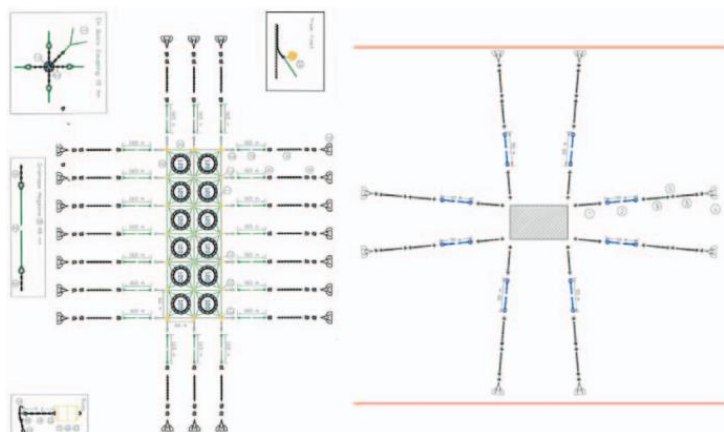
Odlingsanläggningar på havet i Finland och i världen är nästan uteslutande kassanläggningar (Kankainen & Niukko 2014). I kassanläggningar strömmar vattnet genom näten i anläggningarna. Enstaka försök och provanvändning med semislutna anläggningar görs i norska fjordar för att förhindra laxlus, men de är inte operativa enligt utredningar och inte produktionsekonomiska i förhållande till den planerade lokaliseringen och ger inte i sig några miljövinster (Lindberg-Lumme 2019).

Storleken på de planerade områdena som reserverats för fiskodling väster om Enskär är 1 km². På det specificerade området kan det finnas 2–20 nätkassar och de kan vara av olika storlek beroende på affärsplanen och begränsningarna i det beviljade miljötillståndet. I en nätkasse kan en årlig tillväxt på cirka 100–130 t produceras. Nätkassarna, deras förankring samt funktioner i anslutning till utfodring kommer att i sin helhet ligga inom det reserverade området. Nätkassarnas volym planeras tillräckligt stor för fiskarnas välbefinnande. Nätkassens område är högst 150x400 m och nätkassarna djup högst 25 m. Kassarnas storlek och detaljerade placering bestäms enligt den slutliga förankringsplanen.

Som rammaterial för kassarna används allmänt polyetenramar eller motsvarande, men även olika slags stålramar är möjliga. Nätkassarna konstruktioner och förankring utförs på ett sådan sätt att de motstår de lokala förhållandena såsom vågor och strömmar (Kankainen och Mikalsen 2014)



Figur 4-2. Till vänster en bild på en stor utfodringsflotte (som ännu inte används i Finland), i mitten en bild på en typisk odlingsanläggning med polyetenram och till höger ett typiskt servicefartyg som används i fiskodling. (originalbild (Akvagrupp))



Figur 4-3. Till vänster en illustrativ bild av förankringssystemet för 12 fiskodlingskassar och till höger en förankringsplan för en utfodringsflotte (Kankainen & Mikalsen 2014).

Förankringen planeras med antalet nätkassar samt lokala förhållanden som bottenpografi, strömmar och vågor som grund. Som ankaren används antingen bruce-ankaren eller betongankaren. I Enskärsområdet används sannolikt betongankaren som lämpar sig bättre på hård botten. Linor och kättingar planeras med det dragmotstånd som kassarna och förhållandena skapar som grund. I området är havet cirka 35 meter djupt så att ankarlinjerna blir cirka 150 meter långa. Enligt en preliminär bedömning placeras nätkassarnas huvudförankringslinjer i nord-sydlig riktning och stödjande sidoförankringar mot väst och öst.

I närheten av projektområdet ligger Nystads 12,5 m farled och Enskärs västfarled som upprätthålls av Trafikledsverket. I planeringen av nätkassarna och utmärkningen av området beaktas Traficoms anvisning Farleder och fiske (Trafikverkets anvisningar 2014). Förankringen planeras så att de linor som används för förankringen inte utgör hinder eller olägenhet för sjötrafiken i området. Konstruktionerna på havet märks ut enligt bestämmelserna och en anmälan om dessa görs till Traficom som fungerar som sjökortsmyndighet i Finland. På kanterna mot Nystads farled görs utmärkningen med specialsjömärken som förses med ljussignal.

I nätkassar kan man använda konstruktioner som skyddar fiskarna, såsom fågelnät, och små energikällor som solpaneler eller vindgeneratorer för att försörja sensorer och övervakning. I odlingsanläggningar används ibland också nätkassebundna utfodringsautomater, men på öppet hav är deras funktion ännu ifrågasatt. Om en utfodringsflotte används i odlingen förankras den separat inom verksamhetsområdet (Figur 4-2 och Figur 4-3).

4.3 Utfodringen av fisk

Fiskarna kan utfodras från båt, med utfodringsflotte eller separata nätkassaspecifika foderautomater. Som utgångspunkt beräknas utfodringsmängderna enligt förhållandena och fiskbiomassan, men dessutom kontrollerar en människa (eller olika slags sensorer) fiskarnas matlust under utfodringen.

Från en båt blåser man foder till fiskarna med hjälp av tryckluft så att fodret fördelas jämnt till fiskstimmet. Under tillväxtperioden utfodras fiskarna nästan varje dag från båt, oftast en gång per dag. På en utfodringsflotte kan man också lagra större mängder foder, från utfodringsflotten blåser man också vanligen ut fodret med tryckluft (mer sällan pumpat med vatten) längs rör till odlingskassarna där det finns särskilda foderspridare som sprider ut fodret jämnt till fiskstimmet. I Finland är inte utfodringsflottor vanliga på grund av investeringskostnaden, men deras produktionsekonomi

förbättras om anläggningarna ligger långt ut på öppna havet och produktionsmängderna i anläggningarna är större. Ute i världen finns utrymme för boende på de största utfodringsflottarna och personal som övervakar utfodringen, men mindre utfodringsflottar styrs och övervakas vanligen på distans, bland annat med video. För utfodring kan man också använda nätkassebundna utfodringsautomater, men de används sällan på öppna havet, eftersom de kan ha sönder odlingskonstruktionerna och näten under stränga förhållanden. Även automater kan styras på distans eller med hjälp av inställningar och automatik. Fördelen med utfodringsflotte och automater i förhållande till båtutfodring är att man inte behöver köra till anläggningarna varje dag, vilket minskar bland annat bränsleförbrukningen. Deras funktion under förhållanden på öppna havet är dock tveksam och tekniken dyr i förhållande till de produktionsmängder som beviljats i Finland.

Fiskarna utfodras, med beaktande av miljö- och ekonomisk effektivitet, enligt fodertillverkarnas analyserade rekommendationer för utfodring. I utfodringen beaktas enligt god praxis (se miljöministeriet 2020) fiskarnas storlek, biomassa, vattnets temperatur och syresituation samt fiskarnas matlust. Det går att uppnå effektiv utfodring med alla ovan nämnda utfodringssätt eller metoder. Med foderkoefficienten beskrivs hur mycket foder som krävs för att producera ett kilo kött (t.ex. fiskar, fjäderfä och kött kreatur), det vill säga hur effektivt det konsumerade fodret omvandlas till tillväxt. Ju mindre foderkoefficienten är desto effektivare kanaliseras fodret till produktionsdjurets tillväxt. Den genomsnittliga foderkoefficienten, det vill säga mängden foder i förhållande till fiskens tillväxt har varit 1,16 i fiskodling på havsområde. Som jämförelse är foderkoefficienten för fjäderfä cirka 1,5, för svin 3 och för nötkreatur 5. Med fodereffektiviteten, de näringsämnen som fodret innehåller och de näringsämnen som binds i fisken beräknas belastningen av näringsämnen till vattnet. Foderkoefficienten försämrar något när fiskens storlek ökar, för fiskar under 500 gram är foderkoefficienten till och med under 1.

Om tillståndsmyndigheten beviljar ett belastningsbaserat miljötillstånd, har foderindustrin motiv att utveckla och fiskodlaren motiv att använda foder med mindre näringsämnen och där de binds bättre i fisken, så att också den relativa belastningen av näringsämnen i förhållande till tillväxten minskar. Ett belastningsbaserat tillstånd fungerar också som incitament för att minska belastningen med andra metoder. (Vielma m.fl. 2023, slutrapport från programmet Vesiviljelyn innovaatio, under utarbetande)

Utfodringen av fiskarna minskas när havsvattnets temperatur sjunker eller stiger och regnbågsforell utfodras i praktiken inte alls när vattentemperaturen är under 4 eller över 20 °C. Fiskodling ger därför inte upphov till belastning utanför odlingsperioden. Under sommarperioden ökar belastningen av användbara näringsämnen algproduktionen i planktonbeståndet. När havsvattnets temperatur överstiger 20 °C påverkar inte fiskodling algproduktionen märkbart, eftersom fiskarna inte utfodras varvid också ämnesomsättningen sjunker.

I odlingen kan man använda Östersjöfoder, med detta avses foder där fisk som fångats i Östersjön använts som råvara, i praktiken strömming eller vassbuk. Om Östersjöfoder används i odlingen är dess nettobelastning på Östersjön när det gäller fosfor negativ (Silvenius m.fl. 2012) (se Figur 4-7). I Enskärnsområdet fiskas mycket strömming som utnyttjas av fiskmjölindustrin, så att näringsbalans uppnås antagligen även lokalt inom anläggningens influensområde. Konceptet med Östersjöfoder har bedömts av bland annat Setälä m.fl. 2015.

4.4 Övrig produktionskedja i fiskodling

I Finland består fiskodlingen typiskt av en produktionskedja (Figur 4-1) där ynglen odlas i inlandet. Faser i yngelproduktionen är val, odling och underhåll av moderfiskar, romläggning och befruktning

av rommen samt kläckning av ynglen och själva yngelodlingen. I moderfiskodlingen och yngelproduktionen är inte tillväxtmängderna stora eftersom en moderfisk ger mycket yngel för vidareodling. Man strävar efter att dimensionera antalet moderfiskar efter det uppskattade rombehovet och yngel kläcks grundat på efterfrågan. Miljöaspekterna på att upprätthålla en moderfiskstam är enligt utredningar inte betydande (Seppälä m.fl. 2001 och Silvenius m.fl. 2012). Livscykelkonsekvenserna av produktionskedjan vid regnbågsforellodling med användning av olika metoder och foderalternativ visas i bilderna (Figur 4-4, Figur 4-5, Figur 4-6 och Figur 4-7) när det gäller koldioxidavtryck och genomsnittliga eutrofierande utsläpp.

Yngeluppfödningen i begynnelsefasen sker typiskt på land i sötvatten. Ynglen säljs härifrån till vidareodling, men fiskarna kan även odlas till försäljningsstorlek på land. Ynglens ålder och storlek vid överflyttning varierar från tio gram upp till 500 gram, men typiskt väger ynglen vid överflyttningen några tiotals gram. I Finland är det första årets yngeluppfödning och vidareodlingen ofta lokaliserad till havsområde där den största delen av Finlands fiskodlingskapacitet, det vill säga miljötillstånd, finns. Om ynglen tas till havet med en vikt på några tiotals gram tar det två odlingsperioder för regnbågsforell att nå en vikt över två kilo. Odling av små fiskyngel (jmf. yngelodling i havet, Figur 4-1) är enligt nuvarande kunskap och med nuvarande metoder inte möjlig på områden på öppna havet likt planeringsområdet eftersom bland annat förhållandena är för svåra för fiskarnas välbefinnande. I Enskär varar vidareuppfödningen av fisk en uppfödningssperiod.

Ynglen kan födas upp och flyttas till det planerade odlingsområdet från olika vattenområden, olika länder, såsom Sverige eller Danmark, eller från olika slag av produktionsmetoder. I Finland fanns till exempel 104 yngelanläggningar 2021. Av denna orsak är det inte motiverat att beakta konsekvenserna av tidigare produktionsfaser på mer än en allmän nivå. Yngel och rom köps vanligen från olika företag och fiskarna säljs till olika företag för vidareförädling. Såvitt känt har endast ett större företag i Finland produktionsanläggningar från moderfiskproduktion till matfiskproduktion och vidareförädling av fisk.

I närheten av Enskär i Nystad, Gustavs och på Åland finns flera fiskodlingsanläggningar varifrån yngel kan levereras till Enskär. Dessa nu kända anläggningar har nödvändiga miljötillstånd för verksamheten. Ju längre bort från Enskär yngelanläggningarna ligger eller om ynglen odlas i anläggningar med cirkulerande vatten, desto större är koldioxidavtrycket. Om anläggningar med cirkulerande vatten används för yngelproduktionen är belastningen relativt sett mindre än i genomströmningsanläggningar. Om ynglen köps in från utlandet, till exempel från Sverige eller Danmark, riktar sig miljökonsekvenserna till ifrågavarande vattendrag och omgivning. Det är också möjligt att ett nytt miljötillstånd söks för yngeluppfödningen i ett område som inte har bestämts ännu. Enligt utredningar utgör utsläppen av näringsämnen från yngelproduktion en liten andel av fiskodlingens totala belastning, eftersom biomassan i tillväxten är relativt liten (Seppälä 2001 och Silvenius 2012) (Figur 4-4 och Figur 4-5). Grundat på den mest typiska produktionscykeln i Finland, kan cirka 20 procent av tillväxten och därmed också av belastningen uppskattas ske någon annanstans än i vidareuppfödningssanläggningen för den sista uppfödningssperioden. På grund av det stora antalet alternativ och lokaliseringar kan inte platsbundna konsekvenser bedömas.

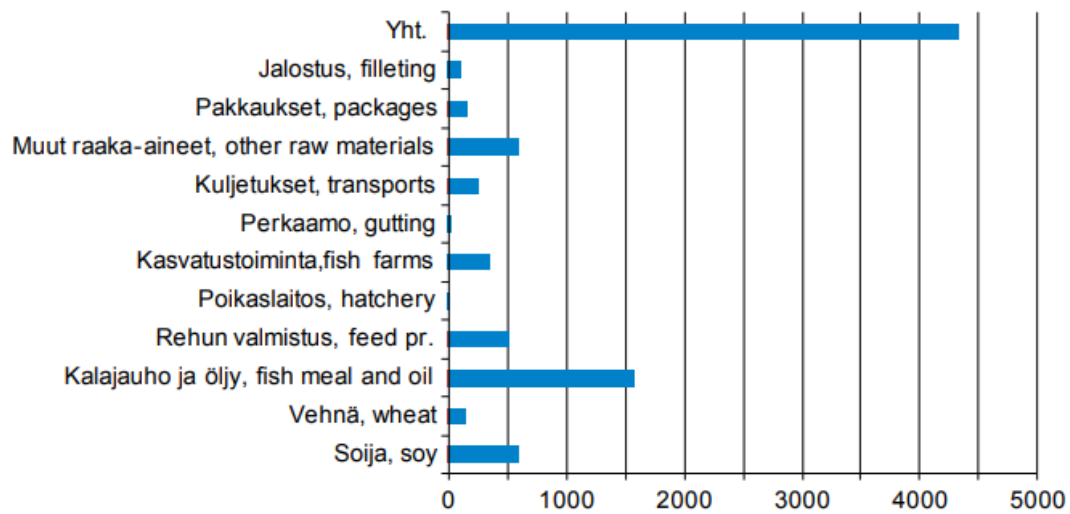
Vinterförvaring av fiskar eller nätkassar sker vanligen på mer skyddade platser nära fiskodlingsföretagens hamnar eller renserier, eftersom rörlig is skulle kunna ha sönder nätkassarna. Nätkassarna bogseras till särskilda förankringsplatser för vintern. På vinterförvaringsplatsen kan man också förvara endast ramarna till nätkassarna om fiskarna har rensats eller också nät och fiskar som väntar på rensning eller nästa uppfödningssäsong. En del fiskodlare lyfter också upp ramarna på land över vintern. Det är också möjligt att den aktör som väljs använder nätkassar som sänks ner på fiskodlingsplatsen, om det är möjligt att använda sådana på projektområdet i Enskär, tekniskt och under rådande förhållanden. Vintertid med kallt vatten är fiskarnas ämnesomsättning och näringsbehov

som minst och därför utfodras fiskar knappast alls under vintern varför den belastning som vinterförvaringsområdet utsätts för blir liten. I Finland rensas typiskt fiskarna före vintern eller under vintern.

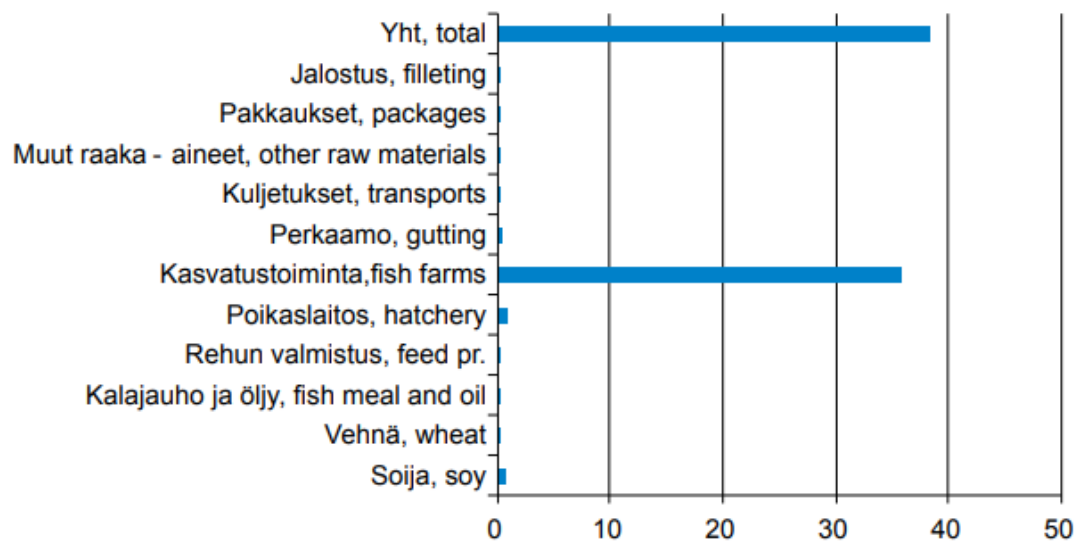
I bilaga 1 till miljöskyddslagen (527/2014) betraktas fiskodlingar, där minst 2 000 kg torrfoder eller den mängd annat foder som har motsvarande näringsvärde används årligen eller där fiskbeståndet ökar med minst 2 000 kg per år, som tillståndspliktig verksamhet. Om vinterförvaringen ändå skulle överskrida gränsen för miljötillstånd kommer den valda aktören att söka miljötillstånd för verksamheten vid vinterförvaringsplatsen. Vinterförvaringen bedöms inte i denna MKB-process, eftersom det finns många alternativ och möjliga lokaliseringar för vinterförvaring i denna planeringsfas och konsekvenserna kan inte bedömas bundet till någon plats.

När fisken har uppnått den storlek som förädlingsindustrin och marknaden önskar flyttas de till rensning antingen genom att bogsera fiskodlingskassarna eller med hjälp av fartyg konstruerade för fisktransport. I ett typiskt fall rensar den valda aktören fiskarna i lokaler som ska ha/har separat tillstånd, efter detta säljs de rensade fiskarna till en tredje part för vidareförädling, men det är också möjligt att utlokalisera även rensningen varvid fiskarna säljs vidare hela. Vidareförädlingen kan på motsvarande sätt ske antingen i befintliga eller nya livsmedelslokaler i landet eller utomlands. Den tredje parten svarar för tillstånd i anslutning till vidareförädling.

I ett typiskt fall får fiskarna fasta före rensningen för att säkerställa kvaliteten. Om fiskarna måste förvaras länge vid renseriet före slakt, kan de likt vinterförvaringen hållas i knapp underhållsutfodring (vilket typiskt täcks av renseriernas tillstånd). Fiskarna som rensas bedövas och avblodas och blod och rensvatten leds till fortsatt behandling. Inälvorna avlägsnas och fiskarna tvättas, sorteras, vägs, kyls och läggs i is. Rensavfallet syras i allmänhet för att säkerställa hållbarheten och levereras eller till och med säljs till sidoflödesproduktion, som protein och oljeraffinering. Efter förpackning är fisken klar för transport till återförsäljning, vidareförädling eller till konsumenter i butiker. Renseriet ansvarar för behandling av rensavfallet och avloppsvatten enligt sitt miljötillstånd. I denna fas av planeringen är det beroende på aktör ännu inte känt hur vidareförädlingen kommer att ordnas, så verksamheten ingår inte i MKB-processen. I närområdet finns flera renserilokaler med miljötillstånd, men en aktör kan också bygga en ny om miljötillstånd beviljas för detta.

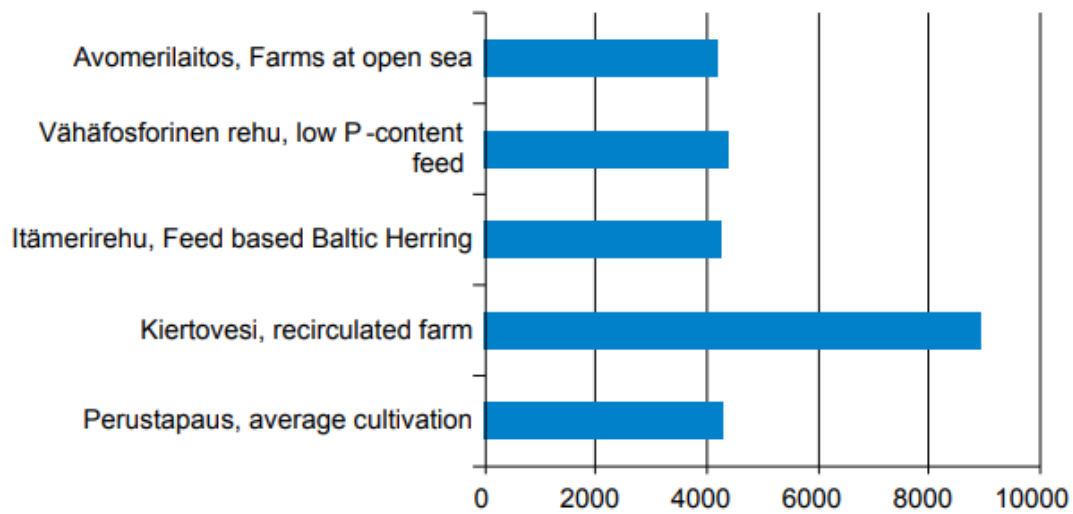


Figur 4-4. Det genomsnittliga koldioxidavtrycket för regnbågsforell odlad i Finland kgCO₂-ekv/t skinnfri regnbågsforellfilé. (enligt Silvenius m.fl. 2012)

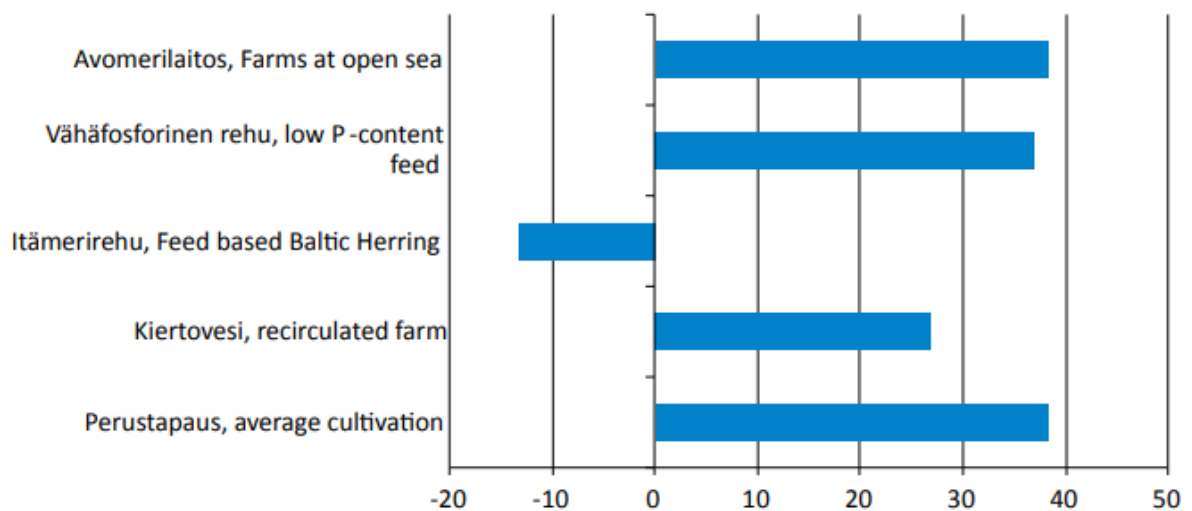


Figur 4-5. De genomsnittliga eutrofierande utsläppen för regnbågsforell odlad i Finland kgPO₄-ekv/t skinnfri regnbågsforellfilé. (enligt Silvenius m.fl. 2012)

Yht.	Totalt
Jalostus	Förädling
Pakkaukset	Förpackningar
Muut raaka-aineet	Övriga råvaror
Kuljetukset	Transporter
Perkaamo	Renseri
Kasvatustoiminta	Odlingsverksamhet
Poikaslaitos	Yngelanslaggning
Rehun valmistus	Fodertillverkning
Kalajauho ja öljy	Fiskmjöl och olja
Vehnä	Vete
Soija	Soja



Figur 4-6. Koldioxidavtrycket kg CO₂-ekv/t filé för regnbågsforell som är odlad med olika metoder i förhållande till genomsnittlig finländsk odling av regnbågsforell. (enligt Silvenius m.fl. 2012)



Figur 4-7. Eutrofierande utsläpp kg CO₄-ekv/t filé för regnbågsforell som är odlad med olika metoder i förhållande till genomsnittlig finländsk odling av regnbågsforell. (enligt Silvenius m.fl. 2012)

Avomerilaitos	Anläggning på öppna havet
Vähäfosforinen rehu	Lågfosforfoder
Itämerirehu	Östersjöfoder
Kiertovesi	Cirkulerande vatten
Perustapaus	Grundläggande fall

4.5 Utsläpp från verksamheten

4.5.1 Markgrund och grundvatten

Projektet ger inte upphov till några utsläpp till markgrund eller grundvatten.

4.5.2 Ytvatten

Fiskodlingsverksamheten orsakar kväve- och fosforbelastning på havsområdet. Utsläppen av fosfor och kväve i fiskodling beräknas baserat på det protein fodret innehåller samt fosforhalten med beaktande av att en del av näringsämnena binds i fisken och en del hamnar i havet. En del av näringsämnena är i löslig form och en del bundna till fast substans. I FICOS-simuleringen bedöms 35 procent av fosfor och 90 procent av kvävet i de näringsämnen som fiskarna utsöndrar vara i löslig form som direkt kan användas för primärproduktion (tillväxt av växtplankton och vattenväxtlighet).

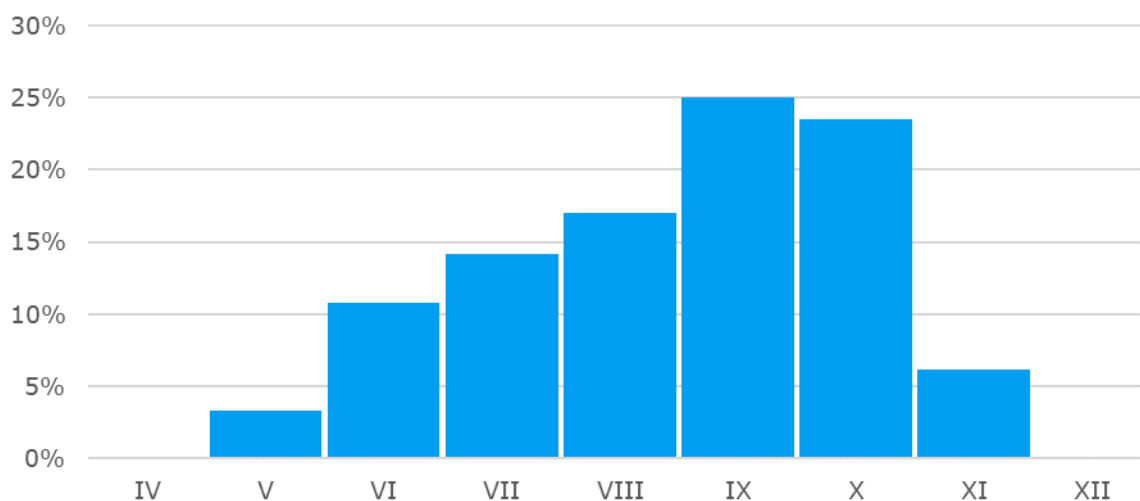
Vid beräkning av näringsämnesutsläpp används genomsnittliga näringsvärden för uppfödningssodret, genomsnittliga parametrar för fodereffektivitet samt identifierade konstanter enligt följande:

- foderkoefficient 1,16
- proteininnehåll i foder 41 %
- proteininnehåll i fisk 17 %
- kväve i protein 1/6,5
- fosforhalt i foder 7 g/kg
- fosfor bundet i fisk 4 g/kg

Baserat på dessa värden har den genomsnittliga årliga totalbelastningen av kväve och fosfor beräknats för varje genomförandealternativ. Ökningen av algproduktionen grundar sig närmast på lösliga direkt användbara näringsämnen.

Med moderna foder kan man genom att formulera mängden och kvaliteten fosfor uppnå mindre belastning av näringsämnen och mindre mängd löslig fosfor (Dalsgaard m.fl. 2023), vilket minskar belastningen av löslig fosfor jämfört med den belastning som används i FICOS-simuleringen (se avsnitt 7.7.). Kvävebelastningen kan inte påverkas i samma utsträckning.

Utsläppen av näringsämnen fördelar sig inte jämnt över tillväxtperioden (Figur 4-8). Fiskarnas biomassa är fortfarande mindre på våren, så att även utfodringsmängden och därigenom belastningen av näringsämnen är mindre. När biomassan ökar och temperaturen är närmare tillväxtoptimum ökas utfodringen. Belastningen är i praktiken som störst från augusti till oktober. Under mycket varma perioder eller när vattnet kyls av utfodras inte fiskarna, då uppstår inte heller någon belastning.



Figur 4-8. Månadsvis fördelning av näringsämnesbelastningen.

Tabell 4-1. Genomsnittliga utsläpp av näringsämnen från fiskodlingsverksamheten på årsbasis för de olika alternativen.

Alternativ	Lokalisering	Tillväxtalternativ	Kvävebelastning (t/år)		Fosforbelastning (t/år)	
			Tot.	Lösl.	Tot.	Lösl.
VE1	norr	a	12,2	11,0	1	0,36
		b	24,4	21,9	2,1	0,72
		c	45,3	40,8	3,8	1,3
VE2	syd	a	12,2	11,0	1	0,36
		b	24,4	21,9	2,1	0,72
		c	45,3	40,8	3,8	1,3
VE3	norr och söder	a	24,4	21,9	2	0,71
		b	48,7	43,8	4,1	1,4
		c	90,6	81,5	7,6	2,7
VE0		projektet genomförs inte				

Från odlingsanläggningarnas förankringslinor och nätkassar kan det lossna antifoulingmedel eller mikroplaster vars konsekvenser bedöms på en allmän nivå (Seppälä & Lappalainen 2019). Antibiotika behöver ytterst sällan användas och allt mindre i fiskodling och på anläggningar i havsområden.

Döda fiskar samlas in i samband med servicebesök och de konserveras med syra och transporteras i slutänden till avfallshanteringsanläggningar som hanterar döda djur.

4.5.3 Trafik och utsläpp till luft

Verksamheten orsakar små utsläpp till luft. Utsläppen härstammar från underhållstransporter till fiskodlingsområdet med båt. Servicebåtar för fiskodlingsanläggningar som verkar på öppna havet är vanligen 14–20 meter långa och 8–10 meter breda med ett deplacement på 10–50 ton. Under tillväxtperioden besöker man kassarna nästan varje dag. Om anläggningen använder fjärrutfodring minskar antalet besök betydligt. Vid kontrollbesök används dessutom små snabba båtar avsedda för personbefordran. Konsekvenserna av utsläpp till luft bedöms på en allmän nivå (Silvenius m.fl. 2012 och 2022).

4.5.4 Buller och vibrationer

Bullerutsläppen från projektet är små. Underhållstransporterna med båt orsakar vanligt undervattensbuller från sjötrafik. Vid fiskodling används ibland också sälskrämmor som orsakar lokalt undervattensljud. Vibrationseffekterna är obetydliga.

4.6 Avslutande av verksamheten

När verksamheten avslutas rivs infrastrukturen i anslutning till nätkassarna (linor och kättingar för förankring) och nätkassarna transporteras bort från havsområdet för försäljning eller demontering. Under åtgärden ser man till att inget skräp eller andra konstruktioner kopplade till nätkassarna blir kvar på havsområdet. När verksamheten avslutas upphör belastningen av näringsämnen från fiskodlingen.

4.7 Planerings- och genomförandetidsplan för projektet

Kontaktmyndigheten lämnar sin motiverade slutsats om MKB-dokumentet uppskattningsvis senhösten 2023. Efter detta inleder den projektansvariga efter sitt övervägande beredningen av en ansökan om miljötillstånd och projektet framskrider till tillståndsprövning. Den projektansvariga har som mål att söka miljötillstånd för en verksamhet som varar i 10 år. Under denna tid kan verksamhetens miljökonsekvenser bedömas och verifieras för att därefter besluta om verksamheten kan fortsättas eller om skalan behöver ändras.

Regionförvaltningsverket kan fatta beslut om miljötillstånd uppskattningsvis tidigast sommaren 2024 varefter det fattas beslut om att konkurrensutsätta projektet. Den projektansvariga bedömer att anbudstävlingen om miljötillståndet tar minst ett halvt år. I så fall skulle fiskodlingsverksamheten på området kunna inledas tidigast våren 2025.

4.8 Koppling till andra projekt och planer

Projektet är en del av ett forsknings- och utvecklingsprojekt som kallas *Kalavaltio*, där målet är att Forststyrelsen med hänsyn tagen till den totala hållbarheten söker miljötillstånd som tillåter fiskodling på de bästa havsområden man förvaltar för att användas av företag.

Projektets överensstämmelse med kraven i förhållande till EU:s ramdirektiv för vatten, havsstrategidirektivet, havsplaneringen samt andra viktiga policyer och strategier har bedömts i kapitel 14.

5 BEDÖMNINGSPROCESS OCH SAMRÅD

5.1 MKB-lagstiftning

Bedömning av miljökonsekvenser är en process som grundar sig på en lag (252/2017) och en förordning (277/2017) och vars syfte är förutom att främja bedömningen av miljökonsekvenser och beaktande av miljökonsekvenser redan i planeringsfasen även att öka informationen till medborgarna och deras möjligheter till delaktighet i projektets planering. Dessutom är ett viktigt mål för MKB-processen att försöka förebygga eller lindra uppkomsten av negativa miljökonsekvenser.

MKB-processen är i sig själv inte någon tillståndsansökan, plan eller beslut om genomförande av projektet, utan med dess hjälp produceras kunskap för beslutsfattande och tillståndprocessen gällande projektet. I MKB-processen fattas inga förvaltningsbeslut och det går inte att anföra besvär över processen eller innehållet i de dokument som utarbetats under processen. Tillräckligheten av MKB-programmet och MKB-dokumentet som ingår i MKB-processen bedöms av kontaktmyndigheten när den lämnar sitt utlåtande om programmet och en motiverad slutsats om MKB-dokumentet. Kontaktmyndighetens motiverade slutsats om MKB-dokumentet fogas senare till den ansökan om miljötillstånd som utarbetas för verksamheten.

Projektet förutsätter en MKB-process med 3 § och bilaga 1 punkt d som grund:

- 1) djurhållning och fiskodling:
fiskodlingar i havsområden där fiskbeståndet ökar med minst 1 000 000 kilogram per år

5.2 Parter i bedömningsförfarandet

Projektansvarig är Forststyrelsen och kontaktmyndighet NTM-centralen i Egentliga Finland. Ramboll Finland Oy fungerar som MKB-konsult i projektet.

I MKB-processen kan alla de medborgare, sammanslutningar och stiftelser vars förhållanden eller intressen, såsom boende, arbete, transporter, fritidssysselsättningar eller andra levnadsförhållanden projektet kan påverka, samt de sammanslutningar och stiftelser vars verksamhetsområde projektets konsekvenser kan beröra.

5.3 Samråd och dialog

Medborgare, sammanslutningar och stiftelser kan enligt lagen:

- framföra sitt ställningstagande om behovet av att utreda projektets konsekvenser när det kungörs att projektet är anhängigt
- framföra sitt ställningstagande om innehållet i MKB-dokumentet, såsom tillräckligheten av de utredningar som gjorts, i samband med information om MKB-dokumentet.

I MKB-processen är målet att beakta dessa ställningstaganden. Sinsemellan motstridiga mål kan därigenom beaktas i planeringen.

5.3.1 Förhandsöverläggning

I det första skedet av bedömningsprogrammets utarbetande hölls 2.3.2022 en förhandsöverläggning med deltagande av utöver representanter för Forststyrelsen och projektgruppen (Finlands miljöcentral, Naturresursinstitutet) och konsulten dessutom representanter för NTM-centralen i Egentliga Finland, regionförvaltningsverket i Södra Finland, Egentliga Finlands förbund samt Gustavs kommun och Nystads stad.

Dessutom har en separat myndighetsöverläggning hållits om vattendragssimulering och bedömningen av konsekvenser för ytvatten.

5.3.2 Samrådsmöten

Under miljökonsekvensbedömningstiden ordnas samrådsmöten där deltagarna får information om projektet och bedömningen. I mötet kan deltagarna föra fram egna synpunkter om bland annat de konsekvenser som ska bedömas, funktioner och deras lokalisering.

Ett samrådsmöte ordnas såväl efter kungörelse av bedömningsprogrammet som MKB-dokumentet. Information om samrådsmötet ges i samband med kungörelse av projektet och/eller som ett separat meddelande i lokaltidningar samt på städernas annonstavlor och webbplatser. MKB-programskedets samrådsmöte hölls i Gustavs 23.5.2022.

5.3.3 Information och respons

Information om projektet och MKB-processen publiceras på miljöförvaltningens webbplats (www.ym-paristo.fi > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet). Dessutom publiceras kungörelserna i lokaltidningar och på städernas anslagstavlor eller webbplatser.

Den projektansvariga publicerar meddelanden i anknytning till projektet på sin webbplats (<https://www.metsa.fi/>).

Responsen från samrådsmötena har analyserats som en del av bedömningen av sociala konsekvenser. Responsen har beaktats och kommer att beaktas efter möjlighet i planeringen och beslutsfattandet.

5.4 Upprättare av MKB-dokumentet

MKB-dokumentet har utarbetats av Ramboll Finland Oy tillsammans med Naturresursinstitutet på uppdrag av den projektansvariga, Forststyrelsen. Finlands miljöcentral (SYKE) har levererat material till Kalavaltio-projektet när det gäller simulering och uppföljningsresultat. Experterna hos Ramboll, Naturresursinstitutet och Finlands miljöcentral listas i följande tabell:

Expert	Organisation	Uppgift och kompetens
Sanna Sopanen MKB-projektchef och expert	Ramboll	FT (akvatisk ekologi) Sopanen har en bred expertis om utredningar gällande ytvattenkvalitet och vattenmiljöer under mer än 20 års tid. Hennes specialkompetens är kopplad till växelverkan i vattenekosystem och de faktorer som påverkar dessa, såväl i insjöar som havsområden. Sopanen har erfarenhet av många miljökonsekvensbedömningar (MKB), tillstånds- och planläggningsprojekt, naturutredningar, Natura-bedömningar samt olika slags utredningar av vattendrag.
Niklas Virkkala MKB-koordinator och expert	Ramboll	FM (miljöskyddsvetenskap) Niklas Virkkala har cirka 6 års erfarenhet av uppgifter inom miljöområdet. Han har arbetat brett i olika slags

Expert	Organisation	Uppgift och kompetens
		projekt gällande konsekvensbedömning, tillstånd och kontroll.
Teemu Roikonen Expert Fiskbestånd och fiske	Ramboll	FM (fiskhushållningsvetenskap) Roikonen har mångsidig erfarenhet av utredningar i anslutning till fiskbestånd och fiskeri samt vattenmiljö i bredare bemärkelse i mer än 10 års tid. Roikonen har erfarenhet av bedömning och undersökningar av konsekvenser för fiskbestånd och fiskeri såväl i insjöar som på havsområdet.
Antti Miettinen Geografisk information		JSM (skogsekologi) Miettinen är en erfaren GIS-expert, han har mer än 14 års erfarenhet av uppgifter som geodataexpert. Miettinen har deltagit som GIS-specialist i många MKB-projekt liksom många andra projekt, såsom projekt i anslutning till infrastruktur. Projekten har varit lokaliserade både på land och på havsområden. I expertuppgifterna har ingått bland annat GIS-analyser, hantering av GIS-material samt kartproduktion.
Venla Pesonen Expert Bedömning av sociala konsekvenser	Ramboll	FM (miljövetenskap) ing. YH (miljöteknik) Venla Pesonen är en erfaren expert på växelverkan och sociala konsekvenser i många MKB-projekt. Hon har tio års erfarenhet av att bedöma konsekvenser för människor, planering och genomförande av samarbete med intressenter samt metoder för informationsinhämtning, analys och rapportering i växelverkan i många projekt.
Antti Kumpula Expert	Ramboll	FM (geografi) Kumpula är planerare och projektchef i enheten Konsekvensbedömning där han arbetar mångsidigt med projekt i anslutning till miljökonsekvensbedömningar, planläggning och geografisk information.
Sanni Mallat Expert Klimat	Ramboll	DI (Miljöteknik) Mallat arbetar som miljöexpert i mångsidiga projekt gällande livscykelbedömningar, utredningar om cirkulär ekonomi och avfallshantering. Hon har erfarenhet av beräkningar av växthusgasutsläpp och livscykelanalyser på produkt- och organisationsnivå.
Pirita Meskanen Expert Klimat	Ramboll	Landskapsarkitekt Meskanen är landskapsarkitekt till sin utbildning och har arbetat som miljöexpert och klimatexpert i varierande och mångsidiga projekt bland annat med utsläppsberäkningar, begränsning och anpassning till klimatförändringen. Hon har mer än fyra års erfarenhet av utsläppsberäkningar.
Launo Pulli Expert Naturaområden	Ramboll	FM (Miljöekologi) Launo Pullis specialkompetens ligger inom bedömning av konsekvenser för vattendrag och undersökningar i anslutning till strömmande vatten, insjöar och Östersjöområdet. Pulli har 5 års erfarenhet av uppgifter inom miljöområdet och utredningar av marin natur.
Linda Uusihakala Expert	Ramboll	FM (Ekologi) Uusihaka har en omfattande erfarenhet av olika slags naturutredningar och artuppföljningar. Hos Ramboll har hon

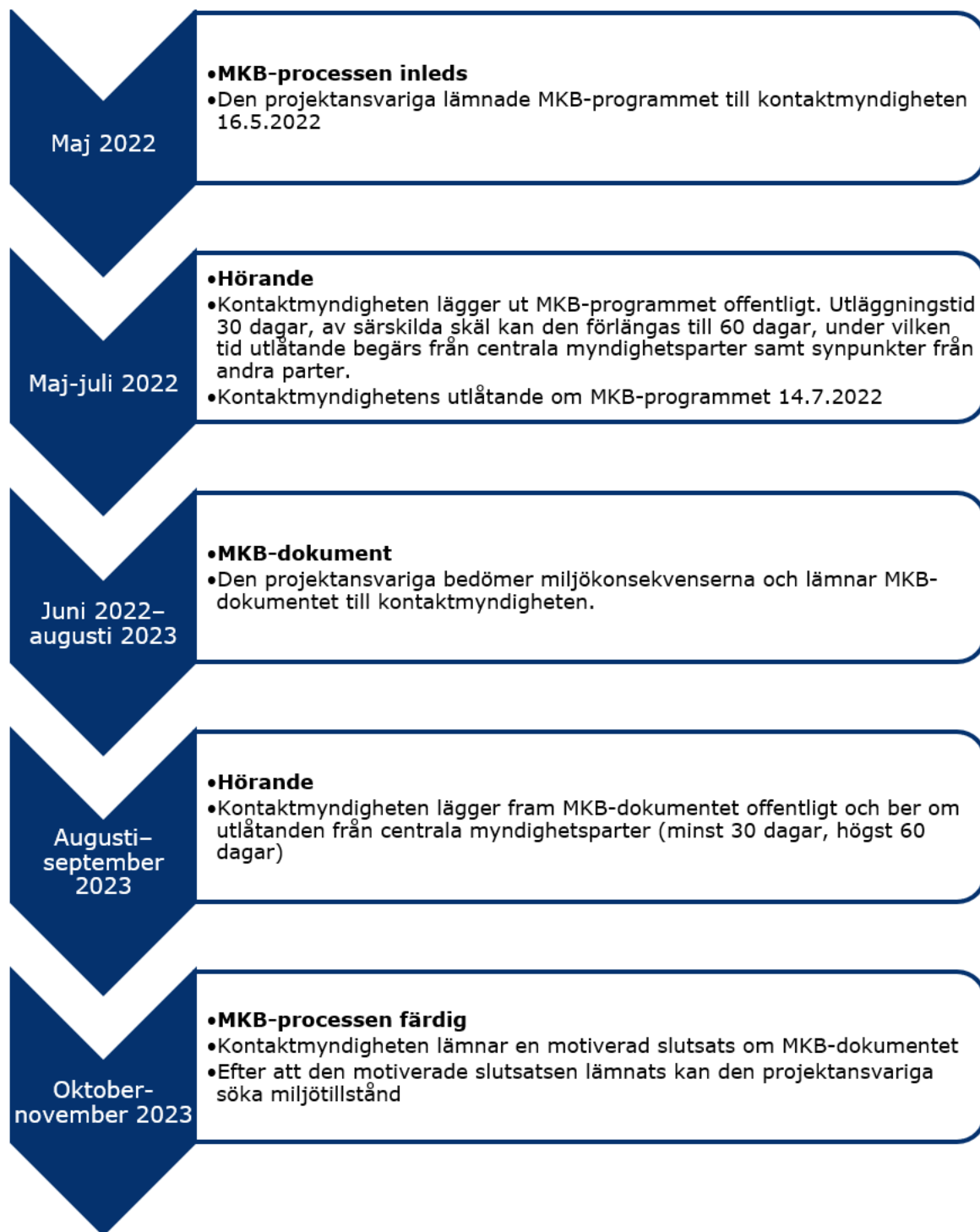
Expert	Organisation	Uppgift och kompetens
Fågelliv		i två års tid arbetat mångsidigt som expert vid bedömning av olika projekts konsekvenser för naturen och i Natura-bedömningar.
Markus Kankainen	Naturresursinstitutet	EM Markus Kankainen, forskare, koordinerar bland annat projektet Kalavaltio. Han har koordinerat och deltagit i många projekt i anslutning till utveckling av hållbar och effektiv fiskodling samt expertuppgifter hos Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet och numera hos Naturresursinstitutet, under 18 års tid med olika infallsvinklar.
Lauri Niskanen	Naturresursinstitutet	FM (regionvetenskap) Lauri Niskanen, forskare vid Naturresursinstitutet arbetar i olika projekt där det bland annat skapas nya sätt att bedöma konsekvenserna av fiskodling. Han har varit med i utvecklingen av FINFARMGIS-modellen vid Naturresursinstitutet.

Expert	Organisation	Uppgift och kompetens
Harri Kuosa	SYKE	FD, Docent i hydrobiologi (Helsingfors universitet) Harri Kuosa har forskat på eutrofieringsutvecklingen och näringsvävarna i Östersjön under mer än 30 år vid Havsforskningsinstitutet, Helsingfors universitet och idag som ledande forskare vid SYKEs havscentrum. Han har deltagit i utvecklingen av kustområdessimuleringen i Finland och svarat för simulering i konsekvensbedömningen av många punktbelastningar och tolkningen av resultaten.
Olli Malve	SYKE	TD (vattenhushållning, bygg- och miljöteknik) Vattendragsforskning, uppföljning och simulering.
Niina Kotamäki	SYKE	FD (miljövetenskap), FM (statistik) Specialforskare Niina Kotamäki arbetar vid SYKE med simulering av konsekvenser för sjöar och kustvatten. Hon har 16 års erfarenhet av statistisk simulering av olika slags miljömaterial och utveckling av uppföljning i anslutning till planering av vattenvård och indikatorer (inklusive påväxtalger och bottenfauna) för ekologisk status.
Janne Ropponen	SYKE	FM (fysik) Forskare Janne Ropponen har utvecklat och använt ström- och vattenkvalitetsmodeller och simuleringssystem för sjöar, åar och kust vid SYKE under 12 års tid. Han ingår i FICOS-kustsimuleringssystemets utvecklingsgrupp.

5.5 Tidsplan för MKB-processen

MKB-processen inleddes formellt när den projektansvariga 16.5.2022 lämnade bedömningsprogrammet till kontaktmyndigheten. Den första fasen i MKB-processen, det vill säga programfasen, avslutades när kontaktmyndigheten 14.7.2022 lämnade sitt utlåtande om MKB-programmet.

Bedömningsarbetet för miljökonsekvenser har gjorts med bedömningsprogrammet som grund med beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande, invånarnas synpunkter och andra myndighetsparter utlåtanden. Resultaten av bedömningen har samlats i detta MKB-dokument som har lämnats till kontaktmyndigheten i augusti 2023. Kontaktmyndigheten lämnar en motiverad slutsats om dokumentet. Tidsplanen för program- och bedömningsfaserna i denna MKB-process visas i nedanstående figur (Figur 5-1).



Figur 5-1. Tidsplan för projektets MKB-process.

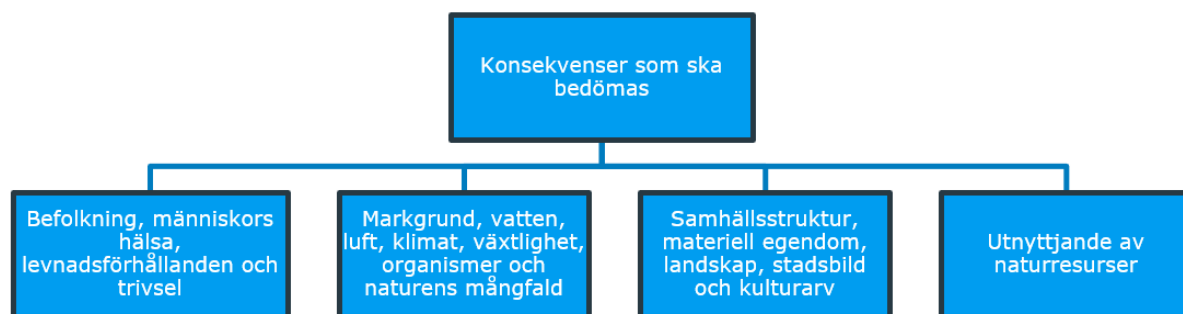
5.6 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande

NTM-centralen i Egentliga Finland lämnade sitt utlåtande om projektets MKB-program 14.7.2022. Kontaktmyndighetens utlåtande och de viktigaste sakerna som förts fram i utlåtandet och hur de beaktats i bedömningsarbetet och MKB-dokumentet visas i bilagor 1-2. Enligt utlåtandet uppfyllde programmet de innehållskrav som lagen och förordningen ställer på det.

6 UTGÅNGSPUNKTER FÖR BEDÖMNINGEN

6.1 Miljökonsekvenser som ska bedömas

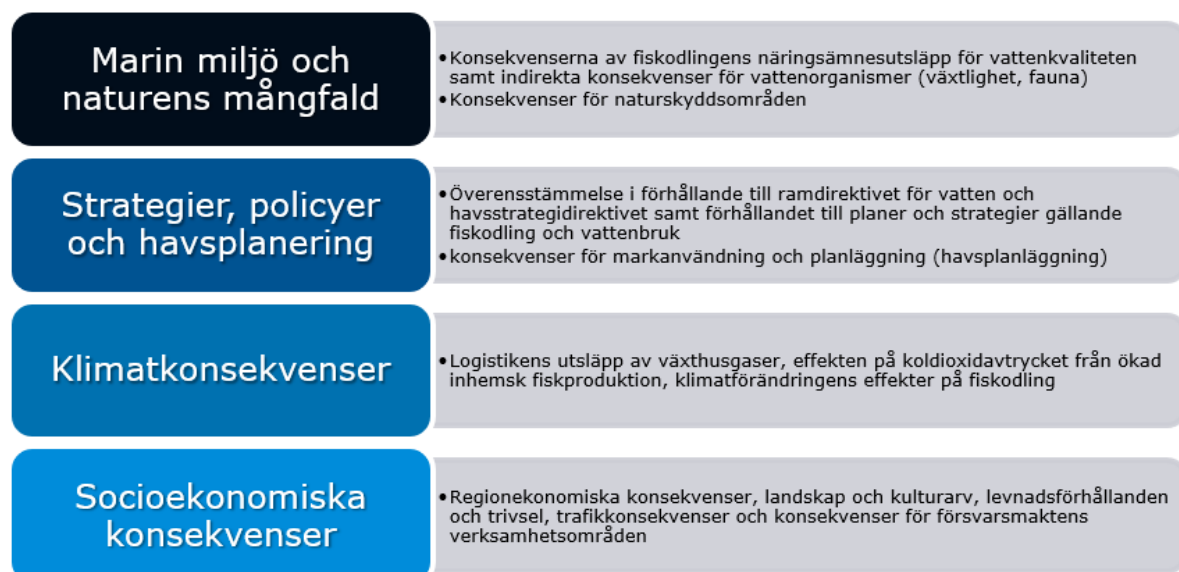
I MKB-processen bedöms direkta och indirekta konsekvenser av funktioner i anknytning till projektet och som riktar sig till nedan nämnda faktorer (Figur 6-1) samt växelverkan mellan dem på det sätt och med den noggrannhet som MKB-lagen och -förordningen förutsätter.



Figur 6-1. Konsekvenser som ska bedömas enligt MKB-lagen.

Bedömningen i projektet är avgränsad till *vidareodlingsverksamhet på öppet hav* samt transporter i anslutning till verksamheten (i huvudsak underhållstransporter). Motiveringar gällande fiskodlingsverksamheten och avgränsningen beskrivs i kapitel 4. Moderfisk- och yngeluppfödning, vinterförvaring samt renseriverksamhet ingår inte i MKB-processen, men funktionerna och deras konsekvenser beskrivs på en allmän nivå i avsnitt 4.4.

Enligt lagen är syftet med MKB-processen att identifiera, bedöma och beskriva projektets sannolikt betydande miljökonsekvenser. I MKB-programschedet identifierades de för projektet viktigaste konsekvenserna för den marina miljön, annat som ska bedömas är bland annat konsekvenser för strategier och policyer, klimatkonsekvenser och socioekonomiska konsekvenser (Figur 6-2). I bedömningsarbetet fokuserar man speciellt på utredning av dessa konsekvenser.



Figur 6-2. De viktigaste konsekvenserna som bedömts i förväg i projektets MKB-programschede.

I projektet har det identifierats konsekvensslag som enligt en preliminär granskning inte utsätts för påverkan eller så blir påverkan mycket liten. Projektet har ingen påverkan på grundvatten eftersom det inte finns grundvattenområden på havsområdet. Projektet bedöms inte få betydande konsekvenser för buller eller luftkvalitet. Dessa konsekvenser är närmst kopplade till de underhållstransporter som projektet kräver. Konsumtion av fisk har närmast positiva effekter på människors hälsa tack vare hälsofrämjande mjuka fetter, vitaminer, mineraler och proteiner som fisk innehåller. Detta bedöms inte i denna MKB. Konsekvenserna för trafiken bedöms preliminärt som mycket små men de kommer att beaktas i bedömningen av konsekvenser för klimatet.

6.2 Avgränsning av granskningsområdet

Influensområdets storlek beror på den miljökonsekvens som bedöms. En del av miljökonsekvenserna (till exempel utsläppens simulerade effekt på vattenkvaliteten) riktas tydligast till projektområdets närhet under det att en del av konsekvenserna (till exempel socioekonomiska konsekvenser) kan rikta sig till ett större geografiskt område. Konsekvenserna kan även delas in i direkta och indirekta konsekvenser. Direkta konsekvenser är till exempel konsekvenser för vattenkvaliteten och indirekta till exempel eventuell påverkan på vattenväxtlighet eller fiskbeståndet genom förändringar av vattenkvaliteten, till exempel förändringar av fiskarnas föda.

Granskningsområdet för miljökonsekvenser vid bedömningen strävade man efter att göra så stort att betydande miljökonsekvenser inte kan antas visa sig utanför det granskade området.

- **Ytvatten:** Influensområdets geografiska storlek varierar från projektområdets omedelbara omgivning (till exempel påverkan på havsbotten under nätkassen) till influensområdet för näringsämnesbelastning. De största effekterna riktar sig till belastningskällans närhet. Utspädningen av näringsämnesutsläppet börjar direkt. I havsvatten är spridningen av utsläpp till sin karaktär transport i olika riktningar från belastningskällan med varierande strömförhållanden under det att utsläppet lite i taget blandas med havsvattnet. Spridningsområdets storlek beror på omblandningsförhållandena. Konsekvenserna för den marina miljön har identifierats som den viktigaste potentiella miljökonsekvensen i projektet, och inkluderar påverkan på vattenkvaliteten samt den biotiska miljön så att influensområdets storlek kan variera enligt påverkansobjekt.
- **Flora, fauna och naturskydd:** Eventuella konsekvenser riktar sig i huvudsak till projektområdets närhet och är till största delen indirekta och orsakas av belastningen på vattendrag och dess påverkan på vattenkvaliteten. Konsekvenserna för naturskyddsområden granskas baserat på de bedömda miljökonsekvensernas omfattning från fall till fall.
- **Socioekonomisk miljö:** Granskningen fokuseras i projektområdets närhet. Influensområdets storlek beror på den effekt som bedöms. Till exempel ligger tyngdpunkten av konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel i projektområdets närhet, under det att konsekvenser för regional ekonomi kan avspeglas på ett område större än kommunen.

6.3 Effekternas fördelning i tid

I det bedömda projektet uppstår konsekvenserna av att genomföra projektet huvudsakligen under projektets driftsfas. När verksamheten avslutas upphör också konsekvenserna på havsområdet. I bedömningen av miljökonsekvenser bedöms konsekvenserna under projektets hela livscykel.

Konsekvenser under byggtiden uppstår närmast vid förankringen av anläggningen på botten av projektområdet. Konsekvenserna under anläggningens uppförande är preliminärt bedömda som obetydliga.

Konsekvenserna under verksamhetstiden uppstår i huvudsak av fiskodlingens belastning på havsområdet samt i mindre grad av att nätkassarna tar upp havsområde. Det kan antas att produktion testas under de första åren och ökas allt eftersom erfarenheterna ökar och riskerna minskar, så att konsekvenserna under de första åren är mindre än i full skala. Den viktigaste konsekvensen är näringsämnesbelastningen på havsområdet. Belastningen kan medföra konsekvenser för vattenkvaliteten i det närliggande havsområdet. En eventuell förändring av vattenkvaliteten kan orsaka indirekta konsekvenser för den biologiska marina miljön. Samverkande konsekvenser av fiskodlingen bedöms till de delar som sådana är möjliga baserat på befintlig kunskap (se kap. 22).

Efter att verksamheten har avslutats upphör belastningen av näringsämnen på närområdet från odlingsverksamheten och nätkassarna flyttas bort från havsområdet. Konsekvenserna riktar sig framförallt på vattenkvaliteten och havsmiljön samt landskapet.

6.4 Bedömning av betydelsen

De direkta och indirekta miljökonsekvenser som projektet ger upphov till identifieras och bedöms systematiskt under MKB-processen. Med konsekvens avses en förändring i miljöns status orsakad av den planerade verksamheten.

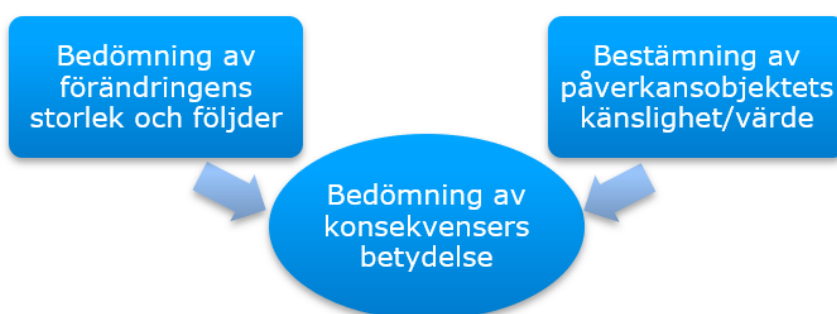
I miljökonsekvensbedömningen jämförs miljökonsekvenserna av att genomföra projektet (VE1-VE3) och att inte genomföra projektet (VE0) samt skillnaderna mellan dem. Jämförelsen görs baserat på tillgänglig kunskap och uppgifter som preciserats under bedömningsarbetet. I bedömningen av miljökonsekvenser tillämpas IMPERIA-metoden.

Påverkade *objekts känslighet* bedöms baserat på hur väl miljön klarar den påverkan som uppstår. Känsligheten kan också påverkas av förhållanden i anslutning till bland annat lagreglering (bland annat lagar, program, planläggning) och samhällelig betydelse (bland annat naturvärden eller värden för rekreationsanvändning). Baserat på detta kan den mottagande miljöns känslighet vara *liten, måttlig, stor eller mycket stor*.

Med *förändringens storlek* avses konsekvensens styrka och riktning, varaktighet och omfattning, på vars grund förändringens storlek kan vara *liten, medelstor, stor eller mycket stor*.

Kriterier för känslighet och förändringens storlek återfinns i bilaga 3.

Konsekvensens *betydelse* bedöms baserat på förändringens storlek och den mottagande miljöns känslighet (Figur 6-3). Konsekvensernas betydelse bestäms genom korstabulering av förändringens storlek och den påverkade platsens känslighet, varvid konsekvenserna kan vara *betydelselösa, små, måttliga, stora eller mycket stora*.



Figur 6-3. Principen för bedömning av konsekvensers betydelse.

Jämförelsen av alternativen presenteras i tabellform och med färgkoder för att visa konsekvensernas riktning och betydelse (Figur 6-4). En konsekvens kan vara positiv eller negativ.

Dessutom granskas *alternativens genomförbarhet*. Vid bedömning av genomförbarheten beaktas den tekniska genomförbarheten samt betydelsen av och acceptansen för de bedömda miljökonsekvenserna.

Förändringens storlek									
					Nej förändring mot nuläget				
						Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Liten	Stor	Måttlig	Liten	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	VE1	Liten		Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig		Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor		Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

Figur 6-4. Bedömningsram för bestämning av konsekvensers betydelse.

En bedömningsmetod liknande IMPERIA-ramen baserad på objektets känslighet och storleken på den förändring som orsakas lämpar sig inte direkt för bedömning av globala konsekvenser som klimatkonsekvenser. Resultaten från bedömningen av klimatkonsekvenser har bedömts verbalt i detta MKB-dokument.

7 HAVSOMRÅDETS FYSIKALISKA OCH KEMISKA MILJÖ SAMT VATTENKVALITET

7.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Lokaliseringsplatsalternativen ligger i Bottniska viken i Bottenhavet, på öppet hav relativt nära Ålands territorialvatten. Havsområdets djup vid båda lokaliseringalternativen varierar i intervallet 20–40 meter. Havsområdet i Bottenhavet är kargt till sin näringsstatus, men havsområdets status har försämrats under de senaste åren i förhållande till de målvärden som beskriver eutrofiering i den ekologiska statusen. Området utsätts för näringsämnesbelastning i huvudsak som bakgrundsbelastning från andra havsområden. Närmare kusten ligger tydligt eutrofierade områden och intern näringsbelastning på grund av syrebrist i botten nära vatten förekommer. På projektområdet har ingen intern belastning observerats baserats på vattenkvalitetsuppgifterna. Projektområdet har valts ut med hjälp av FINFARMGIS-analys så att det i närheten inte finns några objekt som är känsliga för förändringar i vattenkvalitet. Influensområdets känslighet bedömdes dock som måttlig, eftersom vattenformationen utanför Nystad har bedömts som sämre än god för sin ekologiska status. Projektets konsekvenser för vattenkvaliteten uppstår av den näringsämnesbelastning som utfodringen av fiskarna ger upphov till. Belastningens storlek beror på tillväxtalternativet. I bedömningen utnyttjades resultat från FICOS-vattenkvalitetssimulering. Storleken på förändringen av vattenkvaliteten bedömdes variera från betydelselös till något negativ. På motsvarande sätt bedömdes konsekvensens betydelse variera från betydelselös till något negativ.

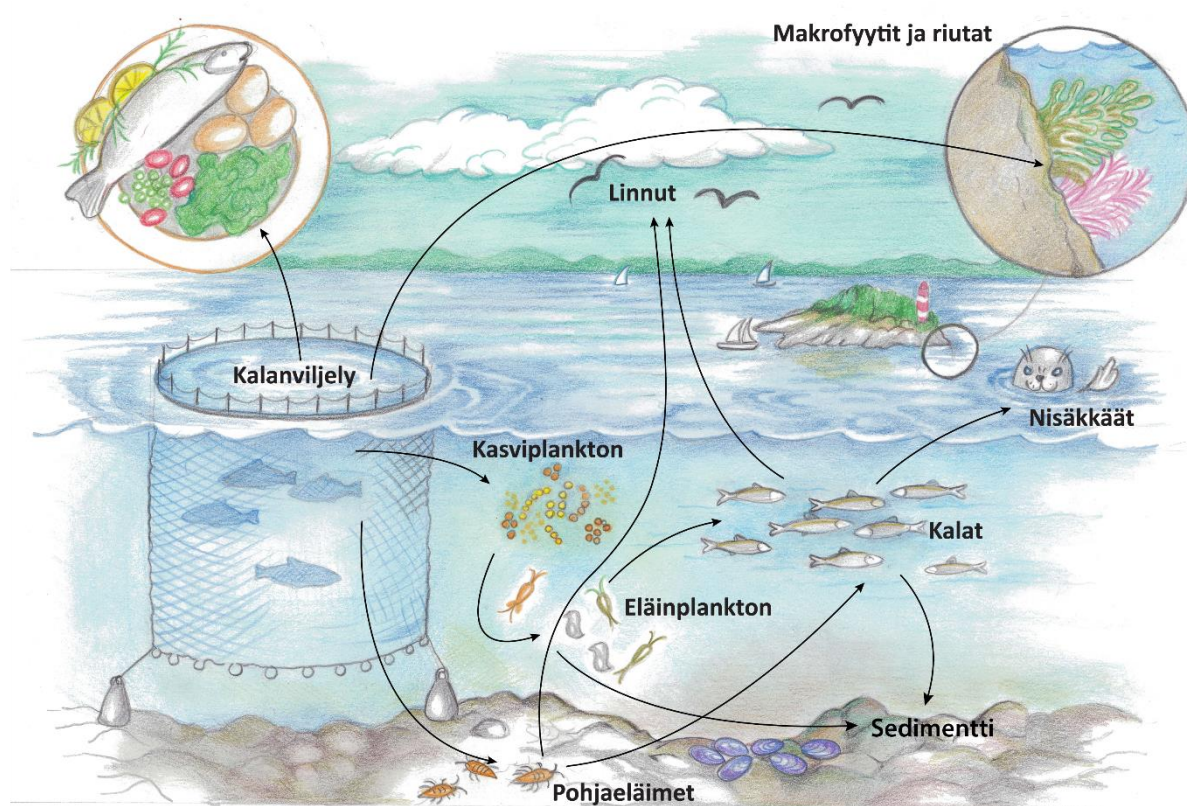
7.2 Påverkansmekanism

Projektets konsekvenser för vattenkvaliteten uppstår i huvudsak under driftstiden och består av den belastning som utfodringen av den odlade fisken i nätkassarna ger upphov till, där en del av näringsämnena i fiskodret (kväve och fosfor) binds i fisken och en del avgår med fiskens avföring till vattnet. Lösliga näringsämnen blandas i havsvattnet och påverkar vattnets fysikalisk-kemiska kvalitet. Detta kan observeras som en svag kalkylmässig ökning av näringsämneshalterna i närheten av odlingskassarna. Näringsämnena i partikelform transporteras med strömmarna och sedimenteras så småningom på havsbotten.

Förändringar i tillgången på näring, speciellt näringsämnesbelastningens effekt att öka näringsämneshalterna, kanaliseras till användning för näringsvävens primärproducenter och effekterna kan beroende på förändringens storlek visa sig i olika delar av näringsväven.

Med näringsväv beskrivs hur energin går i ekosystemet från en nivå i näringsväven till en annan (Figur 7-1). Grunden i näringsväven utgörs i alla ekosystem av primärproduktionen, där producenterna med hjälp av ljusenergi från solen producerar biologiskt eller organiskt material (socker) från oorganiskt material (vatten, koldioxid, näringsämnen) genom fotosyntes för användning av heterotrofa organismer. Med andra ord utgör de föda för konsumenter som betar dem. Primärproduktionen påverkas utöver av mängden ljus och värmeenergi också av mängden tillgängliga fosfor- och kvävenäringsämnen. Ökningen av näringsämnesbelastningen medför eutrofiering, eftersom det av naturen är brist på näringsämnen i havet. (Itämeri.fi, hämtad 1.2.2023). I den största delen av

Östersjön begränsas primärproduktionen av såväl kväve som fosfor och sommartid reagerar primärproduktionen snabbt speciellt på en ökning av tillgängligt kväve.



Figur 7-1. Översiktlig bild av näringsvävens struktur, cirkulationen av näringsämnen (kväve och fosfor) och energi i näringsväven samt fiskodlingens förhållande till cirkulationen av näringsämnen och energi. (figur: Taru Mäkiranta, Ramboll)

Makrofytter ja riutat	Makrofyter och rev
Linnut	Fåglar
Kalanviljely	Fiskodling
Kasviplankton	Växtplankton
Nisäkkäät	Däggdjur
Kalat	Fisk
Eläinplankton	Djurplankton
Sedimentti	Sediment
Pohjaeläimet	Bottenfauna

Effekter av eutrofiering i vattenmiljön kan vara bland annat ökad mängd alger och vattenväxter, färgförändringar och minskat siktdjup i vattnet, slembildning på fisknät, beståndsförändringar, bland annat ökad mängd blågröna alger, förändring av fiskbeståndet mot mer mörtfiskar, försämrad status för bottenfaunan samt luktolägenheter. Den ökade mängden organiskt material på grund av eutrofieringen förbrukar allt mer syre när det bryts ner. Detta försämrar syresituationen på botten, vilket kan leda till att den inre belastningen av näringsämnen förstärks.

Med näringsväven beskrivs näringsanvändningsförhållanden mellan arterna. De näringsvävar som bildar ekosystemet i Östersjön kan delas in i näringsvävar för kustzonen, djupbottnar och öppna havet. Dessa olika helheter är kopplade till varandra eftersom många arter kan röra sig mellan olika

miljöer antingen ständigt eller beroende på årstid. Ett gott exempel på sådan växelverkan är organismsamhällen på djupbottnar som nås av energi från det ljusa ytlagret när biologiskt material (bland annat döda planktonalger) sedimenteras på havsbotten. (Itämeri.fi, hämtad 1.2.2023)

I Östersjön utgörs primärproducenterna av små vattenlevande växtplanktonalger (se kapitel 7), påväxt- eller ytbestånd eller perifyton (se kapitel 8), vattenväxter som lever på mjuka bottnar samt makroalger som växer på hårda bottnar (se kapitel 8) (Figur 7-1). I ekosystem på öppna havet, där de fiskodlingsanläggningar som planeras väster om Enskär är lokaliserade, är den viktigaste primärproduktionsgruppen växtplankton.

Konsumenter eller betare på den första nivån är på öppna havet bland annat djurplankton eller bottenlevande musslor och i strandzonen algätande ryggradslösa djur och fiskar (Figur 7-1). Bertarna blir så småningom föda åt konsumenter på den andra nivån, rovdjur, som utgörs av till exempel fiskar (se kapitel 13). I Östersjön utgör djurplankton en viktig länk som flyttar energi från primärproducenterna till fiskyngel och planktonätande fiskar samt vidare till större rovfiskar. Vid sidan av den traditionella näringsväven finns i havet den så kallade mikrobarnäringskedjan eller mikrobloopen vars betydelse är stor, speciellt på sommaren. Mikrobloopen återför lösligt kol tillbaka för användning i betesnäringskedjan, så att energi återförs till cirkulation (Järvi-Meri WIKI, hämtad 1.2.2023). Mikrobloopen grundar sig på bakterieplantans förmåga att binda lösta biologiska föreningar till partikelform, som bakterieceller, som i sin tur betas av små flagellater. Flagellaterna används i sin tur som föda av flimmerdjur och heterotrofa pansarflagellater som i sin tur utgör föda för djurplankton.

På näringsvävens högsta nivå finns toppredatorerna, bland annat marina däggdjur och rovfåglar (se kapitlen 10–11) eller människa. I näringsvävens slut finns nedbrytarna vars föda består av döda organismer som inte ätits upp (bland annat växt- och djurplankton) och deras rester. Nedbrytarna spjälkar de komplicerade föreningar som organismerna består av tillbaka till enkla råvaror som primärproducenterna kan utnyttja. (Itämeri.fi, hämtad 1.2.2023)

I Östersjön är näringsvävarna typiskt enkla, eftersom antalet arter är mindre än i världshaven. Produktiviteten är dock i samma klass som i världshaven. Enklare näringsvävar kan vara känsligare för förändringar i miljön varför varje art är viktig för näringsvävens funktion. I enkla näringsvävar är överföringen av energi effektivare eftersom det finns färre trofinivåer. (Itämeri.fi, hämtad 1.2.2023)

Via förändringen i vattenkvalitet kan vattenorganismerna utsättas för indirekta konsekvenser som beror på hur stor förändringen i vattenkvalitet är. Konsekvenserna för vattenorganismer och vattenmiljöns mångfald beskrivs i avsnitt 7-13. Utfodringen och fiskarnas avföring kan medföra lokal grumling av vattnet. Dessutom kan verksamheten orsaka indirekt ökning av grumlingen i vattnet om näringsämnesbelastningen förstärker algutväxten. I den omfattande mätkampanj som Naturresursinstitutet genomförde 2019–2020 vid sex olika fiskodlingar kunde man dock inte i praktiken observera någon ökning av vattnets grumlighet på grund av fiskodlingsverksamheten ens i odlingarnas omedelbara närhet (Niukko och Kankainen 2021). På motsvarande sätt kan fodret, fiskarnas avföring och indirekt förstärkningen av algutväxten orsaka ackumulering av organiskt material på botten. Nedbrytningen av organiskt material förbrukar syre, vilket får till följd att syrehalten i botten nära vatten kan minska.

Byggandet orsakar en liten grumling av botten nära vatten i ett mycket litet område när de konstruktioner som krävs för odlingen förankras i botten. De fysiska konsekvenserna för havsbotten orsakas av förankringen av fiskodlingskassarna. Konsekvenserna riktar sig till ett mycket litet om-

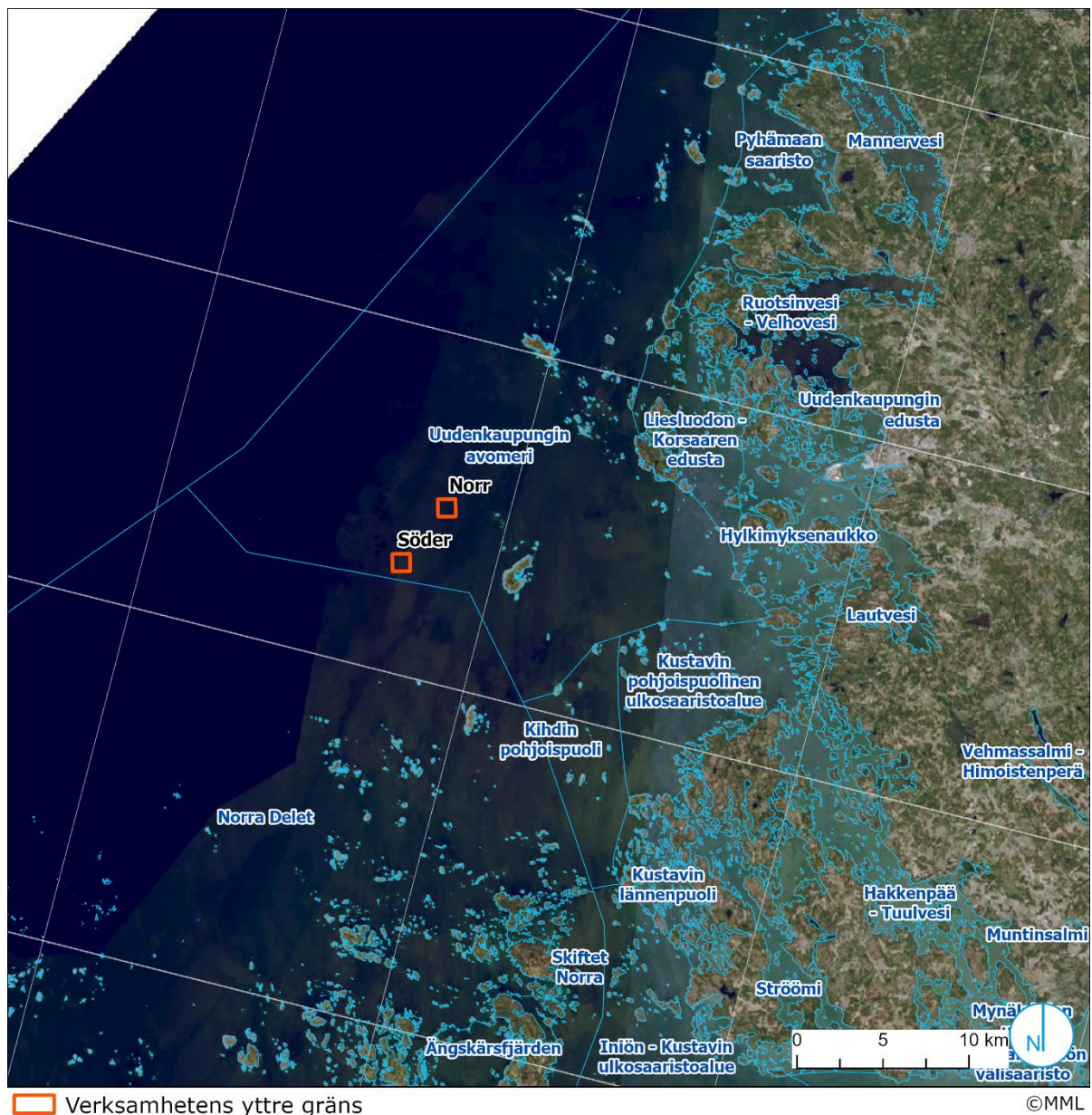
råde och är inte permanenta. Efter att odlingsverksamheten avslutats rivs förankringarna och avlägsnas från havsbotten. De fysiska konsekvenserna för havsbotten bedöms som betydelselösa och bedöms inte separat i detta MKB-dokument.

7.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

7.3.1 Material som använts

Långtidsdata från Miljöförvaltningens vattenkvalitetsregister (Öppna data, databasen Hertta) (se Figur 7-9) utnyttjas för att beskriva havsområdet och vattenkvaliteten nära projektområdet. Effekterna från den belastning som projektet medför på förändringarna av havsområdets halter av näringsämnen och mängden planktonalger (ändring av halten a-klorofyll) bedöms som expertbedömning baserat på nulägesuppgifter om havsområdet, bedömd belastning samt den FICOS-simulering som gjorts för havsområdet (ström- och vattenkvalitetsmodell).

Utöver resultaten från vattenkvalitetsregistret gjordes i augusti-september 2022 kompletterande undersökningar av vattenkvalitet (Figur 7-9) och djupkartläggningar med ekolod i projektområdet.



Figur 7-2. Finlands miljöcentral gör uppskattningar av ytvattnets a-klorofyllhalt per vattenförekomst samt per 20x20 km statistisk ruta, baserat på satellitdata. Båda lokaliseringalternativen ligger inom den statistiska rutan 6917.

Ur mätdata för vattenkvalitet kan man bestämma a-klorofyllhalten noggrant i en punkt. Mätdata har dock i allmänhet dålig representativitet i tid och rum. Satelliter producerar rumsligt mycket täckande ögonblicksobservationer av ytlagrets a-klorofyllhalt (Malve m.fl. 2021). Nulägesuppgifterna om vattenkvaliteten i projektområdet kompletterades med en uppskattning av a-klorofyllhalten i vattnets ytskikt som Finlands miljöcentral utarbetat med satellitdata som grund. Uppskattningen har utarbetats som statistik ur observationer under molnfria dagar och täcker de vattenområden som omger Finland samt kustens och sjöarnas vattenförekomster. Av materialet sammanställs en karta för vattenförekomster och på öppna havet för 20 km rutor (Figur 7-2) som illustrerar den årliga genomsnittliga halten. a-klorofylltolkningen görs med en modell där beräkningen baseras på Case2extreme-neuronnät (C2X, Brockmann m.fl. 2016). Molniga områden rensas bort med IDEPIX-algoritmen som är öppet tillgänglig via SNAP-programmet. IDEPIX-modellens molnigenkänningsresultat kompletteras med en identifieringsmetod för molnskuggade områden som utvecklats

vid Finlands miljöcentral. Utöver molniga områden har osäkra dagsmedelvärden tagits bort ur tids-seriedata. Satellitobservationerna är SYKE:s material som numera görs ur observationerna från instrumenten i Sentinelserien i EU:s Copernicus-program och NASAs Landsat 8-satellit. I tidsserien finns också observationer från tidigare år från NOOAs AVHRR-serie och MERIS-instrumentet i ESAs ENVISAT-satellit (2002–2011).

7.3.2 Ström- och vattenkvalitetssimulering av havsområdet

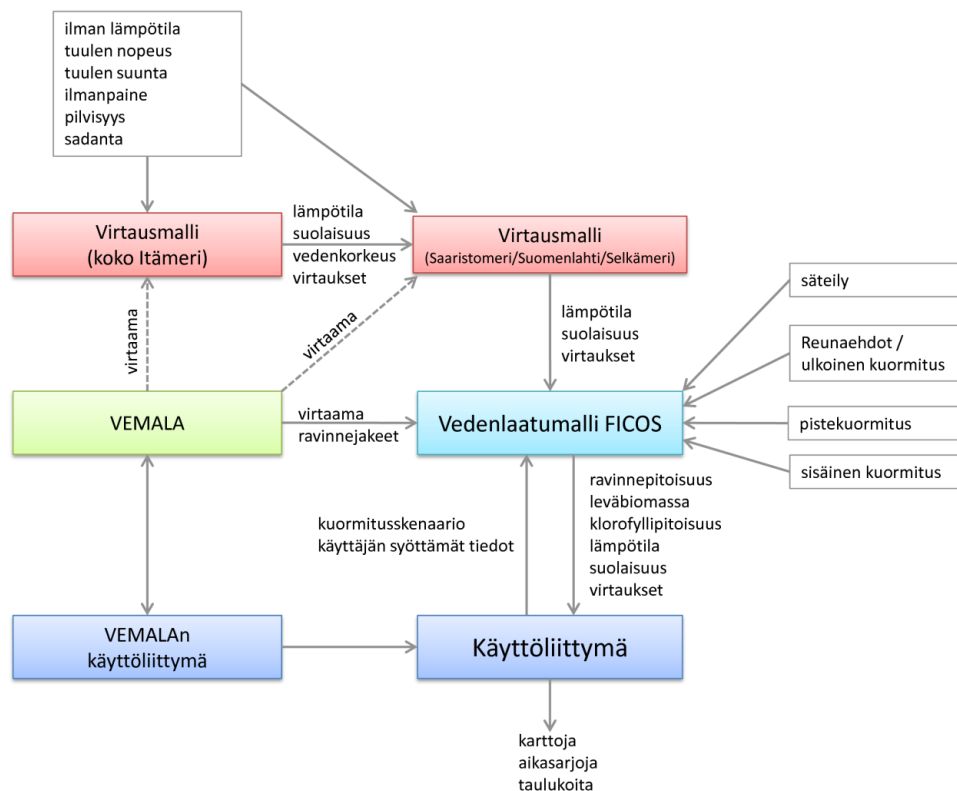
7.3.2.1 Beskrivning av FICOS-modellen

För bedömning av förändringarna i vattenkvalitet och prognostiseringen av influensområdets storlek används modellen för helhetsbelastningen av skärgårdshavet (FICOS-modellen) (Figur 7-3), som är utvecklad som ett verktyg för planering av vattenvårdsåtgärder, konsekvensbedömning och uppföljning. FICOS-modellens simuleringsmetoder beskrivs i bilaga 4. Strömmarna i havsområdet spelar en viktig roll när transport och utspädning av substanser simuleras i system på öppna havet. Den komplicerade bottenpografin, öarna och den splittrade kustlinjen längs Finlands kust gör modelleringen av havsområdets hydrodynamik mycket svår.

Modellsystemet består av flera befintliga och vidareförädlade modeller och observationsmaterial som växelverkar med varandra. Miljöförvaltningens vattendragsmodell (SYKE-WSFS-VEMALA kombinerad modell för hydrologi och belastning) (Huttunen m.fl. 2016) används för uppskattning av belastningen från ett avrinningsområde (inklusive oorganiska lösliga näringsämnen). För estimate-ring av hydrodynamiken, bakgrundsbelastningen och transporten av näringsämnen i vattenpelaren i kustområdet användes en koppling mellan FICOS-vattenkvalitetsmodulen och empiriska uppskattningar av inre belastning, punktbelastning och nedfall från luften samt de 3-dimensionella COHERENS- (Luyten 2013) och NEMO-strömmodellerna (Madec m.fl. 2015) På Bottenhavet använder FICOS-modellen strömmodellen NEMO.

Med FICOS-modellen kan man beskriva den årliga utvecklingen av totalhalterna och halterna lösliga kväve- och fosfor-näringsämnen samt effekten av en tilläggsbelastning på näringsämneshalterna. Med hjälp av förändringarna i näringsämneshalterna beskriver modellen realistiskt förändringarna i algtillväxten. Den totala algbiomassan beskrivs genom att i modellen beräkna a-klorofyllhalten ur biomassan.

Med hjälp av den strömmodell med hög upplösning som simuleringsmodellen innehåller simuleras transporten och utspädningen av näringstillförsel nära kusten. Tredimensionella strömmodeller (Figur 7-3) finns färdigt körda i systemet. Som utgångsdata för modellen används bland annat väderdata samt hydrografiska data om havsområdet (salthalt, temperatur, vattennivå). Utgångsdata för systemets vattenkvalitetsmodell är bland annat strålning och näringsämnesbelastning. Belastning som har sin källa utanför modellområdet beaktas i beräkningen som näringsämneshalt i modellområdets kanter, som ett s.k. randvillkor grundat på kontrolldata. Som simuleringsresultat fås tids-serier, tabeller och kartor över önskade variabler.



Figur 7-3. Piktogram av simuleringssystemet FICOS för helhetsbelastning i skärgården.

ilman lämpötila	lufttemperatur
tuulen nopeus	vindhastighet
tuulen suunta	vindriktning
ilmanpaine	lufttryck
pilvisyys	molnighet
sadanta	regnmängd
Virtausmalli (koko Itämeri)}	Strömmodell (hela Östersjön)}
virtaama	ström
VEMALA	VEMALA
VEMALAn käyttöliittymä	VEMALAs användargränssnitt
lämpötila	temperatur
suolaisuus	salinitet
vedenkorkeus	vattennivå
virtaukset	strömmar
ravinnejakeet	näringsfraktioner
kuormitussekanaario	belastningsscenario
käyttäjän syöttämät tiedot	uppgifter som användaren anger
Virtausmalli (Saaristomeri/Suomenlahti/Selkämeri)	Strömmodell (Skärgårdshavet/Finska viken/Bottenhavet)
Vedenlaatumalli FICOS	Vattenkvalitetsmodellen FICOS
ravinnepitoisuus	näringsämnesinnehåll
leväbiomassa	algbiomassa
klorofyllipitoisuus	klorofyllhalt
Käyttöliittymä karttoja	Användargränssnitt Kartor
aikasarjoja	tidsserier

taulukkoita	tabeller
säteily	strålning
Reunaehdot/ulkoinen kuormitus	Randvillkor/extern belastning
pistekuormitus	punktblastning
sisäinen kuormitus	intern belastning

7.3.2.2 Simulerade scenarier och sättet att presentera resultaten

FICOS-simuleringsystemets vattenkvalitetsmodul fungerar med tidssteg om ett dygn så att såväl indata till modellen som de storheter som modellen producerar anges som dygnsmedelvärden. I simuleringen delas vattenpelaren upp i två skikt: ett producerande ytskikt med djupet 10 meter samt under detta ett djupvattensskikt som i vertikalriktning täcker hela vattenpelaren nedanför. Eftersom havsmodellens ström-, temperatur- och salinitetsvärden är beräknade med betydligt fler antal skikt medelvärdesbildas havsmodellens resultat i vertikal riktning till den indelning i två skikt som vattenkvalitetsmodulen använder. Modellens geografiska noggrannhet är 1 nautisk mil (1,9 km) på Bottenhavet. De uppgifter som matas in i modellen grundar sig på verkliga historiska väder- och belastningsdata (på Bottenhavet åren 2006–2012) där åren skiljer sig från varandra. Dagliga förändringar av näringsämnes- och klorofyllhalter kan granskas över hela simuleringsperioden. Det är då möjligt att se modellens resultat i olika, naturligt varierande väderförhållanden. Simuleringsrapporten finns som bilaga 4.

Konsekvenserna av den nya belastningen från fiskodlingen för näringsämneshalter och a-klorofyllhalten som beskriver algmängden simulerades genom att först beräkna havsområdets grundsituation under ovan nämnda tidsperiod utan ny belastning och därefter situationer där det till grundsituationen har lagts till näringsämnesbelastningar enligt de olika produktionsalternativen för fiskodlingen. De granskade alternativen, de årsbelastningar för alternativen som använts i modellen och deras fördelning i tid under maj-november presenteras i avsnitt 4.5.2 och tabell 4-1. Förändringen i näringsämnes- och a-klorofyllhalter beroende på belastningsförändringar i olika alternativ fås som skillnaden mellan den belastade situationen och grundsituationen. Under alla simuleringsår användes samma belastningstillägg från fiskodlingen, men i modellens väder- och bakgrundsbelastningsförhållanden finns variation mellan åren.

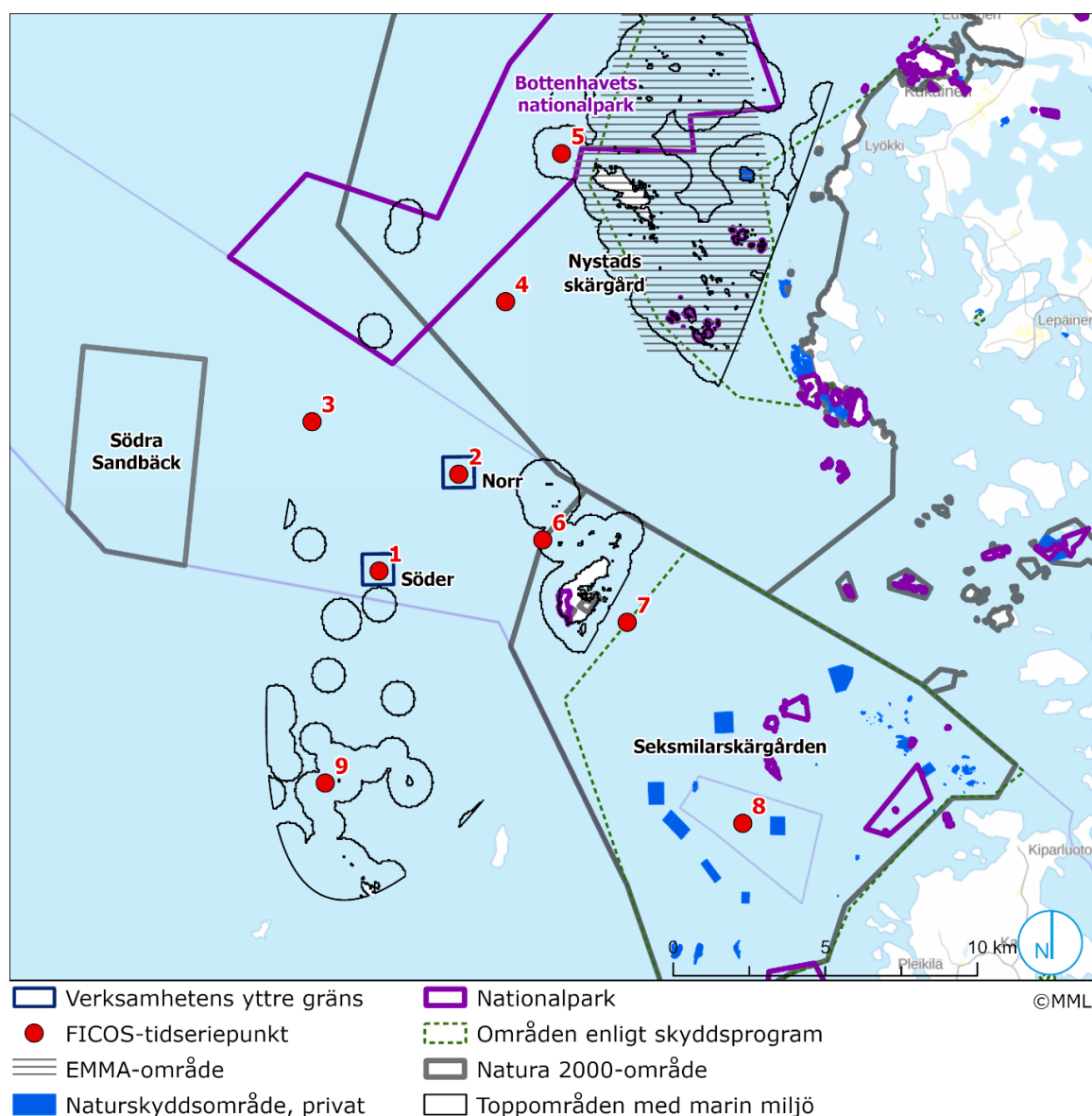
Ur modellens resultat har simuleringsårens medelvärden beräknats för uppfödningssperiod som kan jämföras med vattenvårdens klassificeringsperiod (juli-augusti) samt för tiden med störst belastning under hösten (september-oktober). De beräknade årsmedelvärdena har jämförts med vattenvårdens gränsvärden för god ekologisk status i ytvattentypen Bottenhavets yttre kustvatten (Kapitel 14 och Aroviita m.fl. 2019). Resultaten har när det gäller fosfor, kväve och a-klorofyll presenterats per alternativ på en karta i bilaga 4a.

Utöver årsmedelvärden har effekterna av varierande väder- och strömförhållandens på spridningen av belastningen (förändring i totalhalt fosfor och kväve samt halten a-klorofyll i ytskiktet) till objekt i omgivningarna som är känsliga för eutrofiering granskats genom att beräkna veckomedelvärden vid nio punkter ur modellens resultat. Punkternas lägen visas nedan (Tabell 7-1 och Figur 7-4) och tidsseriegrafer för resultaten i bilaga 4b. Ur resultaten för observationspunkten IU1 för vattenkvalitet närmast projektområdet har man beräknat den genomsnittliga bakgrundshalten för totalkväve och -fosfor samt a-klorofyll, som de veckomedelvärden som beräknats ur simuleringsresultaten har jämförts med. Bakgrundshalten har beräknats för de månader (maj-november) då fiskarna utfodras, det vill säga då verksamheten ger upphov till belastning. Nuläget för vattenkvaliteten i projektområdet beskrivs i avsnitt 7.4.6.

Med de ovan nämnda simuleringsresultaten och utgångsdatamängderna som grund bedömdes som expertbedömning om projektet skulle kunna ha sådana konsekvenser för växtplankton som skulle kunna avspeglas på växtplanktonfloran och dess mångfald på havsområdet eller på funktionen för planktonnäringssvåven (se avsnitt 7.2). I bedömningen beaktas även andra konsekvenser av eventuell eutrofieringen som bland annat försämrat siktdjup samt starkare blomning av blågröna alger.

Tabell 7-1. FICOS-simuleringens tidsseriepunkter

1 – Södra projektområdet	2 – Norra projektområdet	3 – Observationspunkt IU1 för vattenkvalitet
4 – Konsekvenser för Bottenhavets nationalpark, närliggande punkt	5 – Konsekvenser för Bottenhavets nationalpark, punkt längre bort	6 – Konsekvenser väster om Enskär
7 – Konsekvenser för Sexmilarskärgården, närliggande punkt	8 – Konsekvenser för Sexmilarskärgården, punkt längre bort	9 – Konsekvenser i riktning mot Ålands havsområde



Figur 7-4. FICOS-simuleringens tidsseriepunkter

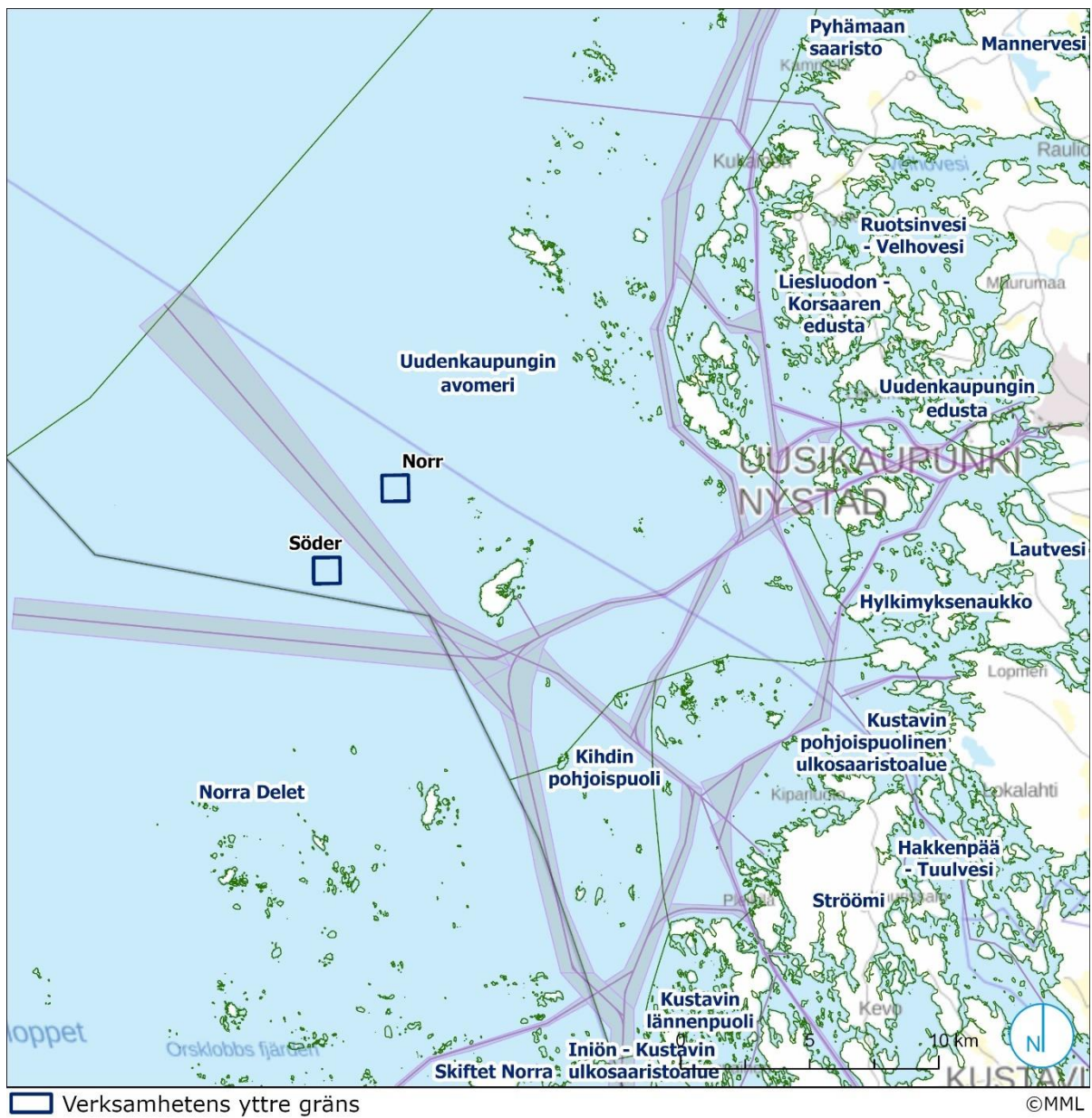
7.4 Nuläge

7.4.1 Allmän beskrivning av havsområdet

De lokaliseringalternativ som planerats för fiskodling ligger i vattenförekomsten utanför Nystad, som representerar ytvattentypen Bottenhavets yttre kustvatten (Figur 7-5). Vattenförekomstens areal är 756,4 km² och området omfattar såväl ytterskärgård som öppet hav. Det sydligare lokaliseringalternativet ligger relativt nära gränsen till Ålands territorialvatten och vattenförekomsten Norra Delet.

Bottniska viken är ett till sin hydrografi avgränsat område vars egenskaper skiljer sig från resten av Östersjön eftersom den i mycket är isolerad på grund av trösklar och skärgård (Myrberg m.fl. 2006). Bottenhavet är benämningen på den södra delen av Bottniska viken, och omfattar havsområdet norr om Åland upp till Norra Kvarken (Sarvala & Sarvala 2005). Bottenhavet avgränsas från Åland av Södra Kvarken, från Skärgårdshavet av skärgårdens yttre kant och från Bottenviken av Norra Kvarken.

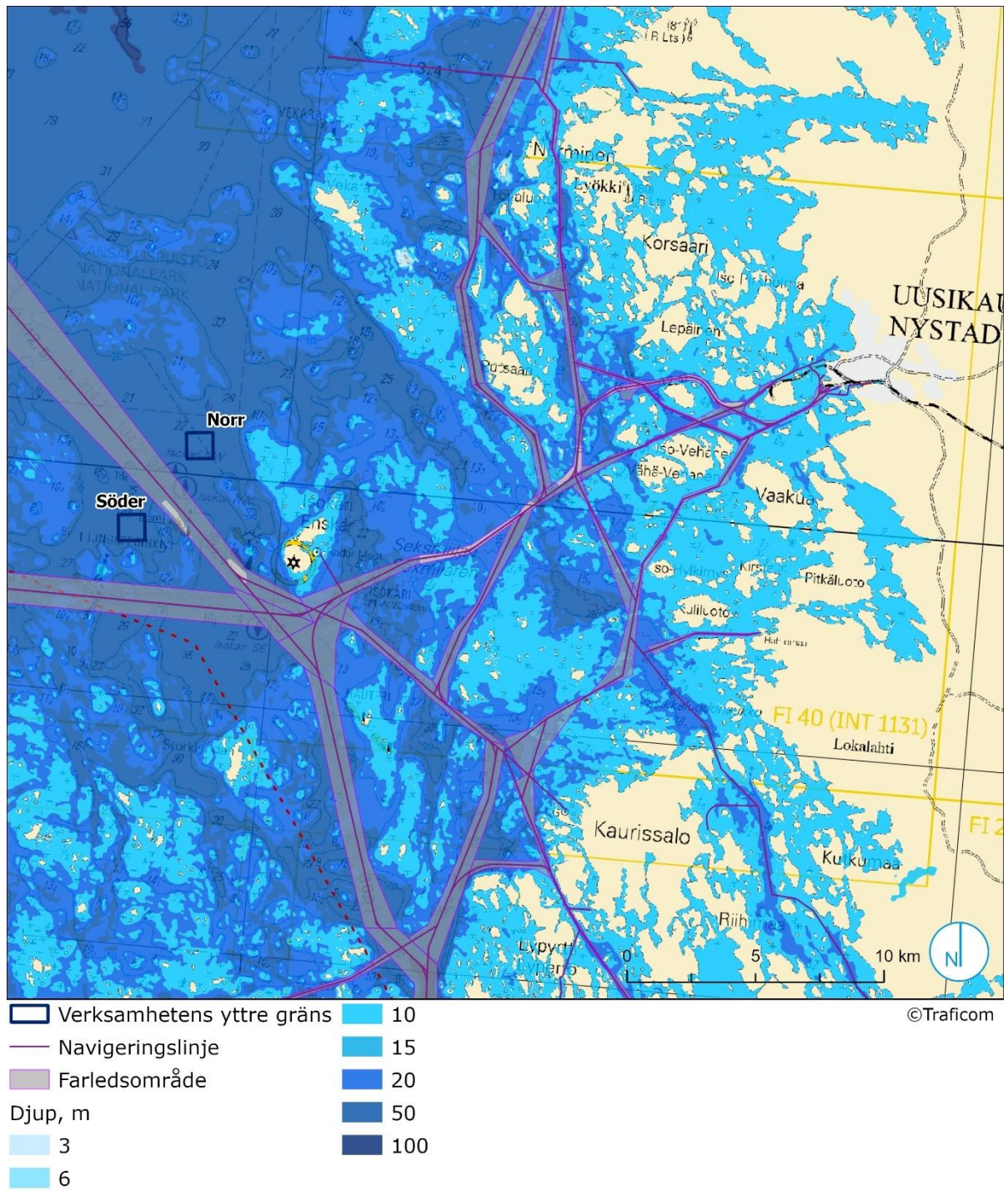
Bottenhavet är i nuläget kargt på öppet hav, men havsområdets status har försämrats under de senaste åren i förhållande till de målvärden som beskriver eutrofiering i den ekologiska statusen (se kap. 14). Närmare kusten, på cirka 10–20 km avstånd från lokaliseringalternativen på öppna havet, finns tydligt eutrofierade områden och den interna belastningen av näringsämnen på grund av syrebrist nära botten är sannolikt tidvis ett betydande problem i djuphålur i Bottenhavets inre skärgård samt slutna vikar.



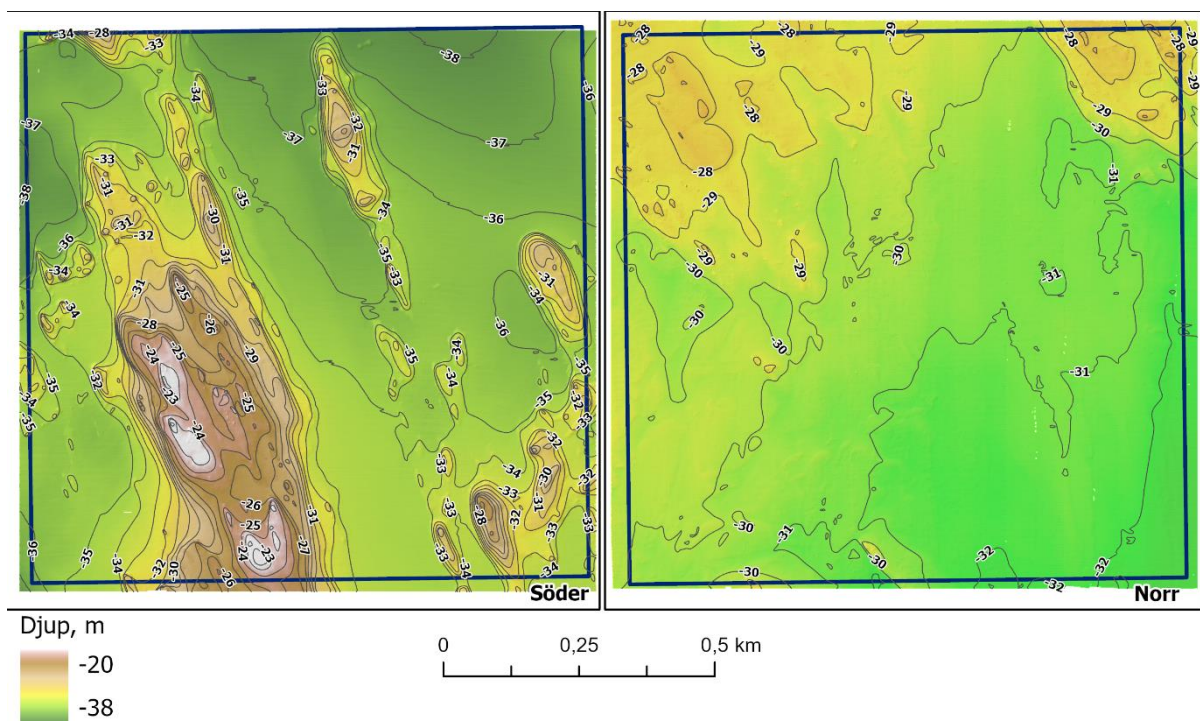
Figur 7-5. Lokaliseringsalternativ för fiskodling på havsområdet samt vattenförekomstens gränser.

7.4.2 Djupförhållanden och havsbotten

Medeldjupet i Bottenhavet är drygt 60 meter. Utanför den finska kusten ökar djupet i Bottenhavet relativt jämnt utåt. Vid de yttersta öarna är medeldjupet cirka 10 meter och 20 meters medeldjup uppnås på cirka 10–20 kilometers avstånd från kusten (Figur 7-6). Med ekolodning som grund är havsområdets djup i det nordliga lokaliseringssalternativet jämnt, varierande i intervallet 27–32 m (Figur 7-7). I det nordliga området observerades inga upphöjningar eller sänkor på havsbotten. I det södra områdesalternativet observerades en ryggformation i nord-sydlig riktning med djupet 20–25 m, men i övrigt var områdets djup cirka 35 m, med undantag för några grundare ställen (Figur 7-7). Baserat på ekolodningarna bedöms botten i huvudsak utgöras av transportbotten där det inte samlas nämnvärt med sediment, utan materialet som sjunker till botten transporteras norrut med strömmarna. I dykundersökningen observerades dock mindre gropar eller svackor där sediment kan ackumuleras (bilaga 6).

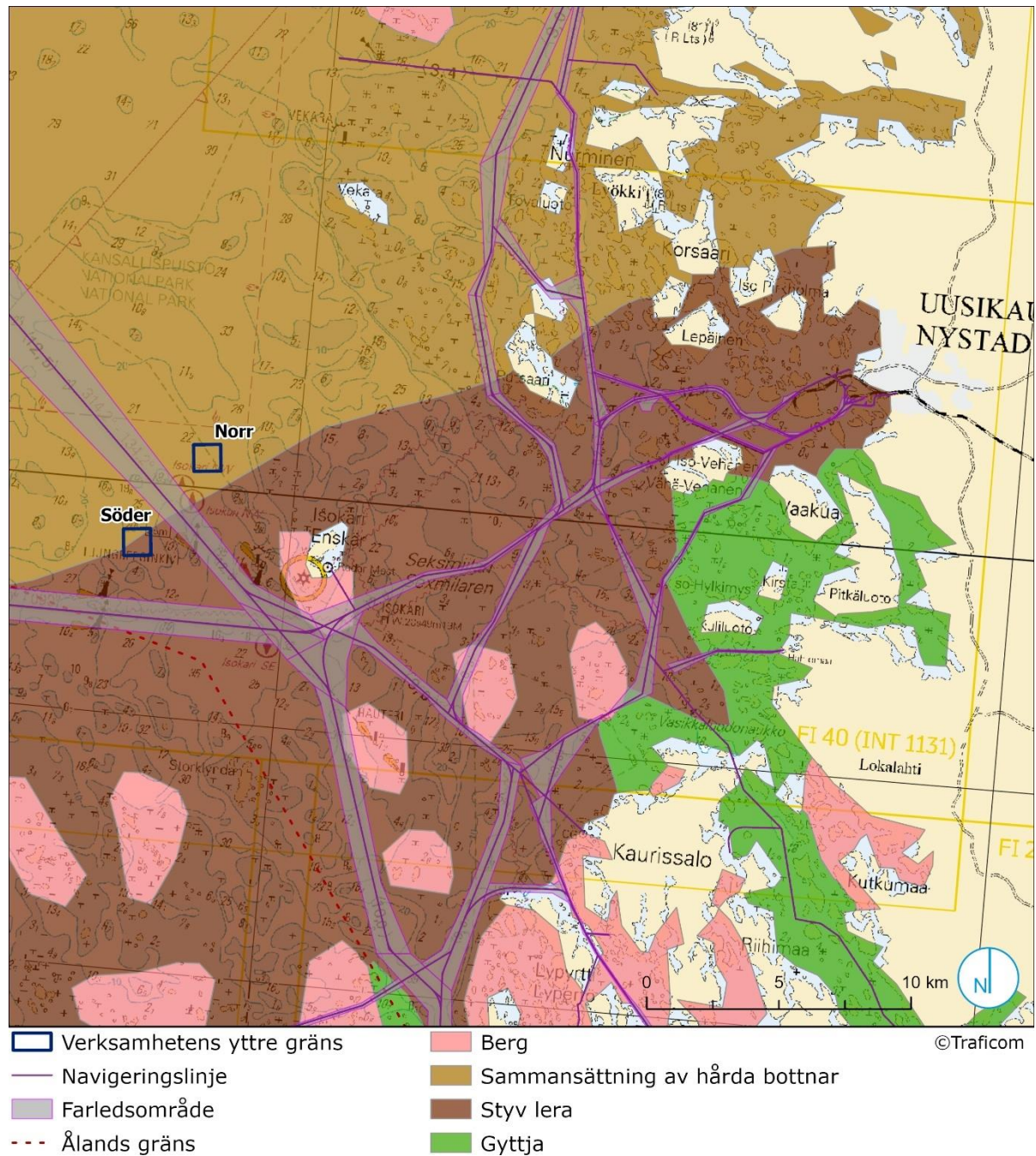


Figur 7-6. Havsområdets djup i närheten av de alternativa områdena för fiskodling.



Figur 7-7. Djupet i det södra och norra projektområdet.

Geologiska forskningscentralen har bedömt havsbottnens jordarter genom att dela in dem i mjukt och hårt material (Figur 7-8). Havsbotten i det nordliga fiskodlingsområdet består av ett konglomerat av hårda bottenar. I det södra området förekommer hård lerbotten samt konglomerat av hårda bottenar.



Figur 7-8. Havsbottnens struktur på havsområdet utanför Gustavs och Nystad. (Källa: Geologiska forskningscentralen)

7.4.3 Isförhållanden

Naturresursinstitutet publicerar årligen Kalastuksen olosuhdekatsaus (senaste Setälä m.fl. 2020). I översikten behandlas också årsvariationen för isförhållandena i Östersjön, inklusive projektområdet

på Bottenhavet, med det islägesmaterial som Meteorologiska institutet producerar som grund. Enligt materialet har isläget på Bottenhavet kraftig årsvariation. På projektområdet bildas inte is varje år, och allt mindre allteftersom klimatförändringen framskrider. Under kalla vintrar är det dock fortfarande möjligt att is bildas. Även mycket packis kan bildas i kantområdet till den fasta isen. Drivis kan orsaka erosion på stränder och grunduppfyllda områden i områdets närhet.

7.4.4 Ström- och skiktningförhållanden

I Bottniska viken är havsvattnets huvudströmriktning från söder till norr längs den finländska kusten och från norr till söder på den svenska sidan (Myrberg m.fl. 2006). Från Egentliga Östersjön till Bottenhavet strömmar i huvudsak endast ytvatten, eftersom det mellan Egentliga Östersjön och Bottniska viken finns en tröskel som bildas av Salpausselkäs förlängningar under vattnet. På lokal nivå påverkas strömmarna av bland annat områdets topografi, havsbottens former, havsvattnets nivå samt vindriktningen och -hastigheten.

Meteorologiska institutets närmaste väderstation finns på Enskär i Gustavs. Under 2011–2021 var vindhastighetens median 6,8 m/s. Under sommarmånaderna juni-augusti har vindhastigheten varit cirka 5,8–6,3 m/s och den maximala hastigheten 25,3 m/s. Medianen för vindriktningen har varit 199 grader, det vill säga från sydsydväst (Meteorologiska institutet, öppna data, hämtat 23.3.2022).

Havsvattnet på området är skiktat i djupled, men skiktningförhållandena är inte så tydliga och permanenta som i Egentliga Östersjön eller Finska viken. I Bottenhavet är havsvattnets salthalt i ytvattnet cirka 4,8–6 promille och i underliggande vatten i djuphål (150 m) över 6 promille (Myrberg m.fl. 2006). I projektområdets närhet, vid observationspunkten IU1 (Figur 7-9) för vattenkvalitet, har ingen tydlig skiktning enligt salinitet observerats. Salthalten har varit något högre än medelvärdet för Bottenhavet. I vattnets övre skikt har salthalten varierat i intervallet 5,4–6 promille och i det bottenära skiktet i intervallet 5,5–6,3 promille.

I projektområdet har inga kontinuerliga strömmätningar gjorts, men det finns uppgifter om strömhastigheter för åren 2006 och 2016–2017 från motsvarande och något djupare områden i Bottenhavet väster om Enskär (Tabell 7-2). I punkten Norra Bredan var vattenvolymen omblandad under mättiden och strömhastigheterna var liknande från ytan ända ner till botten. I punkten Norrskäret var vattenvolymen skiktad och de högsta strömhastigheterna uppträdde i det omblandade ytskiktet.

Tabell 7-2. Strömhastigheterna i punkterna Norra Bredan och Norrskäret beräknade för hela djupprofilen.

Strömhastighet cm/s	Norra Bredan 6.9.2016–22.2.2017 (blåsig period)	Norrskäret 27.4–22.8.2006 (odlingssäsong)
Moodi (mest typiskt värde)	5	2
Median	8	3
Medelvärde	10	4
90-procentpunkt	21	9
Maximum	62	50

På Bottenhavet är temperaturens årstidsvariation den viktigaste faktorn som påverkar den vertikala skiktningen. Språngskiktet (termoklin) för temperatur börjar bildas under våren när solstrålningen värmer havsvattnets ytskikt, som ger upphov till vertikal cirkulation, tills ytvattnets temperatur överskrider temperaturen för vattnets maximala densitet. Efter vårens totalcirkulation fortsätter uppvärmningen av ytskiktet och vattenvolymen skiktas när varmare och lättare vatten lägger sig ovanför svalare vatten. Temperatursprångskiktet ligger under sommaren på cirka 10–20 m djup,

men uppvärmning observeras även djupare när sommaren fortskrider. Termoklinen minskar blandningen av och utbytet av ämnen mellan ytskiktet och det kallare vattnet under. I slutet av sommaren svalnar havsvattnet sakta och termoklinen börjar försvagas. Under hösten sker totalcirkulation då temperaturen är lika i hela vattenpelaren. Mot vintern fortsätter avkylningen av havsvattnet och i ytskiktet utvecklas ett skikt av svalare vatten med en temperatur nära fryspunkten. Under hösten och vintern blandas Bottenhavets vattenmassor ganska effektivt och omfattande syrefria djupa områden kan inte bildas.

I Bottenhavet kan långsiktiga förändringar ses i havsvattnets temperatur och salthalt. Ytskiktets och underliggande vattens temperatur har ökat under 1990–2000-talen (Kuosa m.fl. 2017). Salthalten i det djupt liggande vattnet var högt i slutet av 1970-talet och början av 1980-talet, sjönk under 1980-talet och stabiliserades på 1990-talet för att börja stiga på nytt på 2000-talet. En sjunkande trend har kunnat observeras för salthalten i ytskiktet Kuosa m.fl. 2017). Förändringarna har förstärkt densitetsskiktningen i djupled.

Den signifikanta våghöjden på området (50 års granskningsperiod) har uppskattningsvis varit som högst 7 meter under maj-oktober, där tillväxtperioden ligger. Men under mer än 70 procent av tiden är vågorna under en meter höga och under 90 procent under 1,5 meter höga. Enstaka vågor kan alltså vara rejält mycket högre än detta.

7.4.5 Belastning av näringsämnen i havsområdet

Östersjön utsätts för belastning av näringsämnen i form av såväl punktbelastning som diffus belastning. Med punktbelastning avses till exempel avloppsvatten från samhällen och industrier, som släpps ut i havet via reningsverk. Dessutom räknas belastningen från fiskodlingar på havsområden som punktbelastning. Med diffus belastning avses bland annat belastning som kommer från åar, områden nära kusten eller som nedfall från luften och vars källa inte har något exakt läge (i motsats till punktbelastning). Dessutom kan belastning orsakas av så kallad intern belastning när näringsämnen frigörs från botten sediment till vattenpelaren under syrefria förhållanden.

Projektområdet ligger på Bottenhavet, där övergödning har kunnat observeras under de senaste årtiondena. Näringsstatus på havsområdet påverkas mest av fosfor som följer med strömmar från sydliga havsområden. Närmare kusten i innerskärgården och i vikar kan särskilt effekter av diffus belastning från åar observeras. (Korpinen m.fl. 2018).

Den direkta belastningen av näringsämnen till vattenförekomsterna i influensområdet har bedömts med hjälp av FICOS-modellen samt den på Åland använda HYPE-modellen som utvecklats av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (Tabell 7-3). De belastningsvärden som beräknats med FICOS-modellen för vattenförekomster innehåller direkt den diffusa och punktvisa belastningen på havsområdet, men inte den näringsbelastning som förs med strömmar från andra havsområden (s.k. bakgrundsbelastning). HYPE-modellen beaktar motsvarande belastningskällor, men inkluderar inte den interna belastningen på havsområdet. De vattenförekomster som definierats för vattenvården i Östersjön (ekologisk och kemisk klassificering, se avsnitt 14.2.1) är teoretiska avgränsningar som genom havsvattenströmmarna är i ständig växelverkan med varandra. Det är svårt att bedöma den indirekta belastningen som förs med vattnet från andra havsområden, speciellt på öppna havsområden i influensområdet, där ett ständigt utbyte av vatten sker i båda riktningarna över vattenförekomsternas gränser. I bedömningen av konsekvenser beaktar FICOS-simuleringen i körningen även bakgrundsbelastningen från andra havsområden, som beskrivs i avsnitt 7.3.2.

Den kvävebelastning som beräknats för vattenförekomsten utanför Nystad med FICOS-modellen är sammanlagt cirka 393 ton/år. Av belastningen kommer den största delen, cirka 64 procent, från landområden och 35 procent som nedfall från luften. Punktbelastningens andel av totalbelastningen är cirka 1 procent. Totalbelastningen av fosfor är cirka 19,4 ton per år, och den största delen av den, 59 procent, kommer med nedfall från luften, och en mindre del (cirka 39 procent) från landområden. Punktbelastningens andel av totalbelastningen är cirka 2 procent för fosfor. Beroende på goda syreförhållanden uppstår ingen intern belastning på havsområdet utanför Nystad enligt FICOS-modellen.

Den yttre kvävebelastningen i vattenförekomsten Norra Delet i Åland uppskattas baserat på modellerna (FICOS och HYPE) i huvudsak komma som nedfall från luften (88–93 %). Annan yttre kvävebelastning härrör från avrinningsområdet (4–8 %) och från punktbelastningar (3 %). På motsvarande sätt kommer extern fosforbelastning från luftnedfall (79–84 %), punktbelastning (8–14 %) och från avrinningsområdet (3–13 %). FICOS-modellen ger också andelen intern belastning som för kväve är 17 procent och fosfor 68 procent av den totala belastningen.

Tabell 7-3. Belastningen av näringsämnen på vattenförekomsterna i influensområdet enligt kusthavsmodellen (FICOS) samt belastningen av näringsämnen i den åländska vattenförekomsten Norra Delet enligt HYPE-modellen.

		Total- kväve (t)	Totalfos- for (t)	Lösligt kväve (t)	Lösligt fosfor (t)
Nystads havsområde	Luftnedfall	138	11,4	138	11,4
	Intern belastning	0	0	0	0
	Belastning från land	250	7,5	46	1,1
	Punktbelastning	4,5	0,5	3,5	0,1
	Totalt	393	19,4	188	12,6
Norra Delet FICOS-modellen	Luftnedfall	530	24	530	24
	Intern belastning	120	66	120	66
	Belastning från land	49	3,9	20	1,6
	Punktbelastning	20	2,5	16	0,6
	Extern belastning sammanlagt	599	30,4	566	26,2
	Extern+intern be- lastning totalt	719	96,4	686	92,2
Norra Delet HYPE-modellen	Luftnedfall	450	9,4		
	Belastning från land	21	0,3		
	Punktbelastning	14	1,5		
	Totalt	489,8	11,3		

Utöver de ovan presenterade punkt- och diffusa belastningar som beräknats med modeller kommer en betydande del av näringsbelastningen till projektområdets havsområde som s.k. bakgrundsbelastning från öppna havet. Till exempel har Fleming m. fl. (2021) uppskattat att bakgrundsbelastningen från öppna havet på vattenförekomsten utanför Nystad är 93 procent för totalkväve och 78 procent för lösligt kväve. Bakgrundsbelastningen från öppna havet har 94 procents andel när det gäller totalfosfor och 95 procent när det gäller löslig fosfor.

Huvuddelen av bakgrundsbelastningen från andra havsområden bedöms komma från Skärgårdshavet och Finska viken. Näringsämnen transporteras mot Bottenhavet längs projektområdets vattenförekomst (och igenom den) i huvudsak öster om Åland längs Skiftet och några andra nord-sydliga djupområden (Helminen 2021, Kämäri m.fl. 2013). Enligt Kämäri m.fl. (2013) är den genomsnittliga bakgrundsbelastningen till vattenförekomsten utanför Nystad från Skärgårdshavet och Finska viken av fosfor sammanlagt 316 ton/år (866 kg/dygn) och av kväve 6 540 ton/år (17900 kg/dygn). Transporten mot Bottenhavet är som starkast under sensommaren och hösten.

Belastningen från avrinningsområdet på kusten runt Nystad riktar sig i huvudsak till innerskärgården och bedöms på grund av strömmarna inte rikta sig direkt till vattenförekomsten i projektområdet. Bottenhavet nås av belastning från Egentliga Östersjön även väster om Åland. Denna belastning transporteras i huvudsak med strömmar längre ut på öppna havet i Bottenhavet. Belastningsandelen från avrinningsområdet på kusten och från Egentliga Östersjön i bakgrundsbelastningen till projektområdets vattenförekomst har inte beräknats, men de bedöms vara betydligt mindre jämfört med den belastning som härstammar från Finska viken och Skärgårdshavet.

7.4.6 Vattenkvalitet

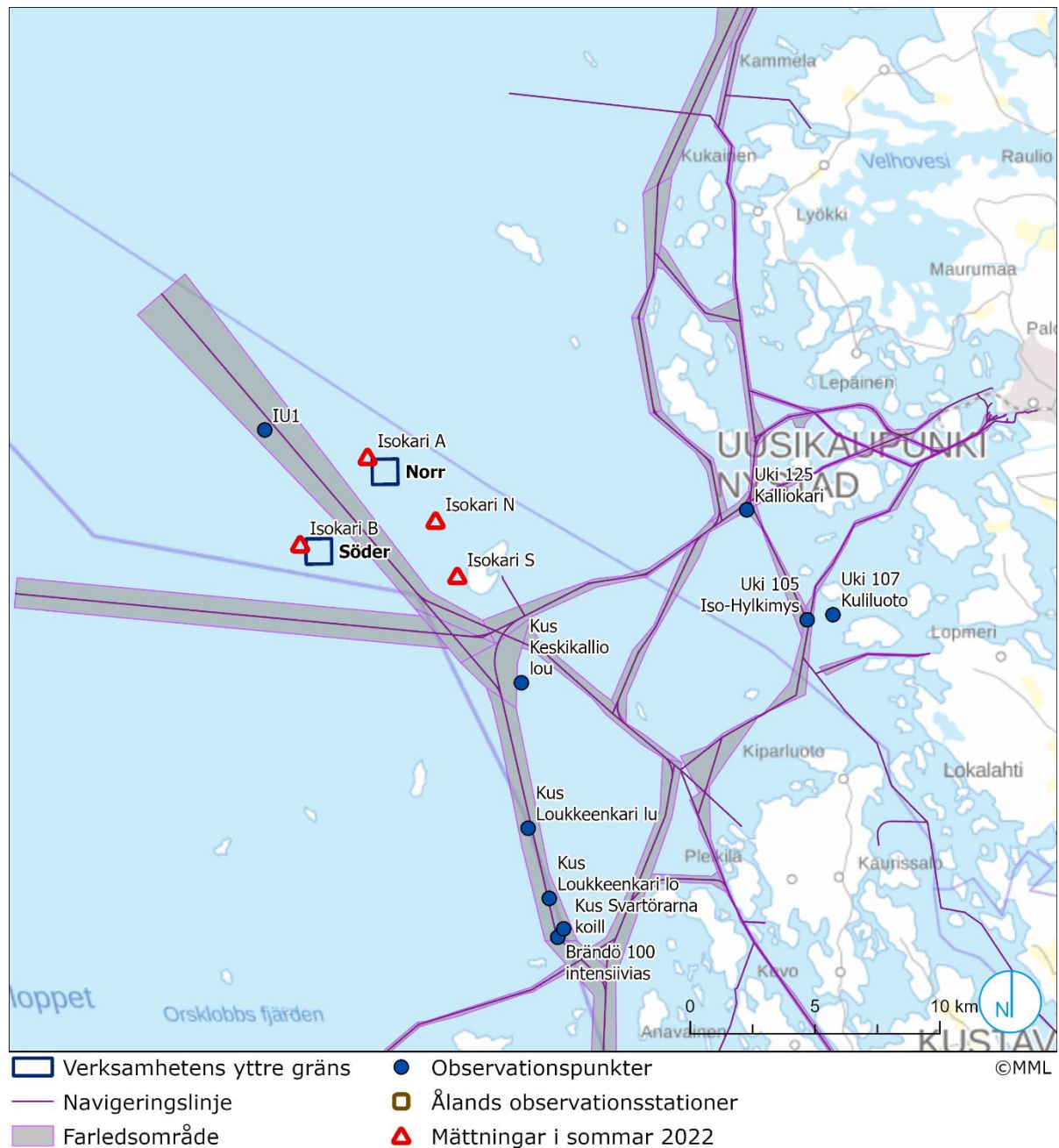
I Miljöförvaltningens vattenkvalitetsregister (Öppna data, Hertta-systemet) finns uppgifter om vattenkvalitet i åtta provpunkter nära projektområdet från 2000–2022. Observationspunkt IU1 (djup 33 m) ligger cirka 5 km väster om områdesalternativen. Observationspunkt Kus Keskikallio lou (djup 21,5 m) ligger söder om Enskär, cirka 9 km sydost om områdesalternativen. Dessutom finns det flera observationspunkter närmare kusten öster om projektområdet på cirka 13–18 km avstånd. Djupet varierar mellan 8 m och 36 m (Tabell 7-4, Figur 7-9). På Ålands havsområde ligger de närmaste observationspunkterna i Ålands nordostliga skärgårdsområde på 24–36 km avstånd från projektområdet. Beroende på omblandningsförhållandena bedöms vattenkvaliteten i punkten IU1 bäst motsvara projektområdets vattenkvalitet. På motsvarande sätt bedöms också punkten IU1 motsvara vattenkvaliteten på det öppna havet i den norra delen av vattenförekomsten Norra Delet bättre än observationspunkter längre in.

Tabell 7-4. Observationspunkter för vattenkvalitet i närheten av projektområdet och avstånd från projektområdet

Namn	Djup (m)	Vattenförekomst	Avstånd (km)	ET Pohj	ET Itä
IU1	33	Havsområdet utanför Nystad	5	6752532	165093
Kus Keskikallio lou	21,5	Havsområdet utanför Nystad	10	6742420	175386
Uki 105 Iso-Hylkimys	15	Havsområdet utanför Nystad	17	6744938	186831
Uki 107 Kuliluoto	8	Havsområdet utanför Nystad	18	6745145	187866
Brändö 100 intensiivias	34	Norra Delet	17	6732217	176832
Kus Loukkeenkari lo	33	Norra Delet	16	6733778	176503
Kus Loukkeenkari lu	24	Norra Delet	13	6736587	175642
Kus Svartörarna koill	36	Norra Delet	17	6732562	177069
Kallan	40	Norra Delet	28	6722118	155857
Svartstenarna	15	Norra Delet	36	6720129	147377
Lanto	41	Norra Delet	34	6714063	155691

Observationspunkterna Brändö 100 och Uki 105 är s.k. intensivstationer där vattenkvalitet sedan 2000-talet har mätts 6–20 gånger per år. I punkterna Kus Loukkeenkari lo, Loukkeenkari lu, och Svartörarna koill har vattenkvalitet mätts cirka en gång per år från och med 2014 och i punkten

Kus Keskikallio lou från och med 2020. I punkten IU1 har vattenkvaliteten mätts 1–2 gånger per år under 2000–2018 och från och med 2019 3–5 gånger per år.



Mätresultat för vattnets kvalitet i den närmaste observationspunkten presenteras för de viktigaste parametrarna i tabellen nedan (Tabell 7-5). Uppgifterna om vattenkvalitet i de inre observationspunkterna har slagits samman i tabellen. Vattnets surhet i hela vattenpelaren har varit som typiskt för Östersjön svagt basiskt (pH 6,8–8,5). Syrehalten i ytskiktet har varierat i intervallet 6,9–18,2 mg/l (mättnadsgrad 73–134 %). Höga syrehalter från tid till annan kan tyda på ökad primärproduktion hos växtplankton och eventuell algblomning. I botten nära vatten vid den yttersta punkten IU1 har syrehalten varierat i intervallet 6,2–13,4 mg/l (mättnadsgrad 77–101 %). Vid punkter längre in närmare kusten har syresituationen vid botten tidvis varit något sämre och varierat i intervallet 4,9–15,15 mg/l (mättnadsgrad 52–110 %). De lägsta halterna har uppmätts i slutet av

sommaren eller förhösten, men syrebrist har inte observerats. Inte heller intern belastning av fosfor på grund av syrebrist har observerats. Siktdjupet vid den yttersta observationspunkten IU1 har varierat i intervallet 4–8 m. Längre in har siktdjupet varit mindre, 1,8–6,6 m.

Tabell 7-5. Vattenkvalitet i närheten av projektområdet vid observationspunkterna IU1 och Kus Keskikallio lou. Vattenkvalitetsuppgifterna från punkter vid kusten längre bort från projektområdet har slagits samman (Uki 105 Iso-Hylkimys, Uki 107 Kuliluoto, Kus Loukkeenkari lu, Kus Loukkeenkari lo, Kus Svartörarna koill och Brändö 100 intesiivias) åren 2000–2022 (Öppna data, Hertta-databasen, hämtat 4.1.2023).

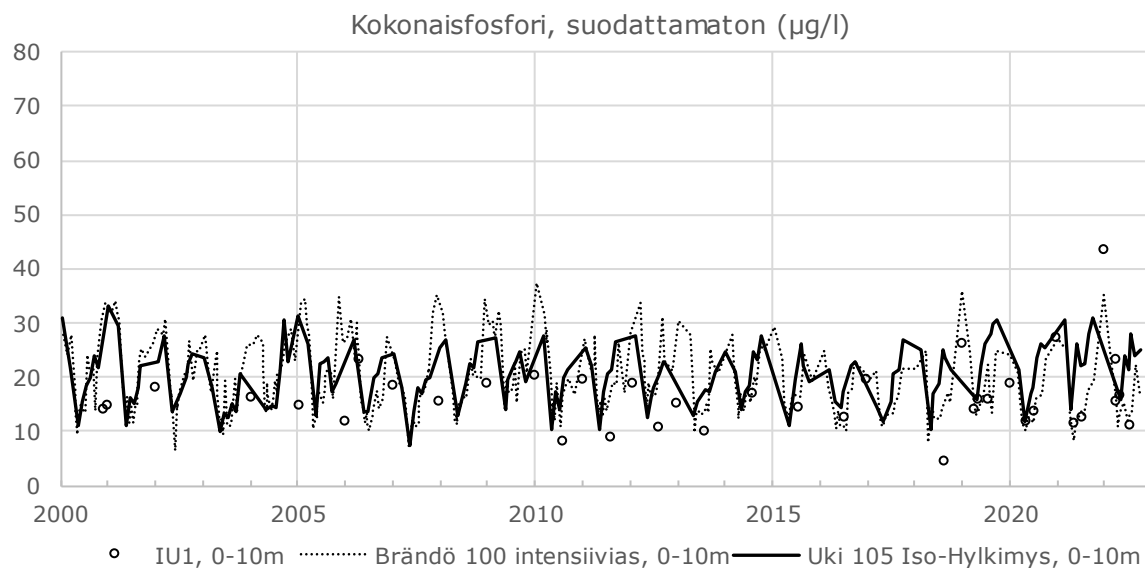
		IU1				Kus Keski-kallio lou		Punkter nära kusten			
Djup (m)		0-10	10-20	20-30	30+	0-10	20-30	0-10	10-20	20-30	30+
pH	urvalsstorlek	101	68	5	29			1300	404	5	325
	medelvärde	8,1	8,0	7,9	8,0			8,0	7,9	7,9	7,9
	min	7,6	7,7	7,7	7,7			7,6	7,5	7,8	6,8
	max	8,4	8,4	8,1	8,3			8,5	8,5	8	8,5
Syre, lösligt (mg/l)	urvalsstorlek	117	70	7	30		4	1261	447	13	349
	medelvärde	11,4	11,5	11,9	11,1		8,9	11,0	10,7	10,0	10,7
	min	8	6,9	8,6	6,2		8	6,9	4,9	7	5,4
	max	14,4	14,2	13,4	13,8		9,7	18,2	15,9	15,1	15,2
Syrets mättnadsgrad (mättnad %)	urvalsstorlek	43	28	2	12		4	1257	445	13	348
	medelvärde	99	96	86	92		90	98	93	88	90
	min	87	82	77	79		86	73	54	69	52
	max	114	108	95	101		94	134	120	120	120
Totalfosfor, ofiltrerad (µg/l)	urvalsstorlek	74	53	5	27	8	4	1530	480	13	344
	medelvärde	18	19	21	21	21	22	20	21	22	23
	min	2,2	4,9	16,9	5,5	18	20	2,5	7	12	5
	max	44,7	40,5	28,5	36,9	24	24	46	45	32	70
Fosfat som fosfor, ofiltrerad (µg/l)	urvalsstorlek	71	49	5	25	4	4	1210	372	13	344
	medelvärde	9,1	10,7	14,9	12,4	5,9	8,8	8,1	10,4	11,6	12,9
	min	0,8	0,8	13,3	0,8	1,5	6	0,5	1	2,2	1
	max	23,2	22,6	16	22,6	9	12	32	27	25	30
Totalkväve, ofiltrerad (µg/l)	urvalsstorlek	104	69	5	31	8	4	1246	373	13	344
	medelvärde	269	267	268	280	299	300	288	284	283	299
	min	174	179	233	179	290	290	110	150	220	200
	max	326	335	309	361	310	310	560	430	400	910
Ammonium som kväve, ofiltrerad (µg/l)	urvalsstorlek	102	68	5	30	4	4	1177	359	13	333
	medelvärde	2	2	3	4	9	13	5	6	13	9
	min	1	1	2	1	2	4	0	0	2	0
	max	12	11	4	31	16	20	36	38	30	51
Nitrit-nitrat som kväve, ofiltrerad (µg/l)	urvalsstorlek	101	67	5	30	4	4	1204	370	13	342
	medelvärde	38	40	47	47	6	19	23	26	23	27
	min	1	1	4	1	2	6	0	0	2	0
	max	103	107	81	108	10	44	150	160	110	140
Klorofyll-a (µg/l)	urvalsstorlek	58	29			4		557			
	medelvärde	2,9	1,6			2,6		2,5			
	min	0,4	0,4			2,2		0,1			
	max	7,9	3,3			3		15			

På havsområdet fungerar huvudnäringssämnena fosfor och kväve som grund för mängden primär-producenter, på öppna havet växtplankton, närmare kustområdena även andra vattenväxter (se

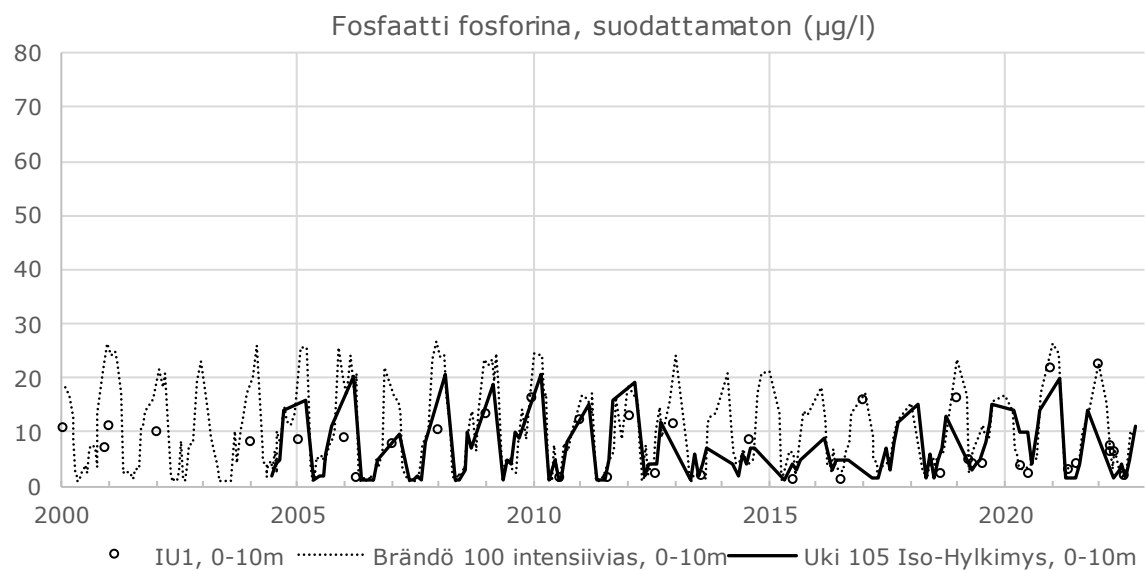
avsnitt 7.2). Genom utvecklingen över tid för a-klorofyllhalten och biomassan som beskriver variationerna i näringsämneshalter, genomsnittliga halter och mängden alger kan man bedöma havsområdets eutrofiering och eutrofieringsutveckling.

Halten totalfosfor på olika djup har i punkten IU1 varit i genomsnitt 18–21 µg/l (variationsintervall 2,2–45 µg/l) och i punkterna nära kusten i genomsnitt 20–23 µg/l (variationsintervall 2,5–70 µg/l). På observationsstationerna Kallan, Lanto och Svartstenarna i Ålands ytterskärgård har den genomsnittliga fosforhalten (14,3–15,3 µg/l) varit något mindre än den halt som uppmätts i observationspunkterna på Finlands havsområde. Halten av löslig fosfor som är direkt användbar för planktonalger har i punkten IU1 varierat i intervallet 0,8–23 µg/l och i punkterna längre in 1–32 µg/l. I de genomsnittliga halterna observeras ingen betydande skillnad mellan halterna i punkt IU1 och nära kusten, men de högsta halterna totalfosfor och fosfatfosfor har mätts upp på punkter nära kusten.

De största halterna av fosfatfosfor mäts upp utanför tillväxtperioden, under oktober-mars. Under våren i april-maj förbrukar växtplanktonets vårbloomning den lösliga fosfor och på sommaren är halten fosfatfosfor i närheten av detektionsgränsen. Nedan visas variationen i tid för halterna av totalfosfor och fosfatfosfor i ytvattnet på de närliggande intensivstationerna samt observationsstationen IU1 (Figur 7-10 och Figur 7-11). Från 2000-talet kan variation inom och mellan åren ses, men ingen långsiktig trend. I observationspunkten IU1 på öppna havet har fosforhalterna med några undantag varit lägre än halterna som mätts upp i intensivstationerna längre in. Längst ut på det öppna havet i Bottenhavet har halterna av löslig fosfor under vintertid ökat på lång sikt (1972–2012) (Kuosa m.fl. 2017).

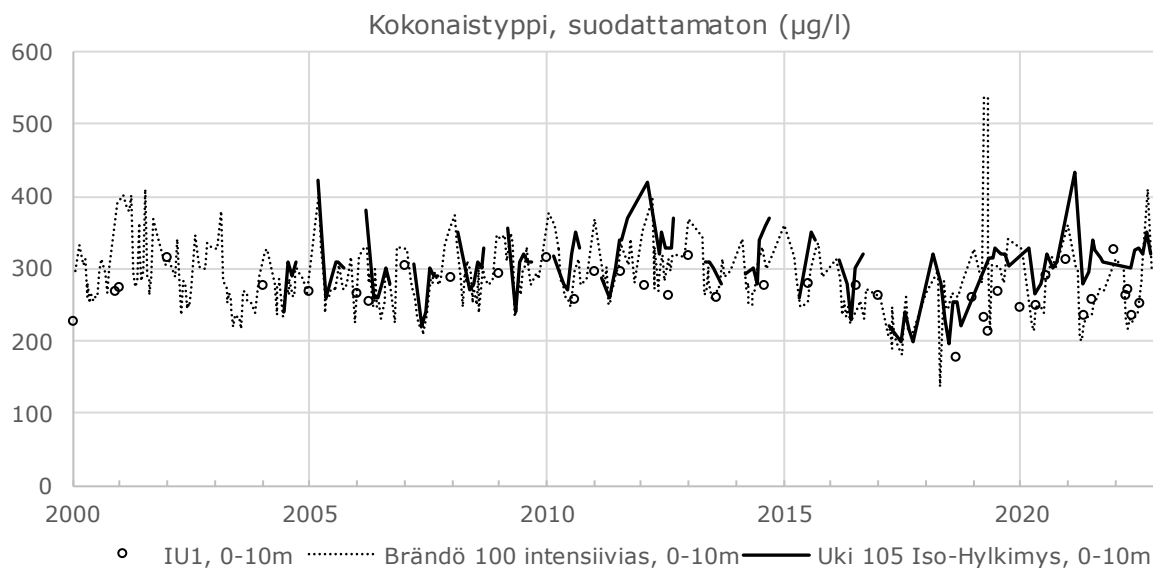


Figur 7-10. Variationen i totalfosforhalten i vattnets ytskikt (0–10 m) under åren 2000–2022 i observationspunkter nära de planerade fiskodlingarna.

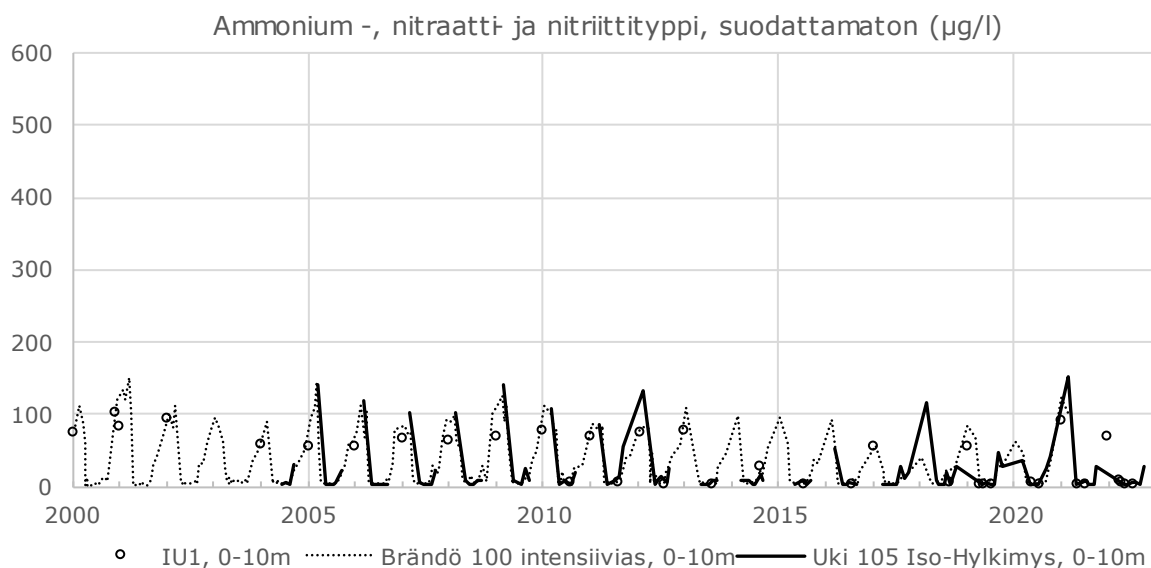


Figur 7-11. Variationen i fosfatfosforhalten i vattnets ytskikt (0–10 m) under åren 2000–2022 i observationspunkter nära de planerade fiskodlingarna.

Totalhalten av kväve i punkten IU1 har i genomsnitt varit 270–280 µg/l och på punkterna längre in på Finlands havsområde i genomsnitt 280–300 µg/l. På observationsstationerna i Ålands ytterskärgrård har den genomsnittliga halten av kväve (270–280 µg/l) varit på en motsvarande nivå. Halterna av ammoniumkväve som är direkt användbart för planktonalger har varierat i intervallet 1–31 µg/l (i genomsnitt 5,7 µg/l) och av nitrat-nitritkväve i intervallet 1–160 µg/l (i genomsnitt 25 µg/l). Ingen långsiktig trend kan ses under 2000-talet i halten totalkväve eller lösligt kväve. I halten lösligt kväve kan man se en motsvarande variation inom året som för fosfatfosfor, där halten under sommaren sjunker nästan under detektionsgränsen. I långtidskontrolldata (1972–2012) ökade halten av lösligt kväve vintertid på Bottenhavet och har senare på 1980-talet stabiliserats på en relativt hög nivå (Kuosa m.fl. 2017)



Figur 7-12. Variationen i totalkvävehalten i vattnets ytskikt (0–10 m) under åren 2000–2022 i observationspunkter nära de planerade fiskodlingarna.



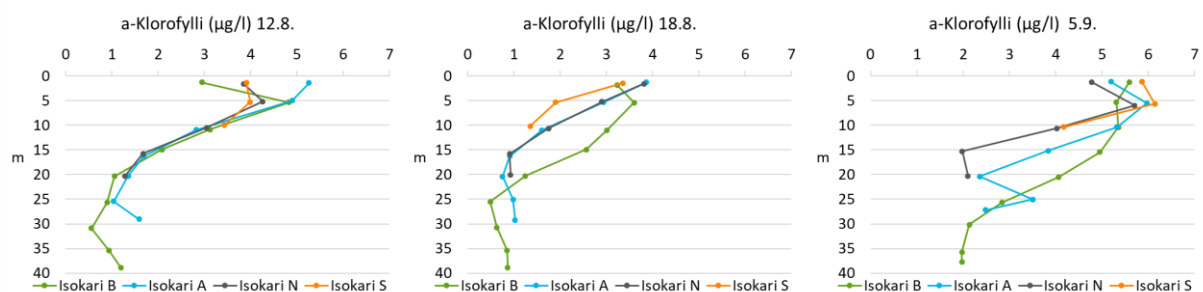
Figur 7-13. Variationen i halten lösligt kväve i vattnets ytskikt (0–10 m) under åren 2000–2022 i observationspunkter nära de planerade fiskodlingarna.

I närheten av de planerade fiskodlingarna mättes under sensommaren 2022 djupprofiler för vattenkvalitet och gjordes kompletterande undersökningar av vattenkvaliteten genom Naturresursinstitutets försorg 12.8, 18.8 och 5.9 i fyra olika punkter. Punkternas lägen visas på kartan ovan (Figur 7-9). Vattenpelaren var vid alla mättillfällen skiktad, och temperatursprångskiktet låg i augusti på cirka 15 meters djup och i september på cirka 10 meters djup. Syrehalten var god vid alla mättillfällen och mätpunkter, som lägst 7,3 mg/l i punkten B på 39 meters djup vid mättillfället i början av augusti. Den uppmätta grumligheten var liten, i vattnets ytskikt 1–2 FNU och djupare ned som mest 2,5 FNU.

Baserat på de vattenprover som togs sommaren 2022 var halten totalkväve 18,8 på 0,5 meters djup 310–320 µg/l, fosforhalten 14–15 µg/l halten klorofyll-a 2,5–3,7 µg/l. Den 5:e september var kvävehalten på projektområdet 270–280 µg/l, fosforhalten 15–16 µg/l och halten klorofyll-a 3,9–4,4 µg/l. Närmare Enskär var halterna av såväl totalkväve (340 µg/l) som totalfosfor (28 µg/l) högre och halten klorofyll-a (3,9 µg/l) låg på samma nivå. Vattnet var klart vid alla provtagnings-tillfällen, det vill säga grumligheten var låg (ca 1 FNU).

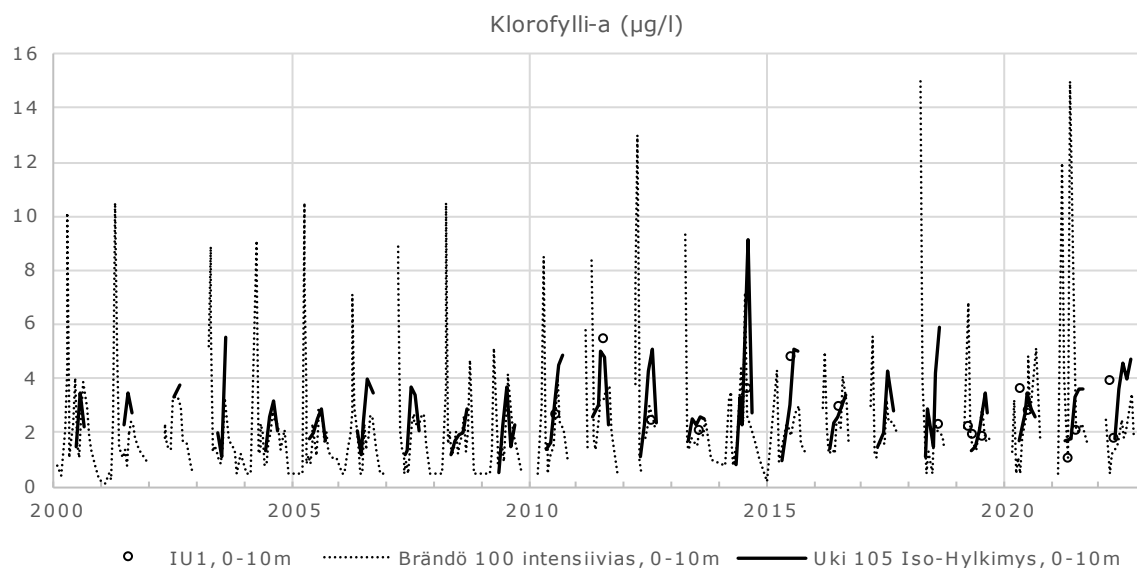
7.4.7 Växtplankton

De högsta enstaka klorofyllhalterna har mätts upp vid Brändö intensivstation. I observationspunkt IU1 har motsvarande halter mätts som vid observationspunkten Uki 105. Klorofyllhalten i observationspunkten IU1 som ligger närmast projektområdet har i vattnets ytskikt varit i genomsnitt 2,8 µg/l. I Brändö intensivstation har halten varit i genomsnitt 2,4 µg/l och i stationen Uki 105 2,8 µg/l. Under typiska år har de högsta halterna mätts upp vid tiden för vårblooming i april (Figur 7-15).

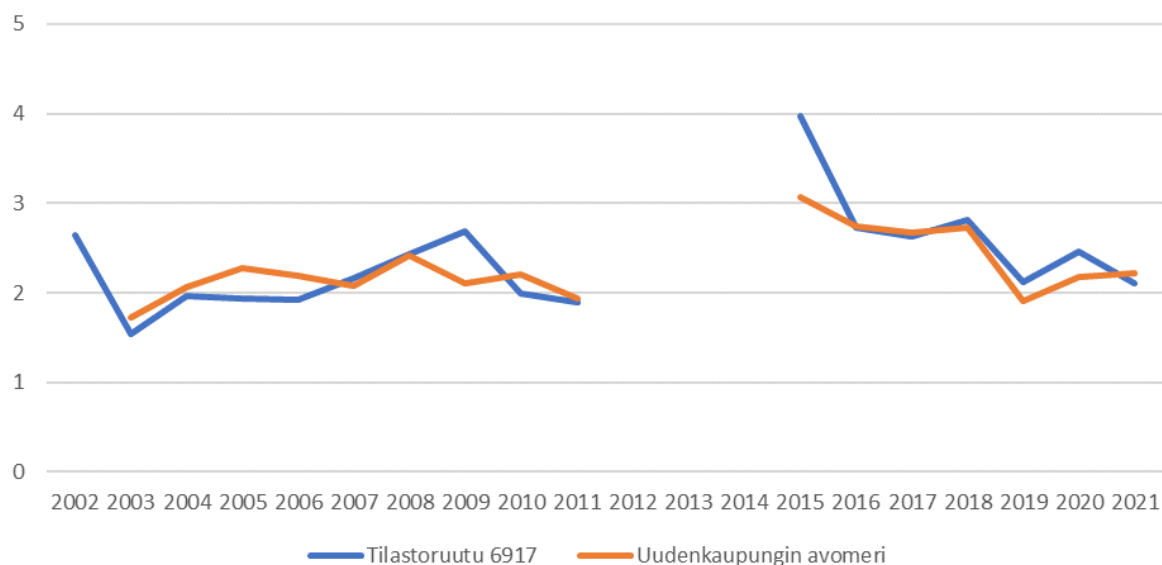


Figur 7-14. Djupprofil för klorofyll-a uppmätt under sensommaren och förhösten 2022 i närheten av projektområdet

Vid mätningarna sommaren 2022 varierade halten klorofyll-a i ytskiktet i intervallet 1,6–6,1 µg/l. De högsta klorofyllhalterna mättes vid mättillfället i september (Figur 7-14). I tolkningen av satellitobservationer (Figur 7-2) har halterna legat på motsvarande nivå. Den genomsnittliga halten 2002–2021 i projektområdets statistiska ruta 6917 på öppna havet har varierat i intervallet 1,5–4 µg/l och i vattenförekomsten öppna havet utanför Nystad i intervallet 1,7–3,1 µg/l (Figur 7-16).



Figur 7-15. Halten av klorofyll-a som avspeglar algmängden och dess variation i tid i vattnets ytskikt (0–10 m) i observationspunkter nära de planerade fiskodlingarna.



Figur 7-16. Genomsnittlig halt av a-klorofyll (µg/l) på projektområdet (statistisk ruta 6917) och i vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad i juni-september, tolkat ur satellitdata

I närheten av lokaliseringsalternativen för fiskodling har inga närmare utredningar gjorts av växtplanktonets sammansättning. De närmaste observationspunkterna varifrån material är tillgängligt i växtplanktonregistret ligger söder om Enskär (Kus Keskikallio lou) och öster om Enskär (Uki 105 Iso-Hylkimys). Av dessa ligger Iso-Hylkimys närmare kusten (Figur 7-9). Från Åland finns inget växtplanktonmaterial tillgängligt nära projektområdet.

Växtplankton har undersökts vid punkterna Keskikallio och Iso-Hylkimys under högsommar 2017–2021. Den totala biomassan har varit i genomsnitt 486 µg/l (variationsintervall 135–900 µg/l) (Tabell 7-6). Antalet taxoner varierar i intervallet 25–48. Taxonerna med störst biomassa har i genomsnitt varit cyanobakterier (Cyanophyceae), rekylalger (Cryptophyceae) samt alger och flagellater som hör till klassen Pyramimonadophyceae. Ganska talrika taxoner är kiselalger (Diatomophyceae),

pansarflagellater (Dinophyceae) och det symbiotiska och självförsörjande flimmerdjuret *Mesodinium* som hör till klassen Litostomatea.

Cyanobakteriernas andel av den totala biomassan har under högsommaren varit i genomsnitt 26 procent och variationsbredden 6,7–46,9 %. Stora biomassor, då cyanobakteriernas andel har stigit över 40 procent av totalbiomassan, har observerats 2017, 2018 och 2021. Dominerande art har varit den trådformiga *Aphanizomenon flos-aquae*. Andra cyanobakteriesläkten har varit bland annat *Merismopedia* och *Snowella*, som är alger som bildar små kolonier. Cyanobakterien *Nodularia spumigena* som bildar giftiga blomningar har inte förekommit under kontrollperioden.

Ökningen av cyanobakterier i Bottenhavet förklaras mest sannolikt av förhållandet mellan lösliga mineralnäringsämnen. Med näringsförhållanden kan man bedöma planktonsamhällets näringsbegränsning. Mineralnäringsförhållandet beskriver förhållandet mellan de näringsämnena som är direkt tillgängliga för algerna. Av lösliga näringsämnena kan kväve, fosfor eller båda tillsammans begränsa algernas tillväxt. I Bottenhavet har förhållandet mellan lösligt kväve och fosfor minskat på lång sikt och är nu nära eller till och med underskrider Redfields näringsförhållande N:P (16:1) (Kuosa m.fl. 2017). Detta betyder att en förändring mot kvävebegränsning har skett på havsområdet. När näringsämnesförhållandet är lågt, antas lösligt kväve vara det näringsämne som begränsar produktionen, vilket är till fördel för cyanobakterier som kan binda molekylärt kväve.

Släkten som förekom rikligt/måttligt rikligt är små centriska kiselalger samt stora diskformade *Coscinodiscus* och runda *Cyclotella* kiselalger. Av rekylalger förekom rikligast arter av flagellater tillhörande släktena *Plagioselmis* och *Teleaulax*. Släktet *Pyramimonas* som hör till klassen Pyramimonadophyceae där det förekommer små alger med gissel, har varit ganska rikligt i alla prover. Övriga rikliga taxoner är *Heterocapsa* som tillhör pansarflagellater och *Mesodinium rubra* som räknas till flimmerdjur.

Långsiktiga förändringar av ekosystemet på öppna havet i Bottniska viken har utretts i en omfattande undersökning där tidsserier i intervallet 1979–2012 användes (Kuosa m.fl. 2017). På öppna havet i Bottenhavet ökade halten a-klorofyll fram till 1990-talet varefter utvecklingen har stabiliserats. Även i växtplanktonsamhällets sammansättning på öppna havet har det också skett långsiktiga förändringar. En minskande trend har kunnat ses för kiselalgers biomassa, under det att biomassan för bland annat cyanobakterier (*Aphanizomenon flos-aquae*) och flimmerdjur (*Mesodinium rubrum*) har ökat. Med flervariabelanalys (RDA-analys) av materialet bedömdes vilka abiotiska/biotiska faktorer som kan ha påverkat långtidsförändringarna av växtplanktonbeståndet. Den viktigaste förklarande faktorn visade sig vara förändringen i ytskiktets salthalt (sjunkande trend). Andra betydande faktorer var förändringar i det djurplanktonbestånd som betar växtplankton, där mängden (indiv./m³) vattenloppor och sötvattentåligare hoppkräftor (t.ex. vattenloppan *Eubosmina maritima* och hoppkräftan *Limnocalanus macrurus*) har ökat när arter som föredrar saltare vatten har minskat (t.ex. hoppkräftan *Acartia* spp.).

Tabell 7-6. Totalbiomassa för växtplankton i observationspunkterna närmast projektområdet. (Öppna data, växtplanktonregistret)

Namn	År	Datum	Totalbiomassa µg/l	Taxon antal
Kus Keskikallio lou	2020	25.8	241,6	25
	2021	16.8	408,5	33
		21.9	301,8	38
	2022	15.8	234,1	30
		21.9	135,0	45
Uki 105 Iso-Hylkimys	2017	10.7	357,4	42
		8.8	901,8	42
	2018	17.7	587,5	43
		14.8	857,2	39
	2019	8.7	522,9	48
		20.8	543,8	41
	2020	13.7	624,5	43
		10.8	456,5	41
	2021	20.7	643,7	43
		16.8	479,4	31

7.4.8 Påverkat objekts känslighet

Måttlig	Projektområdet har valts ut med hjälp av FINFARMGIS-analys där man strävar efter att placera fiskodlingar på områden som inte är särskilt känsliga för förändringar. När det gäller känsligheten för vattenkvalitet beaktas i platsvalet bland annat avståndet till känsliga objekt, havsområdets eutrofieringsutveckling samt strömförhållandena i området. I projektområdet eller dess omedelbara närhet finns inga särskilda eller värdefulla objekt eller skyddade organismarter som är känsliga för vattenkvalitetsförändringar. Omblandningsförhållandena på havsområdet är goda. Vattenförekomsterna inom projektets influensområde har inte uppnått god ekologisk status. Sådana områden kan ses som riskområden där nya miljötryck kan fördröja uppnåendet av statusmålen. Detta ökar områdets känslighet. Längre bort från projektområdet finns några skyddade organismarter och objekt som är känsliga för förändringar av ytvattnets kvalitet.
---------	--

7.5 Konsekvenser för vattenkvaliteten

Enligt resultaten från FICOS-simuleringarna är huvudströmriktningen för vattnet i området i genomsnitt längs kusten mot norr eller nordnordost. Näringsämnen i vattnet samt partiklar, bland annat planktonalger transporteras med strömmarna. Transporten går i huvudsak mot norr under alla simuleringsår, men under några år kan en liten transport även observeras mot söder. Näringsämnen som härstammar från fiskarnas avföring blandas snabbt med vattnet när de transporteras med strömmarna och samtidigt späds koncentrationen ut.

7.5.1 Alternativ VE0

Projektet genomförs inte, och havsområdet utsätts inte för näringsämnesbelastning från fiskodlingarna som skulle kunna öka växtplanktons primärproduktion. Den viktigaste faktorn som påverkar näringsämneshalterna i projektområdet är den näringsämnesbelastning som kommer från Skärgårdshavet och Finska viken.

Status för växtplankton har långsiktigt försämrats något på det yttre öppna havsområdet på Bottnhavet. Detta har visat sig som en svagt ökande trend för a-klorofyllhalten i långa tidsserier samt som förändringar i artrikedomen i växtplanktonbeståndet (Kuosa m.fl. 2017). Den svaga ökningen av klorofyllhalten har kunnat observeras även i vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad. Det kan finnas flera orsaker till de observerade långsiktiga förändringarna. Ökningen av klorofyllhalt kan bero på ökad biomassa, vilket är en följd av höjd näringsämneshalt, men även förändringar som sker i sammansättningen av växtplanktonbeståndet kan förklara de förändringar som sker i klorofyllhalten. Även hydrografiska faktorer, såsom förändringar i temperatur eller salthalt eller förändring i djurplanktonbeståndet som betar växtplankton kan forma sammansättningen av växtplanktonbeståndet. Ökningen av cyanobakterier som förmår binda molekylärt kväve kan bero på att det har skett förändringar i förhållandet mellan halterna oorganiskt kväve och fosfor som främjar förekomsten av cyanobakterier (Kuosa m.fl. 2017).

7.5.2 Alternativ VE1

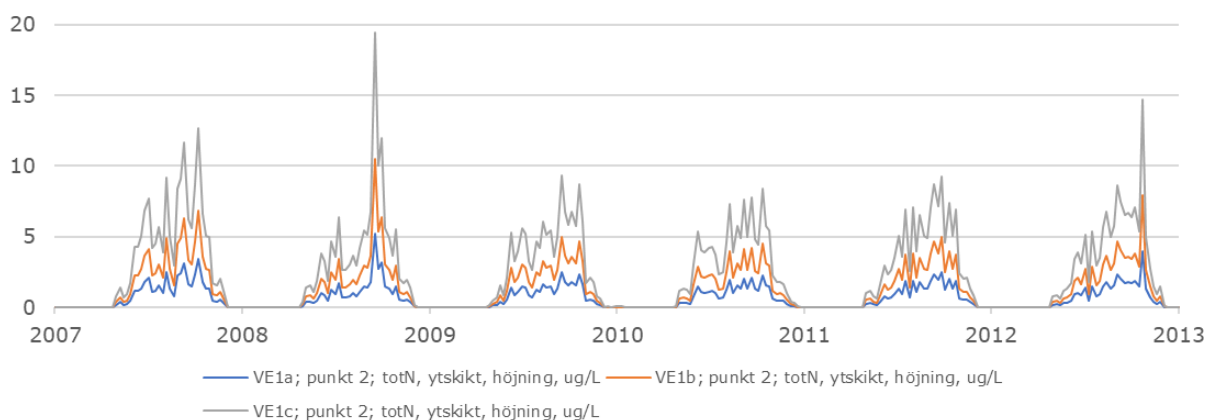
I alternativ VE1 skulle de planerade fiskodlingarna placeras i det norra lokaliseringalternativet. Fiskodlingen ger upphov till näringsämnesbelastning enligt tillväxtalternativen (se Tabell 4-1).

Årsbelastningen av näringsämnen från de planerade fiskodlingarna är liten i förhållande till den bakgrundsbelastning som når området (avsnitt 7.4.5). När det gäller fosfor är belastningens andel i tillväxtalternativ a 0,3 procent, i alternativ b 0,7 procent och i alternativ c 1,2 procent. När det gäller kväve är andelen i tillväxtalternativ a 0,2 procent, i alternativ b 0,4 procent och i alternativ c 0,7 procent.

Enligt simuleringsresultaten ökar fiskodlingen näringsämneshalterna i vattnets ytskikt i odlingarnas omedelbara närhet något under utfodringsmånaderna. Effekten på näringsämneshalterna är som störst under hösten då utfodringsmängderna är som störst. Enligt simuleringarna har ökningen av näringsämneshalterna också en liten lokal påverkan på algmängden i vattnet, som beskrivs med a-klorofyllhalten. Olika slags väderförhållanden påverkar styrkan i algtillväxten orsakad av förändrade näringsförhållanden. Effekten av varierande väderförhållanden och strömmar kan ses i att den simulerade ökningen i algmängd uppvisar stora variationer. Effekten på algmängden är som störst i juni-augusti och i fiskodlingarnas omedelbara närhet. Resultaten av simuleringen visas som veckomedelvärden i tidsseriebilder i bilaga 4b och som årsmedelvärden på karta i bilaga 4a.

Tabell 7-7. Höjning av halten näringsämnen och a-klorofyll (veckomedelvärde) enligt simuleringsresultaten under belastningsmånaderna (maj-november) i genomsnitt och som mest i vattnets ytskikt i olika tidsseriepunkter. Som bakgrundshalt har använts den genomsnittliga uppmätta halten i observationspunkten IU1 motsvarande månader 2010–2022. Punkt 2 beskriver vattenkvaliteten i fiskodlingens omedelbara närhet. Övriga punkternas lägen visas på kartan ovan (Figur 7-4).

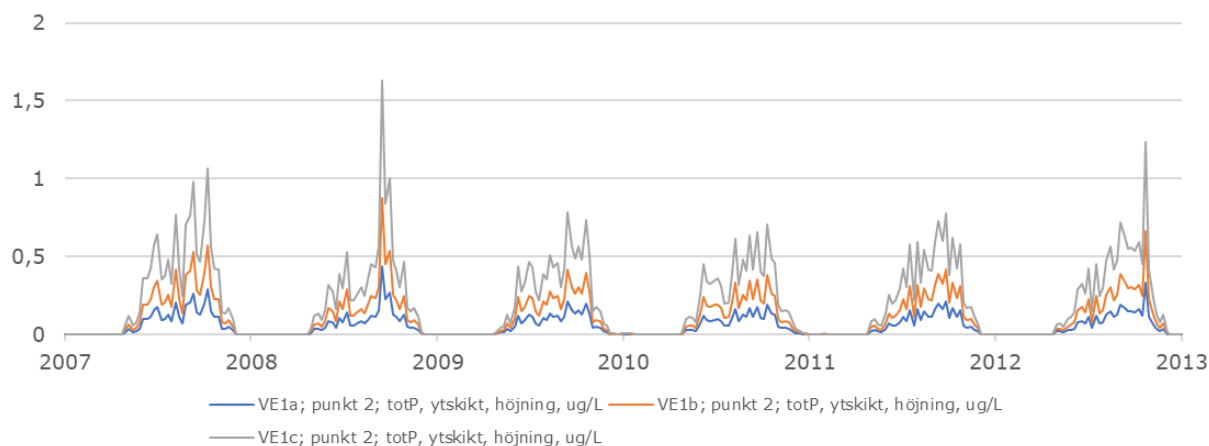
Variabel	Tidsseriepunkt		Underalternativ		
			a	b	c
Totalfosfor		Bakgrund	12,7	12,7	12,7
µg/l	Punkt 2	Medelvärde	0,08	0,17	0,31
		Max.	0,44	0,88	1,63
	Punkt 1, 3–9	Medelvärde	0,01	0,01	0,02
		Max.	0,05	0,11	0,20
Totalkväve		Bakgrund	254	254	254
µg/l	Punkt 2	Medelvärde	0,69	1,37	2,55
		Max.	5,2	10,5	19,5
	Punkt 1, 3–9	Medelvärde	0,08	0,16	0,30
		Max.	0,64	1,27	2,36
Klorofyll-a		Bakgrund	2,9	2,9	2,9
µg/l	Punkt 2	Medelvärde	0,02	0,03	0,05
		Max.	0,26	0,46	0,69
	Punkt 1, 3–9	Medelvärde	0,002	0,005	0,008
		Max.	0,07	0,14	0,28



Figur 7-17. Ökningen av halten totalkväve som orsakas av fiskodlingen (+µg/l, veckomedelvärde) med olika tillväxtalternativ i odlingarnas omedelbara närhet (FICOS-tidsseriepunkt 2) i FICOS-simuleringsåren 2007–2012.

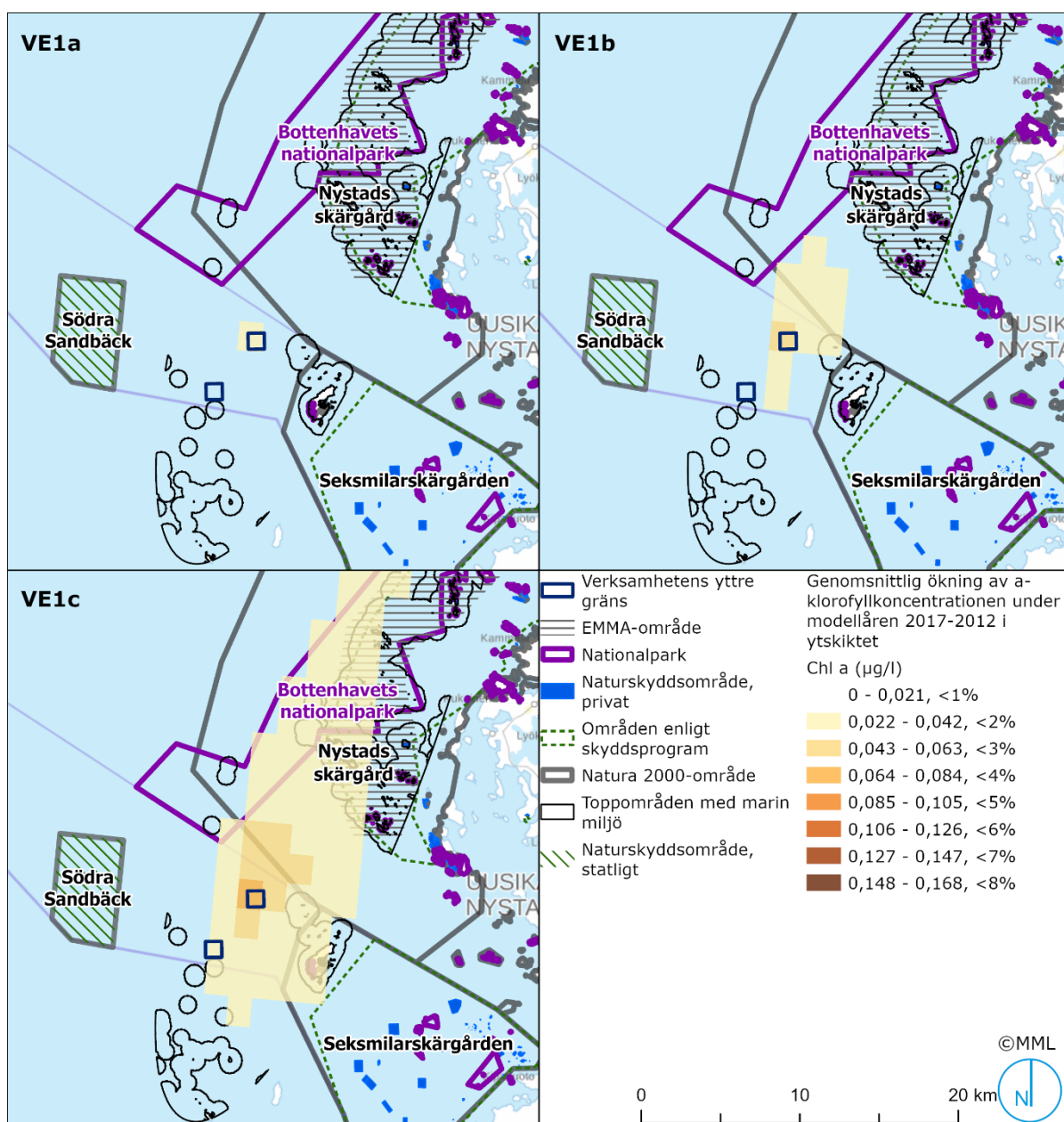
Den simulerade effekten på halten näringsämnen i de olika tillväxtalternativen beror på belastningens storlek (

Tabell 7-7, Figur 7-17). Ökningen av kvävehalten på odlingsområdet under utfodringsmånaderna är, beroende på belastningsalternativ, i genomsnitt 0,7–2,5 µg/l (0–1 % av bakgrundshalten) och som mest 5,2–19,5 µg/l (2–8 % av bakgrundshalten). Vid längre bort belägna tidsseriepunkter är höjningen av halten i genomsnitt <1 µg/l och som mest 0,6–2,9 µg/l (<1 % av bakgrundshalten). Kvävet är i huvudsak i löslig form som är direkt användbar för planktonalger. Enligt simuleringen observeras inga förändringar av halter i det bottennära vattnet.



Figur 7-18. Ökningen av halten totalfosfor som orsakas av fiskodlingen (+µg/l, veckomedelvärde) med olika tillväxtalternativ i odlingarnas omedelbara närhet (FICOS-tidsseriepunkt 2) i FICOS-simuleringsåren 2007–2012.

Ökningen av halten totalfosfor i odlingarnas omedelbara närhet, vid FICOS-tidsseriepunkt 2, är under utfodringsmånaderna i genomsnitt 0,1–0,3 µg/l (1–2 % av bakgrundshalten) och som mest 0,4–1,6 µg/l (3–13 % av bakgrundshalten). På tidsseriepunkter längre bort är höjningen av fosforhalten som mest 0,3 µg/l.



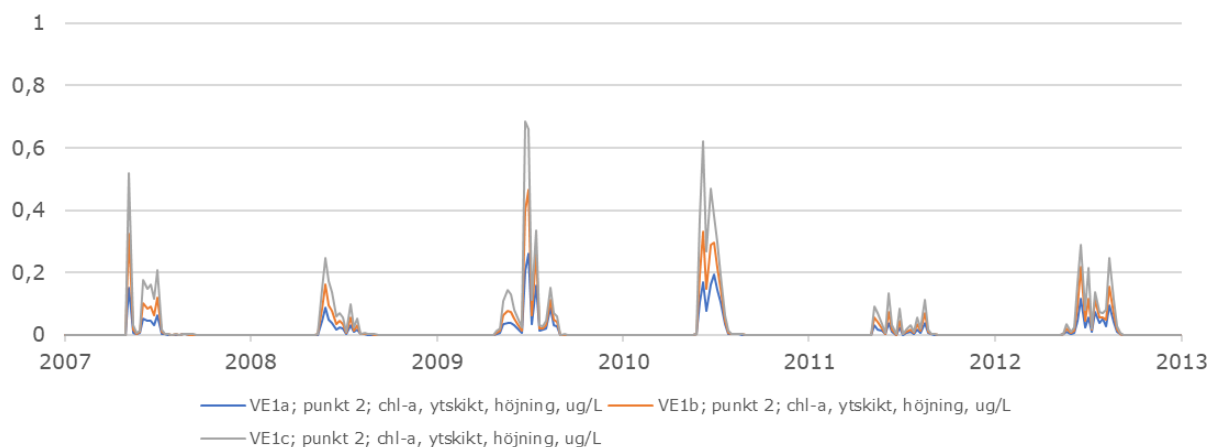
Figur 7-19. Den genomsnittliga ökningen av a-klorofyllhalt orsakad av fiskodlingens näringsämnesbelastning i juli-augusti simuleringsåren 2007-2012_8. Ökningen anges som halt (+µg/l) och som procentandel av gränsen för god status (2,1 µg/l).

I den genomsnittliga situationen observeras inga betydande effekter på a-klorofyllhalten som beskriver mängden planktonalger ens i närheten av fiskodlingarna (Figur 7-19). Enligt simuleringen riktas konsekvenserna i huvudsak till vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad, norr om projektområdet. Ökningen av halt som kan jämföras med god ekologisk status för vattenförekomsten är i det största tillväxalternativet 0,07 µg/l, eller 3 procent av målet för god status. Längre bort eller med mindre tillväxalternativ är effekten mindre.

Vid granskning av enskilda veckomedelvärden och när dessa jämförs med den uppmätta genomsnittliga bakgrundshalten i observationspunkten IU1, kan halten i alternativet med högst årlig tillväxt för fisken (VE1c) under några simulerade veckor under tillväxtperioden stiga med 0,7 µg/l (24 procent av bakgrundshalten) i närheten av fiskodlingarna (

Tabell 7-7, Figur 7-20). I övriga granskade tidsseriepunkter är den högsta simulerade ökningen i halt 0,5 µg/l (10 procent av bakgrundshalten), under ett simuleringsår i punkt 7 öster om Enskär. Detektionsgränsen för a-klorofyllhalt är 0,2–0,5 µg/l och mätonoggrannheten 20 %. Inte ens de största simulerade genomsnittliga ökningarna av a-klorofyll kan sannolikt verifieras med vattenkvalitetsanalyser.

Av simuleringsresultaten kan man inte direkt bedöma om ökningen av näringsämnen i huvudsak förstärker tillväxten av cyanobakterier, det vill säga blågrönalger, eller tillväxten av andra alger. Massförekomster av cyanobakterier, så kallade blågrönalgbloomingar kan uppstå framför allt under stilla och varma perioder. På Bottenhavet uppträder sådana väderperioder typiskt under sensommaren och förhösten. Cyanobakterier kan utnyttja molekylärt kväve från atmosfären som lösts sig i vattnet, med andra ord begränsas cyanobakteriernas tillväxt i huvudsak av fosfor. Den största delen av näringsämnesbelastningen från fiskodlingsverksamheten sker under höstmånaderna, vilket lindrar eventuell påverkan på tillväxt av cyanobakterier.



Figur 7-20. Ökningen av halten a-klorofyll som orsakas av fiskodlingen (veckomedelvärde) med olika tillväxtalternativ i odlingarnas omedelbara närhet i FICOS-simuleringsåren 2007–2012.

Utfodringen av fisk, avföringen samt tillväxten av alger kan lokalt påverka vattnets grumling. I den omfattande mätkampanj som Naturresursinstitutet genomförde 2019–2020 vid sex olika fiskodlingar kunde man dock inte med mätningar observera någon ökning av vattnets grumlighet på grund av fiskodlingsverksamheten ens i odlingarnas omedelbara närhet (Niukko och Kankainen 2021). Motsvarande resultat observerades i en tidigare mer omfattande uppföljningsundersökning där slutsatsen var att man inte kunde påvisa någon eutrofiering som berodde på fiskodling (Kettunen m.fl. 2015). På grund av lokaliseringsplatsens djup och goda omblandningsförhållanden bedöms verksamhetens påverkan på grumlighet eller mängden organiskt material som samlas på botten vara mycket liten. Eftersom någon betydande ackumulering av organiskt material inte bedöms ske, bedöms verksamheten inte påverka syresituationen på botten.

Den förändring av vattenkvaliteten som fiskodlingen orsakar bedöms vara **obetydlig** i alternativ a, **högst liten negativ** i alternativ b och **liten negativ** i alternativ c.

7.5.3 Alternativ VE2

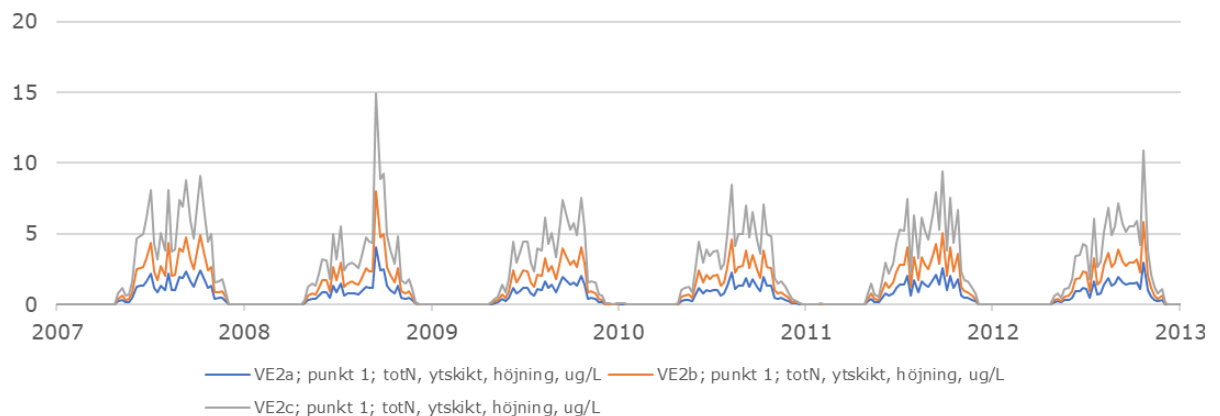
I alternativ VE2 planeras fiskodlingar i det södra lokaliseringalternativet, det vill säga belastning uppstår där. Belastningen enligt underalternativen är på samma nivå som i alternativ VE1, så konsekvenserna av alternativ VE2 motsvarar konsekvenserna av alternativ VE1 (se Tabell 4-1). Årsbelastningens andel av bakgrundsbekastningen (avsnitt 7.4.5) är liten och på samma nivå som i alternativ VE1.

Enligt simuleringsresultaten ökar fiskodlingen näringsämneshalten i vattnets ytskikt i odlingarnas omedelbara närhet något under utfodringsmånaderna. Enligt simuleringarna har ökningen av näringsämneshalten också en liten lokal påverkan på algmängden i vattnet, som beskrivs med a-klorofyllhalten. Olika slags väderförhållanden påverkar styrkan i algtillväxten orsakad av förändrade näringsförhållanden. Effekten av varierande väderförhållanden och strömmar kan ses i att den simulerade ökningen i algmängd uppvisar stora variationer. Effekten på algmängden är som störst i juni-augusti och i fiskodlingarnas omedelbara närhet. Resultaten av simuleringen visas som veckomedelvärden i tidsseriebilder i bilaga 4b och som årsmedelvärden på karta i bilaga 4a.

Tabell 7-8. Höjning av halten näringsämnen och a-klorofyll (veckomedelvärde) som visas av simuleringsresultaten under belastningsmånaderna (maj-november) i genomsnitt och som mest i vattnets ytskikt i olika tidsseriepunkter. Som bakgrundshalt har använts den genomsnittliga uppmätta halten i observationspunkten IU1 motsvarande månader 2010–2022. Punkt 1 beskriver vattenkvaliteten i fiskodlingens omedelbara närhet. Övriga punkternas lägen visas på kartan ovan (Figur 7-4).

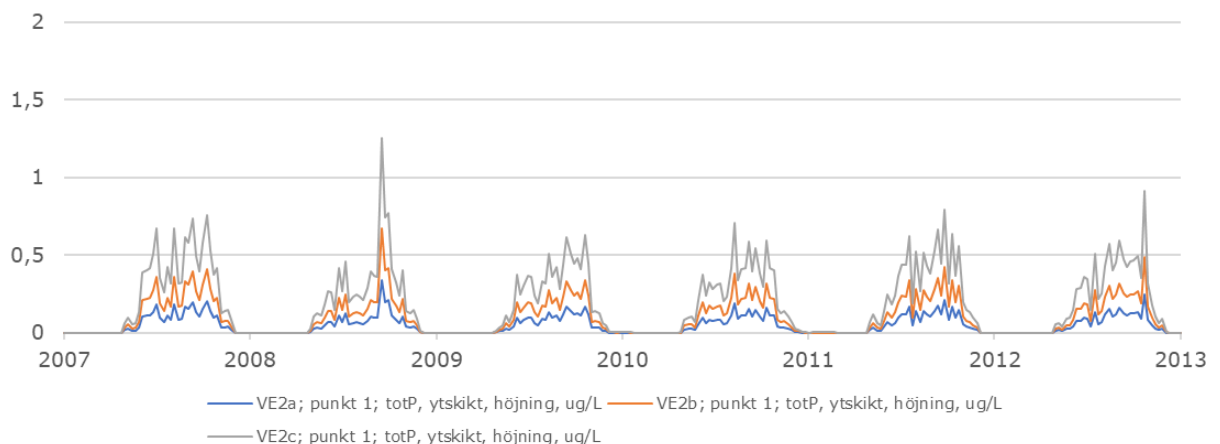
Variabel	Tidsseriepunkt		Underalternativ		
			a	b	c
Totalfosfor		Bakgrund	12,7	12,7	12,7
	Punkt 1	Medelvärde	0,07	0,15	0,28
		Max.	0,34	0,67	1,25
	Punkterna 2–9	Medelvärde	0,01	0,01	0,02
		Max.	0,07	0,13	0,24
Totalkväve		Bakgrund	254	254	254
	Punkt 1	Medelvärde	0,89	1,78	3,31
		Max.	4,0	8,0	15,0
	Punkterna 2–9	Medelvärde	0,08	0,17	0,31
		Max.	0,79	1,58	2,93
Klorofyll-a		Bakgrund	2,9	2,9	2,9
	Punkt 1	Medelvärde	0,02	0,03	0,05
		Max.	0,27	0,42	0,76
	Punkterna 2–9	Medelvärde	0,003	0,005	0,009
		Max.	0,06	0,11	0,21

På motsvarande sätt som i alternativ VE1 påverkar fiskodlingen enligt simuleringsresultaten kvävehalten i vattnets ytskikt i omedelbar närhet till odlingarna (Tabell 7-8, Figur 7-21). Kvävet är i huvudsak i lösform. Enligt simuleringen observeras inga förändringar av halter i det bottennära vattnet. Den simulerade effekten på halten näringsämnen i de olika tillväxtalternativen beror på belastningens storlek. Effekten på näringsämneshalten är som störst under hösten då utfodringsmängderna är som störst. Ökningen av kvävehalten på odlingsområdet under utfodringsmånaderna är, beroende på belastningsalternativ, i genomsnitt 0,9-3,3 µg/l (1-2 % av bakgrundshalten) och som mest 4,0-15,0 µg/l (2-8 % av bakgrundshalten). Vid längre bort belägna tidsseriepunkter är höjningen av halten i genomsnitt <1 µg/l och som mest 0,8-2,9 µg/l (<1 % av bakgrundshalten).

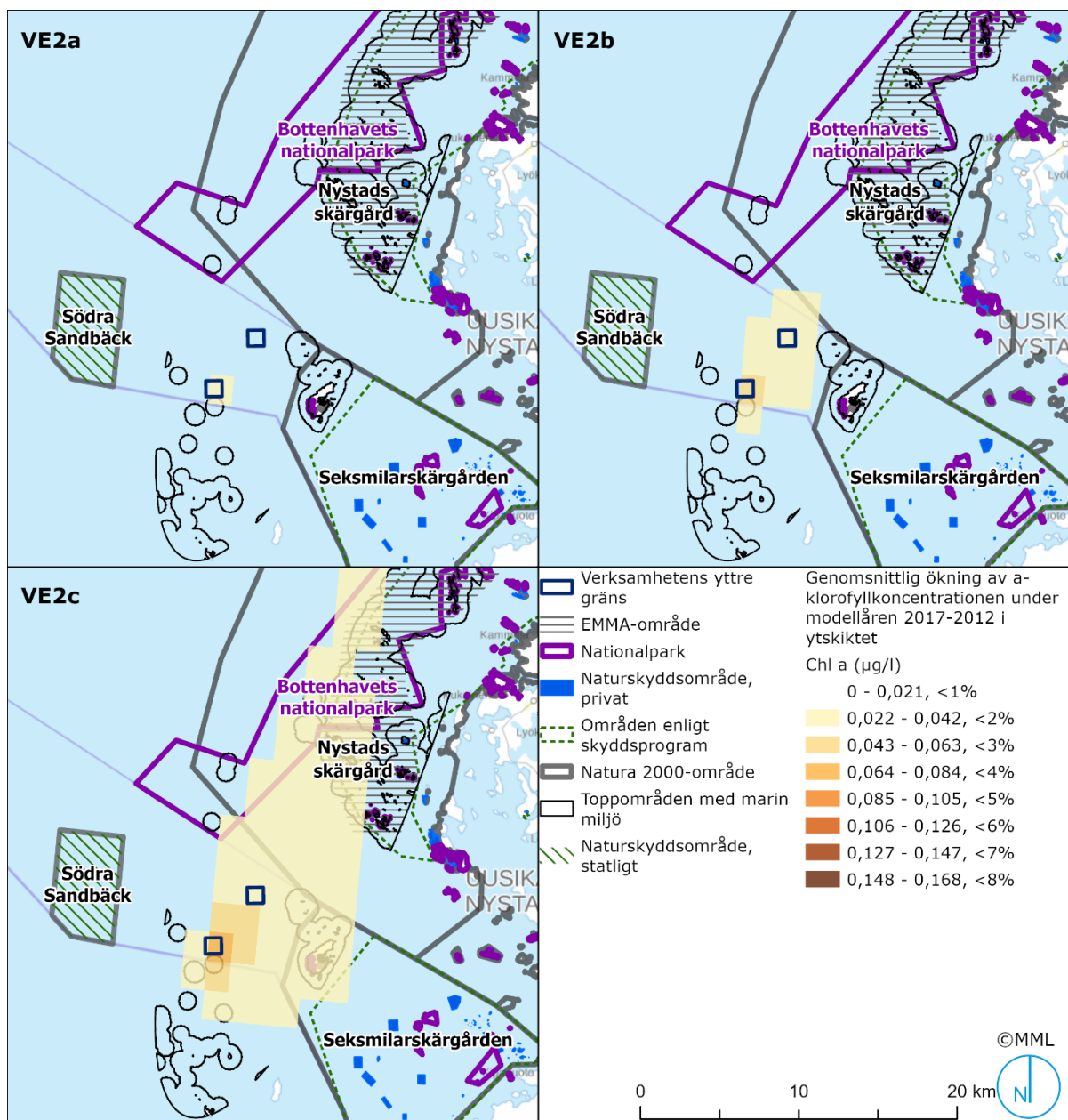


Figur 7-21. Ökningen av halten totalkväve som orsakas av fiskodlingen (+µg/l, veckomedelvärde) med olika tillväxtalternativ i odlingarnas omedelbara närhet (FICOS-tidsseriepunkt 1) i FICOS-simuleringsåren 2007–2012.

Ökningen av halten totalfosfor i odlingarnas omedelbara närhet, vid FICOS-tidsseriepunkt 1, är under utfodringsmånaderna i genomsnitt 0,1–0,3 µg/l (1–2 % av bakgrundshalten) och som mest 0,3–1,3 µg/l (3–10 % av bakgrundshalten). På tidsseriepunkter längre bort är höjningen av fosforhalten som mest 0,2 µg/l.



Figur 7-22. Ökningen av halten totalfosfor som orsakas av fiskodlingen (+µg/l, veckomedelvärde) med olika tillväxtalternativ i odlingarnas omedelbara närhet (FICOS-tidsseriepunkt 1) i FICOS-simuleringsåren 2007–2012.

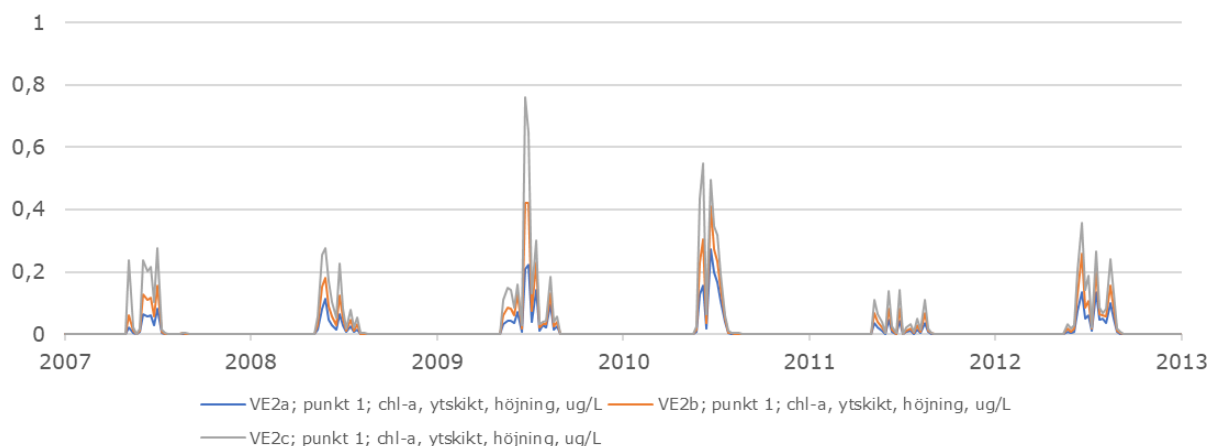


Figur 7-23. Den genomsnittliga ökningen av a-klorofyllhalt i juli-augusti orsakad av fiskodlingens näringsämnesbelastning simuleringsåren 2007-2012. Ökningen anges som halt (+µg/l) och som procentandel av gränsen för god status (2,1 µg/l).

I den genomsnittliga situationen observeras inga betydande effekter på a-klorofyllhalten som beskriver mängden planktonalger ens i närheten av fiskodlingarna (Figur 7-23). Enligt simuleringen riktas konsekvenserna i huvudsak till vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad, norr om projektområdet. Ökningen av halt som kan jämföras med målet för god status för vattenförekomsten är i det största tillväxtalternativet 0,08 µg/l, eller 4 procent av målet för god status. Längre bort eller med mindre tillväxtalternativ är effekten mindre.

Vid granskning av enskilda veckomedelvärden och när dessa jämförs med den uppmätta genomsnittliga bakgrundshalten i observationspunkten IU1, kan halten i alternativet med högst årlig tillväxt för fisken (VE2c) under några simulerade veckor under tillväxtperioden stiga med 0,8 µg/l (26 procent av bakgrundshalten) i närheten av fiskodlingarna (

Tabell 7-7, Figur 7-24). I övriga granskade tidsseriepunkter är den högsta simulerade ökningen i halt 0,2 µg/l (7 procent av bakgrundshalten), under ett simuleringsår i tidsseriepunkten 7 öster om Enskär. Detektionsgränsen för a-klorofyllhalt är 0,2–0,5 µg/l och mätonoggrannheten är 20 %. Inte ens de största simulerade ökningarna av a-klorofyll kan sannolikt verifieras med vattenkvalitetsanalyser.



Figur 7-24. Ökningen av halten a-klorofyll som orsakas av fiskodlingen (veckomedelvärde) med olika tillväxtalternativ i odlingarnas omedelbara närhet FICOS-simuleringsåren 2007–2012.

Av simuleringsresultaten kan man inte direkt bedöma om ökningen av näringsämnen i huvudsak förstärker tillväxten av cyanobakterier, det vill säga blågrönalger, eller tillväxten av andra alger. Massförekomster av cyanobakterier, så kallade blågrönalgbloomningar kan uppstå framför allt under stilla och varma perioder. På Bottenhavet uppträder sådana väderperioder typiskt under sensommaren och förhösten. Cyanobakterier kan utnyttja molekylärt kväve från atmosfären som lösts sig i vattnet, med andra ord begränsas cyanobakteriernas tillväxt i huvudsak av lösligt fosfor. Den största delen av näringsämnesbelastningen från fiskodlingsverksamheten sker under höstmånaderna, vilket lindrar eventuell påverkan på tillväxt av cyanobakterier.

Utfodringen av fisk, avföringen samt tillväxten av alger kan lokalt påverka vattnets grumling. I den omfattande mätkampanj som Naturresursinstitutet genomförde 2019–2020 vid sex olika fiskodlingar kunde man inte med mätningar observera någon ökning av vattnets grumlighet på grund av fiskodlingsverksamheten ens i odlingarnas omedelbara närhet (Niukko och Kankainen 2021). Motsvarande resultat observerades i en tidigare mer omfattande uppföljningsundersökning där slutsatsen var att man inte kunde påvisa någon eutrofiering som berodde på fiskodling (Kettunen m.fl. 2015). På grund av lokaliseringsplatsens djup och goda omblandningsförhållanden bedöms verksamhetens påverkan på grumlighet eller mängden organiskt material som samlas på botten vara mycket liten. Eftersom någon betydande ackumulering av organiskt material inte bedöms ske, bedöms verksamheten inte påverka syresituationen på botten.

Den förändring av vattenkvaliteten som fiskodlingen orsakar bedöms vara **obetydlig** i alternativ a, **högst liten negativ** i alternativ b och **liten negativ** i alternativ c.

7.5.4 Alternativ VE3

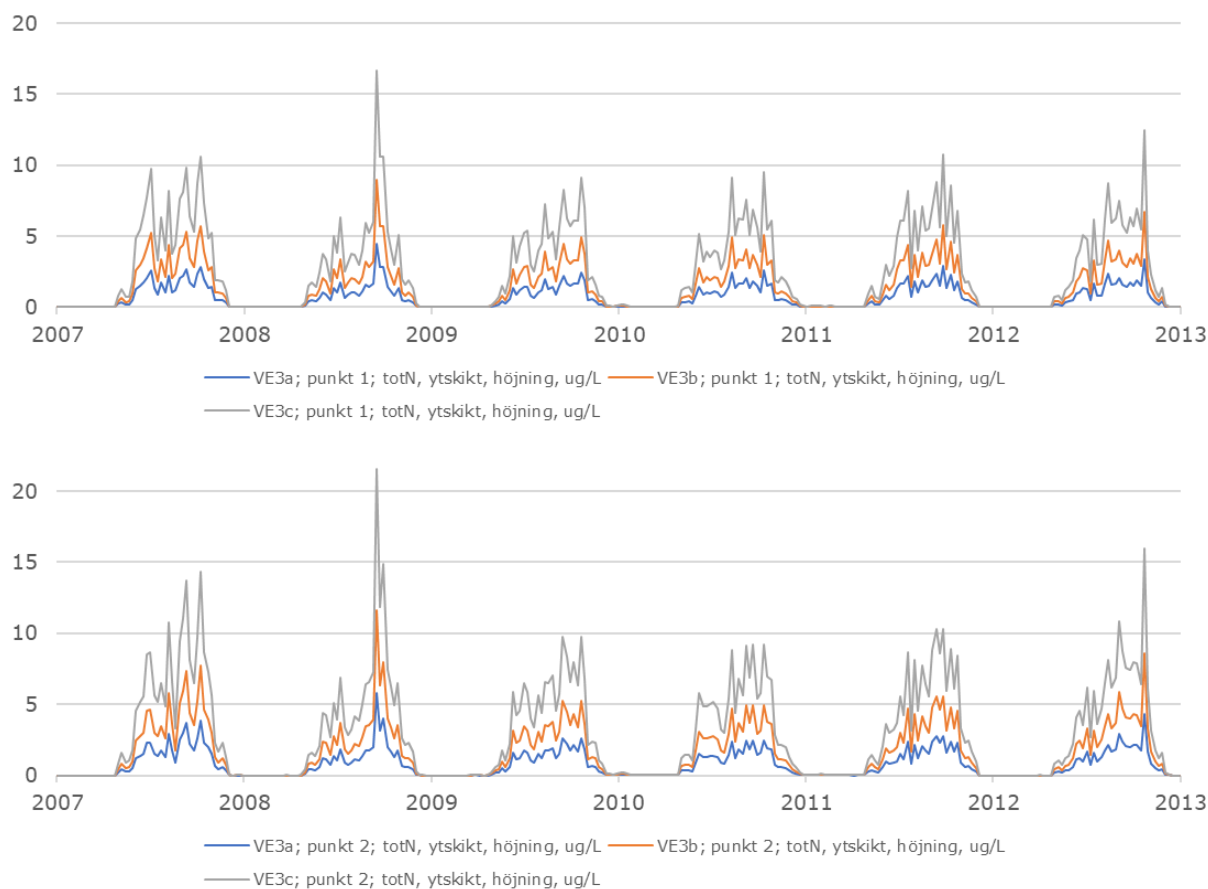
I alternativ VE3 genomförs båda lokaliseringsalternativen, det vill säga fiskodlingar placeras i såväl det södra som det norra området. Fiskodlingen ger upphov till näringsämnesbelastning enligt underalternativens tillväxt (se Tabell 4-1).

Årsbelastningen av näringsämnen från de planerade fiskodlingarna är liten i förhållande till den bakgrundsbelastning som når området (avsnitt 7.4.5). När det gäller fosfor är belastningens andel i alternativ a 0,6 procent, i alternativ b 1,3 procent och i alternativ c 2,4 procent. När det gäller kväve är andelen i alternativ a 0,4 procent, i alternativ b 0,7 procent och i alternativ c 1,4 procent.

Enligt simuleringsresultaten ökar fiskodlingen näringsämneshalten i vattnets ytskikt i odlingarnas omedelbara närhet något under utfodringsmånaderna. Enligt simuleringarna har ökningen av näringsämneshalten också en liten lokal påverkan på algmängden i vattnet, som beskrivs med a-klorofyllhalten. Olika slags väderförhållanden påverkar styrkan i algtillväxten orsakad av förändrade näringsförhållanden. Effekten av varierande väderförhållanden och strömmar kan ses i att den simulerade ökningen i algmängd uppvisar stora variationer. Effekten på algmängden är som störst i juni-augusti och i fiskodlingarnas omedelbara närhet. Resultaten av simuleringen visas som veckomedelvärden i tidsseriebilder i bilaga 4b och som årsmedelvärden på karta i bilaga 4a.

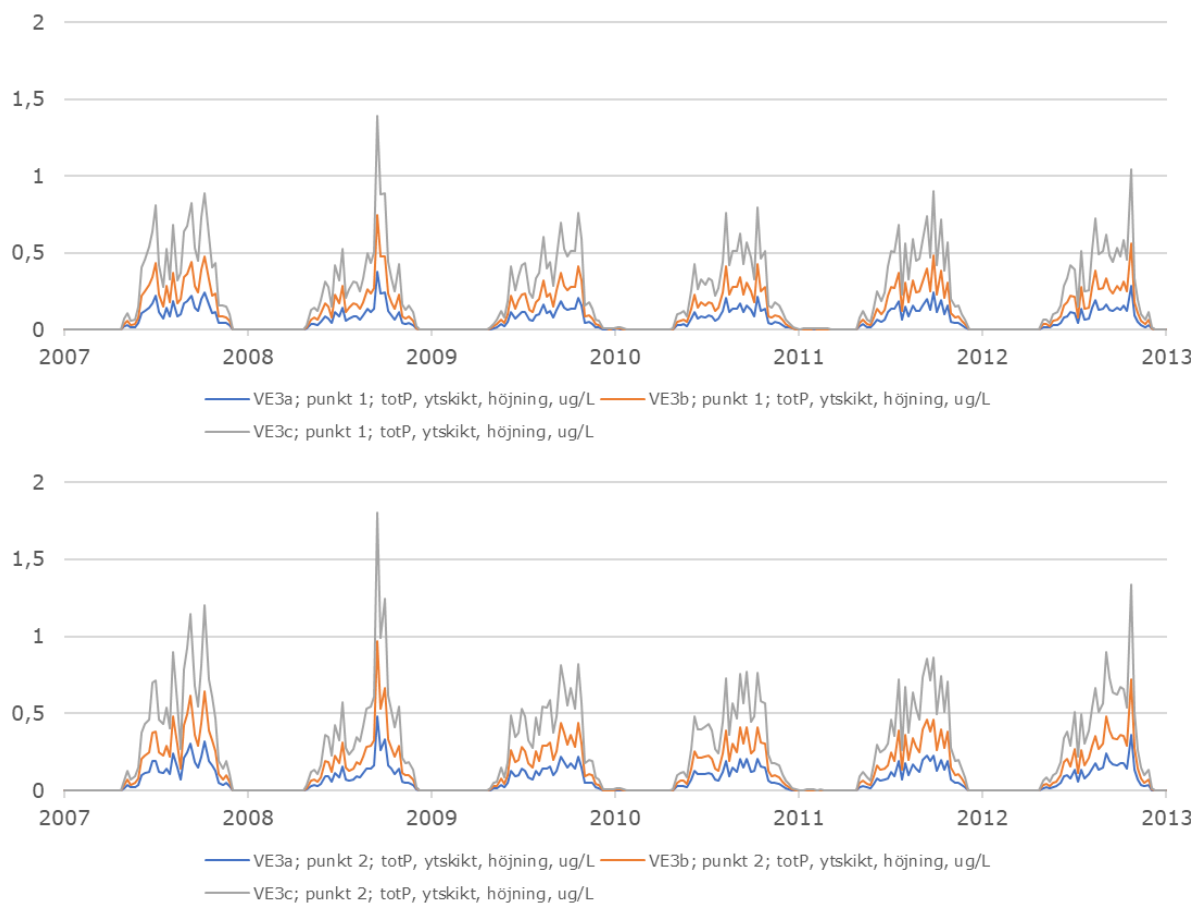
Tabell 7-9. Höjning av halten näringsämnen och a-klorofyll (veckomedelvärde) som visas av simuleringsresultaten under belastningsmånaderna (maj-november) i genomsnitt och som mest i vattnets ytskikt i olika tidsseriepunkter. Som bakgrundshalt har använts den genomsnittliga uppmätta halten i observationspunkten IU1 motsvarande månader 2010–2022. Punkt 1 avspeglar vattenkvaliteten i det södra området och punkt 2 vattenkvaliteten i det norra området.

Variabel	Tidsseriepunkt		Underalternativ		
			a	b	c
Totalfosfor		Bakgrund	12,7	12,7	12,7
µg/l	Punkterna 1–2	Medelvärde	0,09	0,18	0,34
		Max.	0,48	0,97	1,80
	Punkterna 3–9	Medelvärde	0,01	0,02	0,04
		Max.	0,08	0,16	0,30
Totalkväve		Bakgrund	254	254	254
µg/l	Punkterna 1–2	Medelvärde	1,09	2,18	4,05
		Max.	5,8	11,6	21,5
	Punkterna 3–9	Medelvärde	0,14	0,29	0,54
		Max.	0,97	1,93	3,59
Klorofyll-a		Bakgrund	2,9	2,9	2,9
µg/l	Punkterna 1–2	Medelvärde	0,02	0,04	0,06
		Max.	0,32	0,58	0,90
	Punkterna 3–9	Medelvärde	0,004	0,008	0,015
		Max.	0,13	0,25	0,50



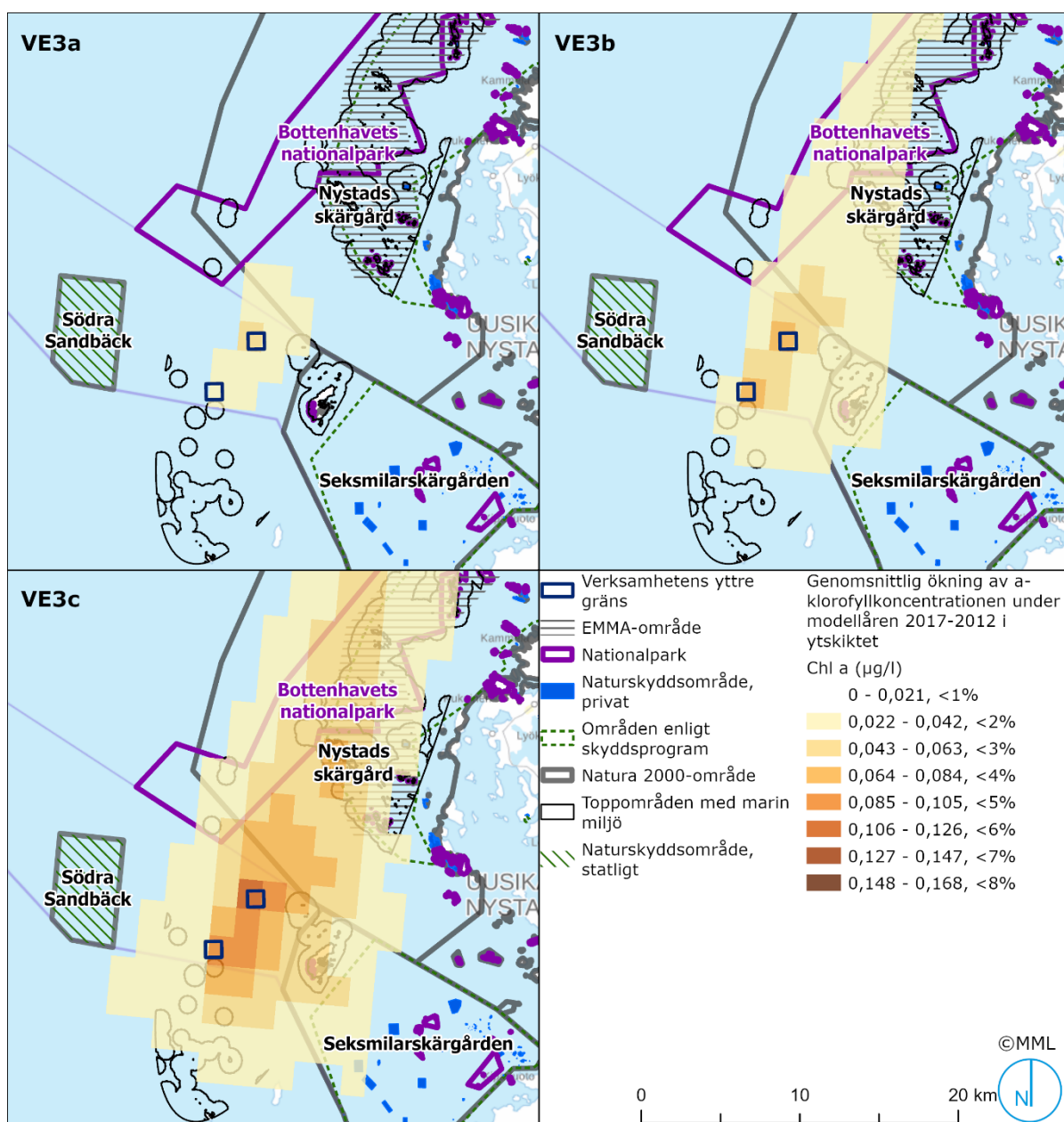
Figur 7-25. Ökningen av halten totalkväve som orsakas av fiskodlingen (+µg/l, veckomedelvärde) med olika tillväxtalternativ i odlingarnas omedelbara närhet (FICOS-tidsseriepunkt 1, övre bilden, tidsseriepunkt 2, nedre bilden) FICOS-simuleringsåren 2007–2012.

Enligt simuleringsresultaten påverkar fiskodlingen i huvudsak kvävehalten i vattnets ytskikt i fiskodlingarnas omedelbara närhet (FICOS tidsseriepunkterna 1 och 2) (Figur 7-25). Enligt simuleringen observeras inga förändringar av halter i det bottennära vattnet. Ökningen av kvävehalten på odlingsområdet är beroende på belastningsalternativ i genomsnitt 1,1–4,1 µg/l och som mest 5,8–21,5 µg/l (Tabell 7-9). Kvävet är i huvudsak i lösform. Den simulerade effekten på halten näringsämnen i de olika tillväxtalternativen beror på belastningens storlek. Effekten på näringsämneshalterna är som störst under hösten då utfodringsmängderna är som störst. Vid övriga tidsseriepunkter är höjningen av halten i genomsnitt <1 µg/l och som mest 1,0–3,6 µg/l.



Figur 7-26. Ökningen av halten totalfosfor som orsakas av fiskodlingen (+µg/l, veckomedelvärde) med olika tillväxtalternativ i odlingarnas omedelbara närhet (FICOS-tidsseriepunkt 1, övre bilden, tidsseriepunkt 2, nedre bilden) FICOS-simuleringsåren 2007–2012

Ökningen av totalfosforhalt i närheten av odlingarna under utfodringsmånaderna i genomsnitt 0,1–0,3 µg/l och som mest 0,5–1,8 µg/l (Figur 7-26). På tidsseriepunkter längre bort är höjningen av fosforhalten som mest 0,3 µg/l (Tabell 7-9).

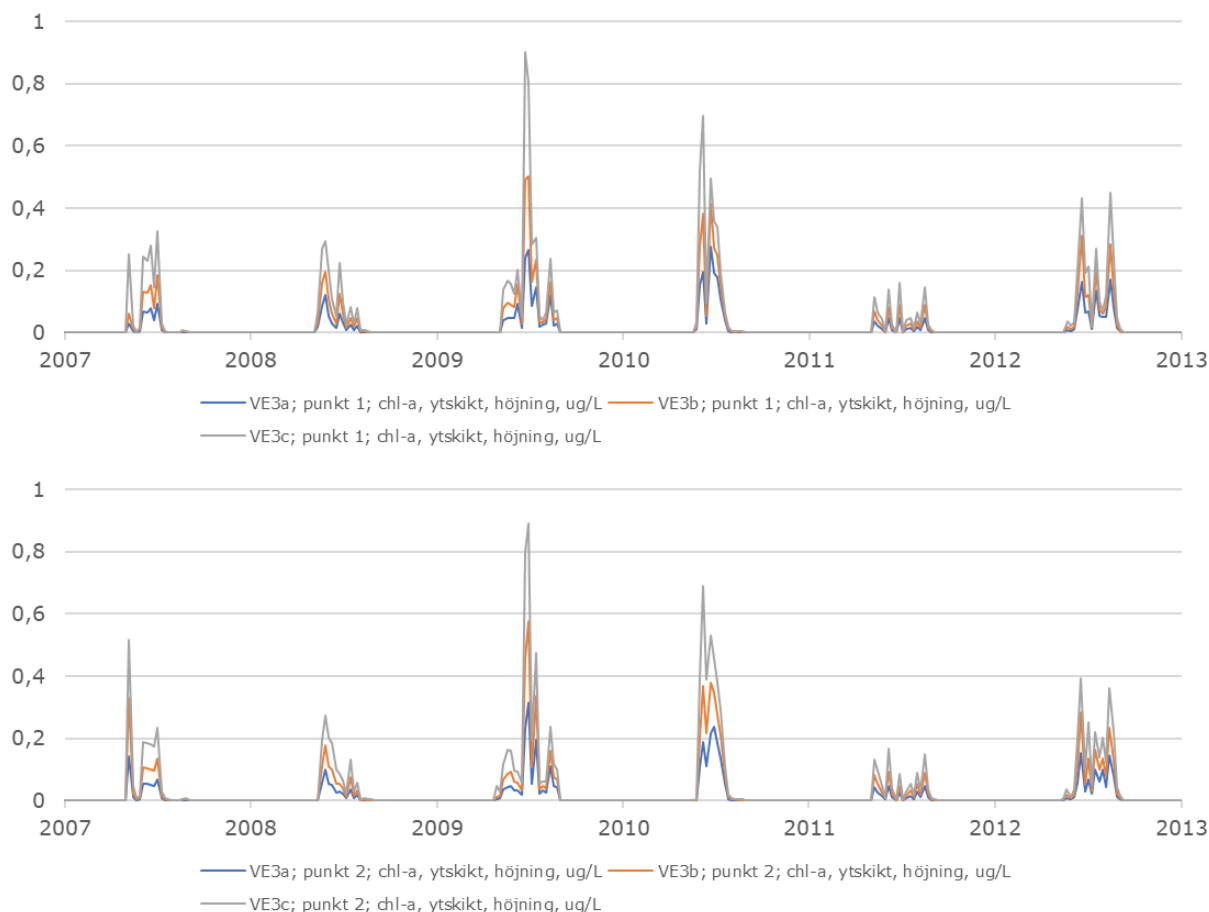


Figur 7-27. Den genomsnittliga ökningen av a-klorofyllhalt i juli-augusti orsakad av fiskodlingens näringsämnesbelastning simuleringsåren 2007-2012. Ökningen anges som halt (+µg/l) och som procentandel av gränsen för god status (2,1 µg/l).

I en genomsnittlig situation observeras inga betydande effekter på a-klorofyllhalten som beskriver mängden planktonalger (Figur 7-27). Enligt simuleringen riktas konsekvenserna i huvudsak till vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad, norr om projektområdet. Ökningen av halt som kan jämföras med målet för god ekologisk status för vattenförekomsten är i det norra odlingsområdet 0,11 µg/l och 0,10 µg/l i det södra odlingsområdet, eller 5 procent av målet för god status. Längre bort eller med mindre tillväxtalternativ är effekten mindre.

Vid granskning av enskilda veckomedelvärden och när dessa jämförs med den uppmätta genomsnittliga bakgrundshalten i observationspunkten IU1, kan halten i alternativet med högst årlig tillväxt för fisken (VE3c) stiga med 0,9 µg/l procent av bakgrundshalten i närheten av fiskodlingarna (Tabell 7-9, Figur 7-28). I övriga granskade punkter var den högsta simulerade ökningen i halt 0,5

µg/l, under ett simuleringsår i punkt 7. Detektionsgränsen för a-klorofyllhalt är 0,2–0,5 µg/l och mätoslaggrannheten 20 %. Inte ens de största simulerade ökningarna av a-klorofyll kan sannolikt verifieras med vattenkvalitetsanalyser.



Figur 7-28. Ökningen av halten a-klorofyll som orsakas av fiskodlingen (veckomedelvärde) med olika belastningsalternativ i odlingarnas omedelbara närhet FICOS-simuleringsåren 2007–2012

Av simuleringsresultaten kan man inte direkt bedöma om ökningen av näringsämnen i huvudsak förstärker tillväxten av cyanobakterier, det vill säga blågrönalger, eller tillväxten av andra alger. Massförekomster av cyanobakterier, så kallade blågrönalgbloomingar kan uppstå framför allt under stilla och varma perioder. På Bottenhavet uppträder sådana väderperioder typiskt under sensommaren och förhösten. Cyanobakterier kan utnyttja molekylärt kväve från atmosfären som lösts sig i vattnet, med andra ord begränsas cyanobakteriernas tillväxt i huvudsak av fosfor. Den största delen av näringsämnesbelastningen från fiskodlingsverksamheten sker under höstmånaderna, vilket lindrar eventuell påverkan på tillväxt av cyanobakterier.

Utfodringen av fisk, avföringen samt tillväxten av alger kan lokalt påverka vattnets grumling. I den omfattande mätkampanj som Naturresursinstitutet genomförde 2019–2020 vid sex olika fiskodlingar kunde man inte med mätningar observera någon ökning av vattnets grumlighet på grund av fiskodlingsverksamheten ens i odlingarnas omedelbara närhet (Niukko och Kankainen 2021). Motsvarande resultat observerades i en tidigare mer omfattande uppföljningsundersökning där slutsatsen var att man inte kunde påvisa någon eutrofiering som berodde på fiskodling (Kettunen m.fl.

2015). På grund av lokaliseringsplatsens djup och goda omblandningsförhållanden bedöms verksamhetens påverkan på grumlighet eller mängden organiskt material som samlas på botten vara mycket liten. Eftersom någon betydande ackumulering av organiskt material inte bedöms ske, bedöms verksamheten inte påverka syresituationen på botten.

Förändringens storlek i alternativ VE3 bedöms vara **högst liten negativ** i belastningsalternativ a och **liten negativ** i alternativen b och c.

7.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Influensområdets känslighet har bedömts som måttlig. Konsekvenserna för vattenkvalitet varierar för sin storlek från obetydlig till liten negativ. Konsekvenserna fokuseras till ett litet område i närheten av de planerade odlingarna, i huvudsak till vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad. Enligt de simuleringar som gjorts riktas inga konsekvenser till vattenförekomsten Norra Delet.

Betydelsen av projektets konsekvenser varierade från obetydlig till något negativ konsekvens.

Tabell 7-10. Betydelsen av konsekvenserna för havsområdets fysikaliska och kemiska miljö.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	VE1b-c, VE2b-c VE3a-c	VE0, VE1a, VE2a	Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

7.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Den viktigaste miljökonsekvensen av fiskodling orsakas av näringsämnesbelastning. Belastningen av näringsämnen från fiskodling har sedan början av 70-talet kunnat minskas med nära 70 procent när det gäller fosfor och kväve. Utvecklingen beror i mycket på effektiviseringen av utfodringsmetoderna. Numera går mindre foder till spillo och de nya fodren för fiskodling är bättre till sin kvalitet och optimala för fiskens tillväxt så att fiskarna kan utnyttja fodret bättre. Innehållet av fosfor i moderna foder är dessutom till den största delen i en form som är användbart för fisken, så att fodret totala fosforhalt har kunnat minskas.

Med moderna foder kan man genom att formulera mängden och kvaliteten fosfor uppnå mindre belastning av näringsämnen och mindre mängd löslig fosfor (Dalsgaard m.fl. 2023), så att andelen löslig fosfor skulle vara endast 10–20 %. När moderna foder används halveras därför miljökonsekvenserna i anslutning till fosforbelastning från det som anges i denna bedömning. På grund av fiskarnas proteinbehov är det inte möjligt att påverka kväveutsläppen på motsvarande sätt. Denna typ av foder har utvecklats av bland annat Raisioaqua och Biomar (t.ex. Raisioaqua 2023, Biomar 2023).

I odlingen kan även så kallat Östersjöfoder användas, som innehåller fisk fångad i Östersjön. Foder som framställts på detta sätt cirkulerar näringsämnen som redan finns i Östersjön så att havet inte utsätts för någon ny näringsämnesbelastning. Sådant foder minskar dock inte konsekvenserna lokalt. När näringsämnesnivån bedöms med livscykelanalys med beaktande av produktionskedjan, är fosforutsläppen från fiskodling till Östersjön negativa (Silvenius m.fl. 2012) (se Figur 4-7). Fisket efter foderströmming motsvarar inte helt kväveutsläppen från odlingen (Setälä m.fl. 2015). Näringsämnesbalanserna beror på den mängd fiskmjöl som används i fodret. En övergång till östersjöfoder minskar dessutom näringsämnesbelastningen på nivån hela Östersjön endast i det fall att den fisk som använts för tillverkning av foder inte skulle ha fiskats annars.

En viktig roll för att lindra konsekvenserna har också styrningen av vattenbruk till områden som är sannolikast gynnsamma för verksamheten (Jord- och skogsbruksministeriet 2014). Sådana egenskaper är bland annat tillräckligt vattendjup, öppenhet och goda strömförhållanden som förbättrar utspädningen i området. Ovan nämnda egenskaper är typiska för områden på öppet hav, dit alternativen i denna MKB är lokaliserade.

Tidigare undersökningar (bland annat Kettunen m.fl. 2015 och Malve m.fl. 2021) har visat att konsekvenserna för miljön av en fiskodlingsanläggning (bl.a. a-klorofyll som visar mängden växtplankton i vattnet) i undersökningspunkter, speciell på öppna havet, är så små att de inte kan identifieras eller mätas med de metoder och mätare som används. I konsekvensbedömningen utnyttjades därför strömpuppgifter och datorsimulering för att belastningens konsekvenser för vattenkvaliteten ska kunna påvisas och lokaliseras.

Planen är att söka ett tidsbegränsat miljötillstånd för fiskodlingen och konstruktionerna i anslutning till odlingsverksamheten är inte permanenta. Om det genom kontroll observeras att verksamheten ger upphov till negativa konsekvenser för vattenmiljön, kan konsekvenserna beaktas i samband med att nästa miljötillstånd söks. Den forskningsanstalt som deltar i detta projekt (Naturresursinstitutet) följer kontinuerligt utvecklingen av fiskodlingsmetoder samt bästa teknik som utvecklas i världen och som kan utnyttjas i finländsk fiskodling, för att odlingsverksamheten ska vara så miljövänlig som möjligt.

7.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Simulering innefattar alltid osäkerhet gällande de verkliga observerade förändringarna av vattenkvalitet på havsområdet (till exempel förändringarna i tid av näringsämneshalter). FICOS-modellen har kalibrerats genom att jämföra vattenkvaliteten som simulerats med vattenomsättningsmodellen med material över mätt vattenkvalitet. Simulering av klimatförändringens ekologiska konsekvenser ingår inte i den nuvarande simuleringen. Orsaken är den stora osäkerheten för klimatförändringens konsekvenser, med undantaget förändringar av istäcke och ytemperaturer, speciellt på Östersjöns nordliga områden såsom hela Bottniska viken.

Regionala undersökningskampanjer i närheten av stora fiskodlingar stöder uppfattningen att konsekvenser för vattenkvalitet inte ens kan observeras med dagens metoder i omedelbar närhet till odlingarna, om platsen har goda miljöförhållanden (t.ex. Kettunen m.fl. 2015).

Konsekvenser av vinterförvaringen bedömdes inte i denna MKB-process, eftersom det finns många alternativ och möjliga lokaliseringar för vinterförvaring i denna planeringsfas och konsekvenserna kan inte bedömas bundet till någon plats.

8 PERIFYTON OCH VATTENMAKROFYTER

Perifyton, eller påväxtbestånd, avser mikroskopiska algbestånd som växer på undervattensytor. **Vattenmakrofyter** som sitter fast på sitt växtunderlag är stora makroalger som sitter fast på hårda bergytor eller kärlväxter som växer på mjuka bottenar och avspeglar i huvudsak de förhållanden som råder i strandzonen.

8.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Den marina undervattensmiljön i projektets närområde kartlades med en dykundersökning. För nulägesbeskrivningen har dessutom material från karttjänsten VELMU använts. Konsekvenserna för perifyton bedömdes med statistiska analyser som grund. I bedömningen utnyttjades även resultat från FICOS-simulering. Konsekvenserna för perifyton och makrofyter bedöms som små i sin helhet och förändringens storlek varierade från obetydlig till något negativ. Konsekvensernas betydelse varierar från obetydlig till något negativ konsekvens. Konsekvenserna för perifyton och makrofyter är så små och lokala att inga konsekvenser bedöms uppstå för beståndens mångfald eller näringsvävens funktion.

8.2 Påverkansmekanism

Den ökning av näringsämnen som fiskodlingen orsakar kan påverka produktionen hos såväl perifyton som makrofyter i närområdet.

Artsammansättningen hos och mängden av perifyton påverkas utöver av tillgången på näringsämnen också av bland annat strömförhållanden, temperatur samt ljus- och syreförhållanden (Kotamäki m.fl. 2021). Perifyton ligger till sina egenskaper närmare växtplankton än vattenmakrofyter (Sojakka m.fl. 2004). Perifytonorganismer kan inte utnyttja näringsämnen från den yta som de är fästa på, utan de är helt beroende av kvaliteten på det omgivande vattnet. De reagerar också snabbt på förändringar av kvaliteten. På grund av detta har perifyton under årtionden använts för uppföljning och bedömning av konsekvenser av punktblastning (Sojakka m.fl. 2004). Ansamling av perifyton på ytor undersöks genom att hålla ett glasfiberfilter i vattnet. Efter detta analyseras a-klorofyll per ytenhet av provet. A-klorofyll avspeglar mängden perifytonorganismer. Som en följd av eutrofieringen ökar mängden av dessa trådartade alger samt mikroalger som fäster sig på växtunderlag, botten eller vattenväxtligheten.

På undervattensreven i närheten av fiskodlingarnas lokaliseringalternativ förekommer framför allt makroalger som är typiska för hårda bottenar. Algerna fäster i botten med så kallade rizoider. De har inga rötter eller avancerade näringstransportsystem, så de tar de näringsämnen de behöver direkt ur det omgivande vattnet. Olika algarter växer typiskt i zoner allt efter vilka ljusförhållanden de har anpassat sig till (exempelvis Kiirikki 1996, Bäck & Ruuskanen 2000). Högst upp finns en trådalgzon med ettåriga och snabbväxande arter, men trådalger förekommer också djupare på bergytor samt fastsittande på ytan av andra alger, bland annat blåstång (*Fucus vesiculosus*) (T.ex. Bäck & Ruuskanen 2000). Zonen med mångårig brunalg, blåstång, börjar under trådalgzonen. I blåstångzonen växer också många andra algarter, såsom rödalger och trådartade alger. Djupast sträcker sig den egentliga rödalgzonen, vars arter är anpassade till svagt solljus.

Makroalgbottnar är producerande system med en stor mångfald (t.ex. Kautsky m.fl. 1992). Förekomsten av och status för vattenväxtlighet i bräckt vatten påverkas av bland annat temperatur och mängden ljus, vattnets salthalt, näringsämnen, fysikalisk nötning (is och vågor), bottenkvalitet samt biologiska faktorer såsom betning (t.ex. Kiirikki 1996). Makrofyter lämpar sig för granskning av långtidsförändringar i vattendrag, eftersom de visar väl den ackumulerande effekten av miljöfaktorer på växtplatsen och reagerar på vattendragets status, speciellt förändringar i mängden ljus och näringsämnen (t.ex. Bergström m.fl. 2003).

Blåstången tillhör Östersjöns nyckelarter eftersom blåstångsbestånden erbjuder en mångsidig livsmiljö och näring för olika slags fiskar och ryggradslösa djur. Bland blåstångsbestånden växer även andra algar och beståndet erbjuder skydd och näring åt olika slags ryggradslösa vattendjur samt fiskyngel. Nyckelarternas influens sträcker sig därigenom längre än artens förekomst. Nyckelararter och de undervattensnaturtyper de bildar förekommer i olika slags vattenmiljöer. Blåstångs- och rödalgsbestånd förekommer på rev och olika slags bergytter. På mjuka bottenar förekommer i stället bestånd av kärlväxter. Många hotade arter behöver de livsmiljöer som nyckelarterna skapar för att klara sig. Hoten mot de tidigare nämnda nyckelarterna och miljöerna är närmast kopplade till förändringar som gäller hela kusten, såsom grumling av vattnet eller ökningen av ettåriga trådalger på grund av eutrofiering.

Den nedre tillväxtgränsen (förekomst i djupled) för en enhetlig blåstångzon används som en biologisk klassificeringsvariabel vid bedömning av ekologisk status. Eutrofieringen av havsområden har minskat förekomstdjupet för blåstång som en följd av att vattnet har grumlats och siktdjupet därigenom minskat (Bäck & Ruuskanen 2000, Torn m.fl. 2006). Samtidigt har eutrofieringen ökat mängden ettåriga trådalger och påväxtalger vilket försämrat livsmiljöerna för blåstången (Kiirikki & Blomster 1996). Utöver eutrofieringsutvecklingen förändrar klimatförändringen sammansättningen av algbestånden i framtiden (t.ex. Takolander 2018). I näromgivningarna till lokaliseringalternativen för fiskodling förekommer enligt utredningar också bland annat rödalgsbottenar och kärlväxter (vid Enskär) (se kap. 8.4 och 12.4).

8.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

Det finns inte tillräcklig kunskap om perifytonbestånd från det planerade anläggningsområdet för att kunna göra en bedömning om lokala konsekvenser i detta projekt. Därför **beskrivs inte havsområdets nuläge** när det gäller perifyton.

I bedömningen utnyttjas i stället tidigare insamlat material om recipientkontrollen för Ålands fiskodlingsanläggningar (Kotamäki m.fl. 2021) samt motsvarande material som samlats från recipientkontrollen vid fiskodlingar i Fastlandsfinland (Kotamäki, opublicerat). På grundval av dessa material kan man göra riktgivande genomsnittsbedömningar av konsekvenserna för perifyton bland annat med inbördes beroenden mellan variabler som grund. Materialen har inte sammanlagts så deras resultat behandlas separat och oberoende av varandra.

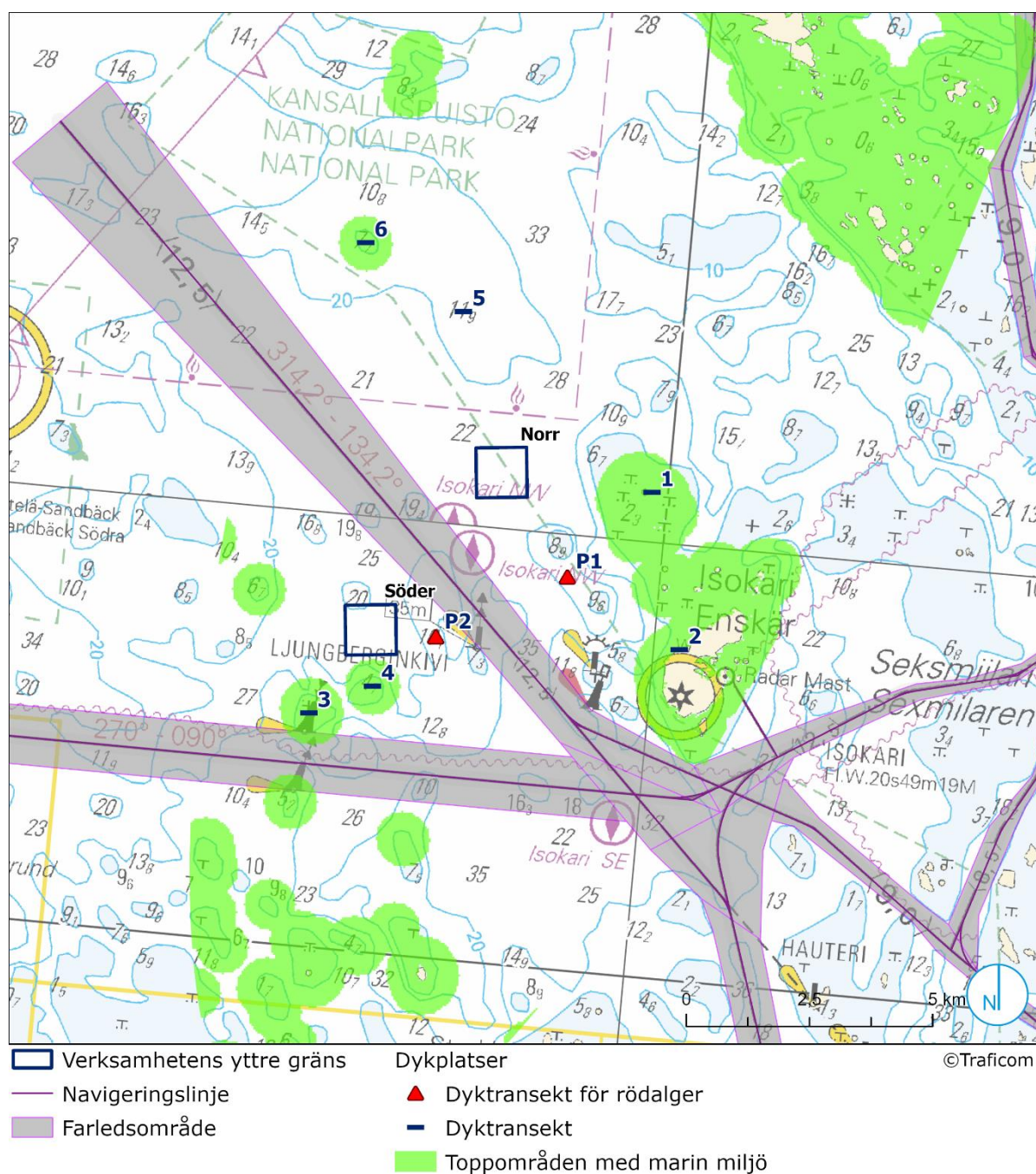
Det åländska perifytonmaterialet och metoderna beskrivs i rapporten Kotamäki m.fl. 2021. På åländska vattenområden har det funnits stora fiskodlingsanläggningar efter lokal lokaliseringstyrning i drygt tio år och där den största koncentrationen av anläggningar producerar mer än en miljon kilo fisk årligen. Anläggningarna skiljer sig åt bland annat när det gäller produktionsvolym (näringsämnesbelastning), havsdjupets öppenhet och djup samt slag av botten. Anläggningarna i Fastlandsfinland är i genomsnitt något mindre. Materialet från Fastlandsfinland omfattar recipientkontrollmaterialet åren 1989–2020 för 12 fiskodlingsanläggningar som är i drift eller redan har upphört med verksamheten. Genom att kombinera uppgifter från olika källor kunde man samla ett material som samtidigt hade uppgift om perifyton, vattenkvalitet och anläggningens egenskaper.

Kombinationen av material från alla anläggningar i samma analys har gjort det möjligt att variationsintervallet för de variabler som analyseras bättre täcker olika miljöförhållanden och situationer (Kotamäki m.fl. 2021). Genom kombinerad av materialen och statistisk granskning har man fått en uppfattning om konsekvenserna för vattenekologin från anläggningar i olika områden och i olika slags miljöer. Den statistiska granskning som gjorts med materialet från Åland som grund anpassades till det projekt som bedöms i denna MKB och på grundval av granskningen har en uppfattning skapats om konsekvenserna för perifyton av det projekt som granskas i denna MKB. Som analysmetoder för konsekvensbedömningen användes bland annat visualiseringar, korrelationer, trendgranskning och huvudkomponentanalys av materialet. Beräkningarna gjordes för lokaliseringalternativen VE1 och VE2 samt för alla tillväxtalternativ a, b, c (Niina Kotamäki, opublicerat). De samverkande konsekvenserna av alternativ VE3 kan inte bedömas.

Konsekvenserna för makrofytter bedöms som expertbedömning. I bedömningen utnyttjas material som erhållits från dykundersökningen på området samt befintliga uppgifter om undervattensmiljön från VELMU-inventeringar av marin undervattensnatur. I bedömningen har också utnyttjats uppgifter om potentiella toppområden för marin natur, som har fått genom den Zonation-simulering som Finlands miljöcentral genomfört (Figur 12-2).

Bedömningen av konsekvenser grundar sig på FICOS-simulering och statistisk analys av perifytonmaterial. Med detta som grundval är det möjligt att bedöma influensområdets omfattning samt konsekvensens storlek i olika alternativ. Som expertbedömning funderar man på om projektet kan påverka makrofytbeståndens mångfald och vidare näringsvävens funktion (se avsnitt 7.2). Dropvideo under vattnet som var planerad för MKB-fasen slopades, eftersom man med metoden inte kan bestämma den nedre tillväxtgränsen för rödalgs- eller blåstångsbestånden och eftersom det när det gäller rödalger är nödvändigt att identifiera förekomsterna på artnivå. I stället för videoupptagningar gjordes en närmare granskning av vattenväxtligheten i närheten av projektområdena genom att dyka vattenväxtlighetslinjer (Ruuskanen 2022, Bilaga 6, Figur 8-1).

I dykundersökningen kartlades områdets geologiska egenskaper samt förekomsten av makroalger och fastsittande djur längs dyklinjerna. Rev- och linjedyken (sammanlagt 6 linjer) genomfördes enligt linjedykanvisningen i VELMU-metodvägledningen (Figur 8-1). En del av linjerna låg på potentiella toppområden med marin miljö i på havsområde nära projektområdet (Figur 12-2). Det preliminära läget för linjerna bestämdes på sjökort grundat på de simuleringar av strömmar som gjorts för området. Linjens slutliga startpunkt bestämdes på fältet genom att med ekolod söka efter det grundaste stället i närheten av startpunkten, dock så att linjen omfattade en stor djupgradient. I rev- och stranddykkartläggningarna kartlades varje dyklinje längs 100 meters sträcka eller till 25 meters vattendjup. Dessutom genomfördes två rödalgslinjer på området, på dessa bestämdes nedre tillväxtgränser för rödalger. Läget för rödalgslinjerna bestämdes på plats med ekolodning som grund. Linjerna startade från cirka 10 meter djupa eller djupare rev. I praktiken låg rödalgslinjen i ett sluttande bottenområde som kartlades till 17–22 meters djup för ett område på cirka 20 m². Artsammansättningen bestämdes till noggrannaste möjliga taxon enligt VELMU-metodvägledningen.



Figur 8-1. Fiskodlingens projektområden, dyklinjer och linjer där rödalger inventerades.

8.4 Nuläge

8.4.1 VELMU-material

Taxa som inventerats i närheten är enligt karttjänsten VELMU bland annat tång (*Fucus* spp.), ettåriga trådartade brun- och grönalger, bland annat grönslick samt moln- och trådslick, rödalger bland annat spengel eller fjäderslick (*Polysiphonia* spp.) (Tabell 8-1). Öster om Enskär påträffas den hotade Charophyta-algen raggsträse (*Chara horrida*). I den inre viken på Enskärs östra sida förekommer även rikligt med andra Charophyta-arter (Tabell 8-2). På Enskär förekommer även vattenväxtlighet med undervattensblad, bland annat havsnajas, ålnate, natingsläktet (*Ruppia* spp.), borstnate samt särv (*Zannichellia* spp.). Öster om Enskär i Seksömlarområdet och på den norra sidan

(Sinneskerit-, Vekara- och Putsaari-området) förekommer en bred flora av makroalger samt för mera skyddade mjuka bottenar typiska kärlväxter. I Södra Sandbäcksområdet förekommer makroalgsarter som är typiska för rev.

I närheten av lokaliseringalternativen, på mindre än 2 km avstånd, ligger potentiella toppområden med marin miljö (Figur 12-2).

Tabell 8-1. Makroalger som förekommer kring projektområdet. (Karttjänsten VELMU, materialet hämtat 20.4.2023)

Arter		Områden			
		Enskär och näromgivningen	Öster om Enskär (Sexmilaren)	Södra Sandbäckens närområde	Sinneskerit, Vekara, Putsaari
Grönalger (Hårda bottenar, trådalgszon)					
Bergborsting	<i>C. rupestris</i>	x	x	x	x
Grönslick	<i>C. glomerata</i>	x	x	x	x
Tarmalger	<i>Ulva</i> spp.	x	x		x
Brunalger (hårda bottenar, i trådalgszonen, tång nedanför ispåverkan)					
Tång	<i>Fucus</i> spp.	x	x	x	x
Moln-/trådslick	<i>Pylaiella littoralis</i> , <i>Ectocarpus siliculosus</i>	x	x	x	x
Ishavs- och stentofs	<i>Battersia arctica</i> , <i>Protohallopteryx radicans</i>	x	x		x
Bruntrassel och skäggalger	<i>Stictyosiphon</i> spp., <i>Dictyosiphon</i> spp.	x	x		x
Rödalger (hårda bottenar, rödalgszoner)					
Röd havsmossa/Ceramium virgatum	<i>Ceramium</i> spp.	x	x	x	x
Kilrödblad och blåtonat rödblad	<i>Coccolytus truncatus</i> och <i>Phyllophora pseudoceranoides</i>		x	x	x
Gaffeltång	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	x	x	x	x
Hildenbrandia	<i>Hildenbrandia rubra</i>	x	x	x	x
Rödslick/Polysiphonia fucoides	<i>Polysiphonia</i> spp.	x	x	x	x
Rödplysch	<i>Rhodochorton purpureum</i>				x
Charophyta-algen (sand- och dybottenar, skyddade områden)					
Borststräfsse	<i>Chara aspera</i>	x			x
Grönsträfsse	<i>C. baltica</i>	x	x		x
Hårsträfsse	<i>C. canescens</i>	x	x		x
Skörsträfsse	<i>C. globularis</i>				x
Raggsträfsse	<i>C. horrida</i>	x			
Rödsträfsse	<i>C. tomentosa</i>	x			x
Havsrufse	<i>Tolypella nidifica</i>	x	x		x

Tabell 8-2. Kärlväxter som förekommer kring projektområdet. (Karttjänsten VELMU, materialet hämtat 20.4.2023)

		Områden			
Arter		Enskär och närom-givningen	Öster om Enskär (Sexmilaren)	Södra Sandbäck-ens närområde	Sinneskerit, Ve-kara, Putsaari
Kärlväxter (mjuka bottenar, skyddade områden)					
Ålgräs	<i>Zostera marina</i>				x
Hårsärvar	<i>Zannichellia</i> spp.	x	x		x
Borstnate	<i>Stuckenia pectinata</i>	x	x		x
Natingar	<i>Ruppia</i> spp.	x	x		x
Hjulmöja	<i>Ranunculus circinatus</i>				x
Spädnate	<i>Potamogeton pusillus</i>		x		
Ålnate	<i>P. perfoliatus</i>	x	x		x
Gäddnate	<i>P. natans</i>				x
Havsnajas	<i>Najas marina</i>	x			
Slingor	<i>Myriophyllum</i> spp.	x	x		x
Hornsärv	<i>Ceratophyllum demersum</i>	x	x		x
Lånkar	<i>Callitriche</i> spp.				x
Hästsvans	<i>Hippuris vulgaris</i>				x

Enligt förekomstsannolikheten för naturtyper (karttjänsten VELMU) förekommer starkt hotade tång- och rödalgsbottenar i havsområdet runt projektområdet (Tabell 8-3) (Kontula & Raunio red. 2018). På den östra sidan av Enskär förekommer naturtypen skyddade sträfbottenar som är klassificerad som sårbar.

Tabell 8-3. Östersjöns undervattensnaturtyper som förekommer kring projektområdet och deras bevarandestatus. LC livskraftig, NT nära hotad, VU sårbar, EN starkt hotad. (Karttjänsten VELMU, materialet hämtat 20.4.2023)

			Områden			
Naturtyp	Förekomstsannolikhet	Bevarandestatus	Enskär och näromgivningen	Öster om Enskär (Sexmilaren)	Södra Sandbäckens närområde	Sinneskerit, Ve-kara, Putsaari
Bottenar karakteriserade av ettåriga trådalger	Hög	LC	x	x	x	x
Natebottenar	Måttlig	LC	x	x		x
Tångbottenar	Hög	EN	x	x	x	x
Rödalgsbottenar	Hög	EN	x	x	x	x
Gullsudare- och snärjtångbottenar	Måttlig	LC				x
Skyddade sträfbottenar	Hög	VU	x			
Exponerade sträfbottenar	Hög	NT	x			

8.4.2 Dykundersökning

I närheten av projektområdena inventerades vattenväxtligheten genom att dyka vattenväxtlighetslinjer (Ruuskanen 2022, Bilaga 6, Figur 8-1). Linjernas djupprofil varierade mellan vattenytan och

23 meters djup. Linjerna 1–2 är strandlinjer, linjerna 3–6 är revlinjer och linjerna P1–P2 rödalgslinjer (Figur 8-1).

Granskningsområdet i närheten av lokaliseringalternativen är öppet havslandskap med i huvudsak undervattensrev och i liten omfattning skär som når ytan. Havsbotten längs dyklinjerna bestod i huvudsak av relativt jämnt och blottat berg, där det ställvis förekom gropar och sprickor där det samlats sten. Sand och lera fanns i liten grad. Till sin topografi var botten i huvudsak lågsluttande, men i området återfanns också brantare bergytter. Mängden lös sediment var obefintlig/liten (0–1) i djupintervallet 0–6 m. Med ökat djup ökade mängden fast substans, och var på nivå 2–3 i de djupaste områdena. I gropar och svackor hade det samlats fast substans även i grundare områden (nivå 2–3).

Mängden sediment bedöms på en tregradig skala vid användning av video- och dykmetoder. 0 = inget sediment. 1 = lite (Sedimentet täcker inte växter, men speciellt på horisontella bottenytter kan något sediment observeras). 2 = måttligt (Sediment syns på horisontella ytter och botten virvlar upp tydligt. Sediment finns också på vattenväxternas yta). 3 = mycket (Det finns rikligt med sediment och det täcker tydligt alla ytter).

På dyklinjerna observerades sammanlagt 10 arter av makroalger (Tabell 8-4). Årstidsbundna (ettåriga) arter förekom i djupintervallet 0–6 m (Figur 8-2). Från vattenytan och till cirka en meter förekom grönslick och från en meter till cirka 6 meter molnslick, med en täckningsgrad på nära 100 procent. Förekomsten av årstidsbundna alger bestäms av åretiden och rikligheten av mängden näringsämnen i vattnet. Vid kartläggningstillfället är båda arterna i slutet av sin förekomstperiod och förekommer som ett par centimeter höga bestånd i dåligt skick, med mycket kiselalger på ytan. Röd havsmossa förekom från 1–2 meters djup. Hinnlika Lithoderma-alger och Hildenbrandia rubra observerades längs strand- och revlinjerna men det var svårt att bedöma täckningsgraden eftersom de hamnade under sediment och andra organismer. (Ruuskanen 2022)

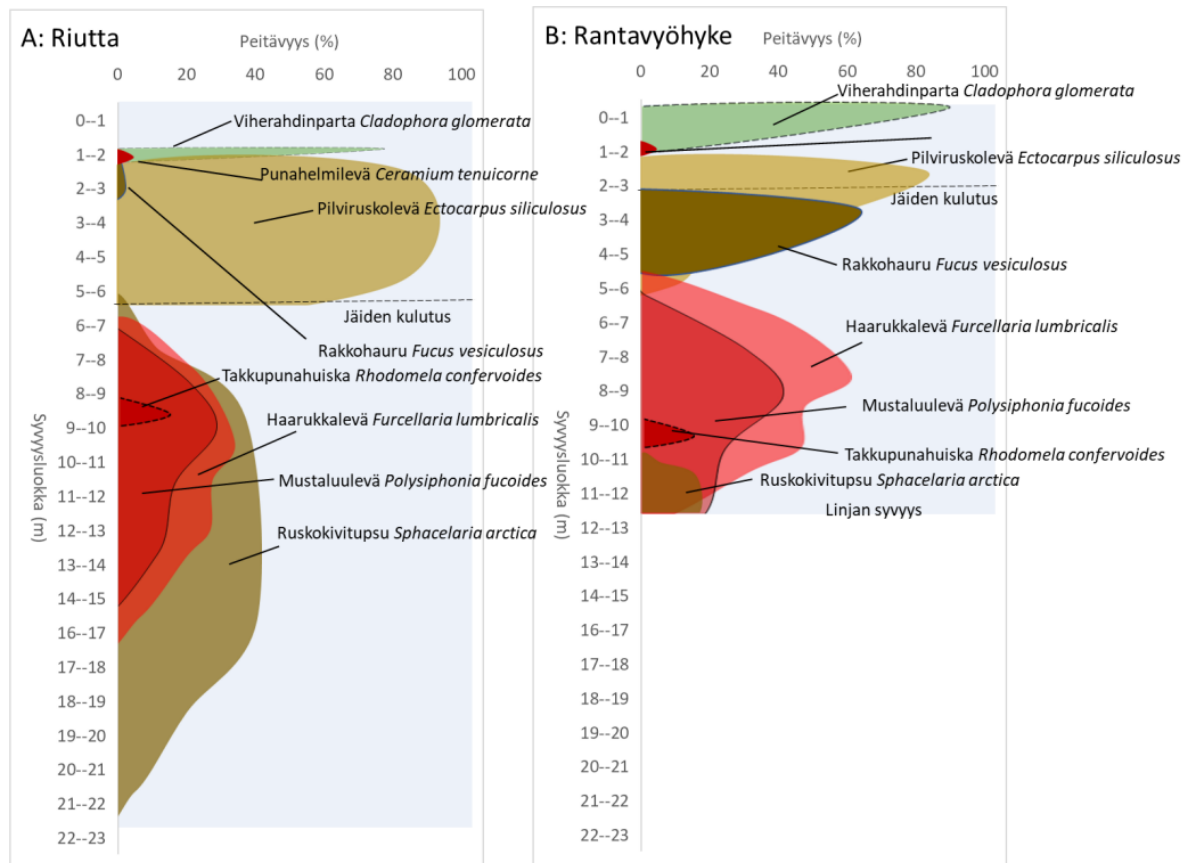
Av fleråriga brunalgarter observerades blåstång som i den senaste hotbedömningen klassificerats som nära hotad och ishavstofs (Tabell 8-4). Blåstång bildade en enhetlig zon i djupzonen cirka 3–5 m i Enskärs strandzon (Figur 8-2). Längs revlinjerna förekom blåstång sparsamt som enskilda bårdelar som växt under den gångna sommaren, ingen enhetlig zon observerades. Ishavstofs som hör till de fleråriga brunalgerna bildade en zon på cirka 7–22 m djup och var samtidigt den art som förekom djupast. Av de observerade rödalgerna förekom gaffeltången rikligast och bildade en zon i intervallet 6–15 m. Som störst var artens täckningsgrad (cirka 35 %) på 8–10 m djup. Fjäderslick bildade en zon på cirka 6–14 m djup och rödris på 8–10 m djup. (Ruuskanen 2022)

Baserat på undersökningen verkar det som att förekomsten i djupled av årstidsbundna arter på rev i närheten av de planerade fiskodlingarna styrs av isens påverkan så att isen nöter bort den fleråriga växtligheten ner till cirka 6 m djup, och permanenta bestånd eller zoner kan inte bildas i denna djupzon. Förekomsten av blåstång på reven förhindrades sannolikt av isens nötning och den enda egentliga blåstångszonen observerades på den mer skyddade linjen vid Enskär. Den nedre tillväxtgränsen för blåstångszonen och rödalger i Enskärs strandzon begränsas av mängden ljus. (Ruuskanen 2022)

Med dykundersökningen som grund bedöms följande undervattensnaturtyper förekomma i området (Kontula & Raunio red. 2018): tångbottnar (vid Enskär) och rödalgsbottnar (bevarandestatus EN, starkt hotad) samt blåmusselbottnar (LC, livskraftig).

Tabell 8-4. Dyklinjerna och de arter av makroalger som observerades vid dem samt arternas bevarandestatus. x = observerad, x̄ = enstaka blandade stammar från innevarande år. Av de observerade arterna är grönslick och molnslick årstidsbundna (ettåriga). Arternas bevarandestatus: LC = livskraftig, NT = nära hotad, DD = kunskapsbrist. (Bevarandestatusklasser: webbtjänsten Punainen kirja)

Art		Bevarande- statusklass	Dyklinje							
			1	2	3	4	5	6	P1	P2
<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick	LC	x	x	x					
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	Molnslick	LC	x	x	x	x				
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	NT	x̄	x	x̄					
<i>Sphacelaria arctica</i>	Ishavstofs	LC		x		x	x	x	x	x
<i>Ceramium tenuicorne</i>	Röd havsmossa	LC	x	x	x	x			x	
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	Gaffeltång	LC		x			x	x		
<i>Polysiphonia fucoides</i>	Fjäderslick	LC		x		x	x	x		
<i>Rhodomela confervoides</i>	Rödris	NT		x		x				
<i>Lithoderma</i>	Lithoderma	DD	x	x	x					
<i>Hildenbrandia</i>	Hildenbrandia	LC	x	x	x	x	x	x		



Figur 8-2. Översiktsbild av makroalgbestånden på rev (kuva A) och i strandzonen (kuva B) på de kartlagda linjerna. Arternas riklighet (täckningsgrad) som funktion av djupet (djupklasser). Dyklinjen vid strandzonen sträckte sig ner till 12 meters djup. Det visuellt uppskattade djupet för isens nötning är markerad med en streckad linje. Arter av *Lithoderma* och *Hildenbrandia* visas inte. (Ruuskanen 2022)

A: Riutta	A: Rev
Peitävyys (%)	Täckningsgrad (%)
Syvysluokka (m)	Djupklass (m)
Viherahdinparta	Grönslick

Punahelmilevä	Röd havsmossa
Pilviruskolevä	Molnslick
Jäiden kulutus	Isens nötning
Rakkohauru	Blåstång
Takkupunahuiska	Rödris
Haarukkalevä	Gaffeltång
Mustaluulevä	Fjäderslick
Ruskokivitupsu	Ishavstofs
B: Rantavyöhyke	B: Strandzon
Linjan syvyys	Linjens djup

Det finns inga jämförelsevärden eller klassgränser för nedre växtdjup för sammanhängande zoner av vatten- och havsförvaltningens indikatorart blåstång eller nedre växtgränser för rödalgera gaffeltång, fjäderslick eller rödris definierade för ytvattentypen yttre kustvatten i Bottenhavet, så vattenvårdens ELS-värden kan inte bestämmas. Nedre växtgränser för ifrågavarande arter kan dock fungera som indikatorer på vattnets kvalitet om de jämförs i en före-eftersituation.

8.4.3 Påverkat objekts känslighet

Måttlig	Vattenmakrofyternas känslighet i det närliggande havsområdet bedöms som måttlig . Enligt dykundersökningen finns det undervattensrev och relativt jämn bergbotten i närheten av projektområdet. I området förekommer båldekar av blåstång som växt under den gångna sommaren, men de närmaste miljöerna som bedömts som blåstångsbottnar förekommer i Enskärs strandzon längre bort från projektområdet. Dessutom förekom rödalger och ettåriga trådalger i närheten av projektområdet. Bestånd av kärlväxter förekommer i strandzonen till Enskär. Blåstångsbottnar och rödalgsbestånd har bedömts som starkt hotade i bevarandestatusbedömningen av Finlands naturtyper. Av kärlväxtbestånden har särv- och natingbottnar bedömts som nära hotade (NT).
---------	--

8.5 Konsekvenser för perifyton och makrofyter

8.5.1 Alternativ VE0

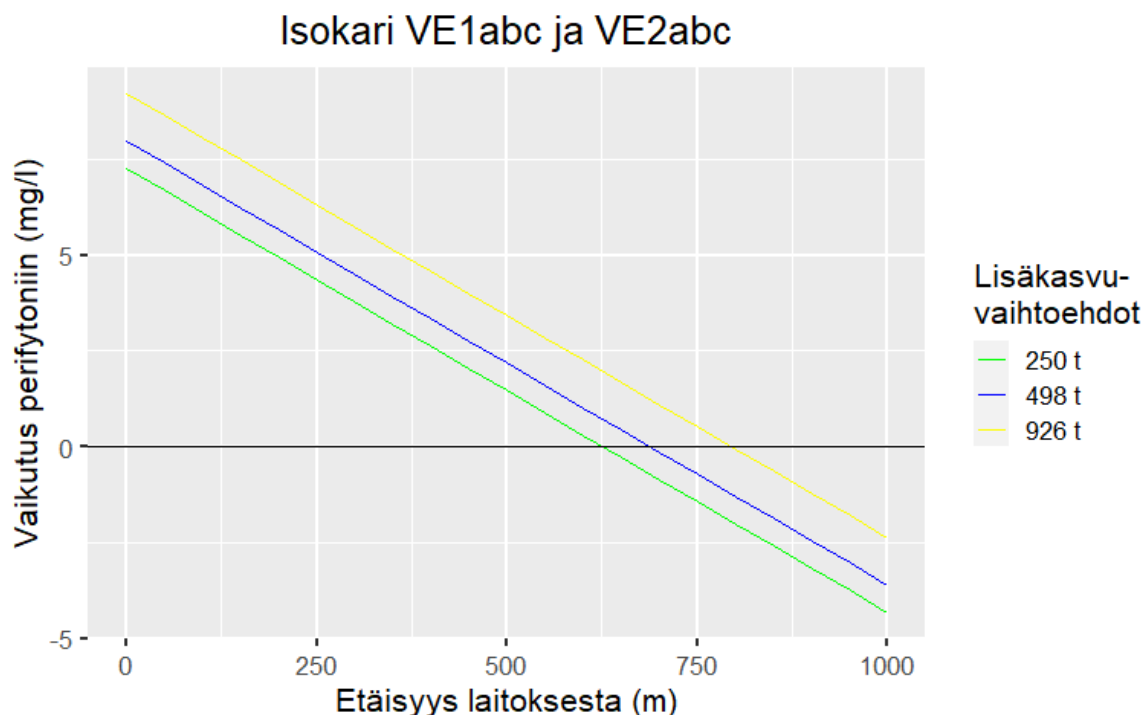
Projektet genomförs inte och havsområdet utsätts inte för någon belastning av näringsämnen från fiskodlingar, vilket skulle kunna öka perifytons eller vattenmakrofyters produktion och påverka beståndens status. På lång sikt kan klimatförändringen forma bestånden genom bland annat eventuell förändring av salthalt och ytvattnets temperatur. Klimatförändringen bedöms också öka näringsbelastningen från land, men den belastning som kommer från avrinningsområdet på kusten till vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad utgör en ganska liten andel.

8.5.2 Alternativ VE1

Betydelsen av konsekvenserna för vattenkvaliteten bedömdes som obetydliga i alternativen VE1 a och VE2 a och som något negativa i alternativen VE1–oVE3 b och c. Förändringen av växtplanktons a-klorofyllhalt blev mycket liten (se avsnitt 7.5).

Konsekvenserna av fiskodling för perifyton beskrivs bland annat i samband med statistisk analys för Åland (Kotamäki m.fl. 2021). Resultaten indikerar att olika stora anläggningar, och speciellt anläggningar i olika slags vattenområden, har olika påverkansmekanismer. Mängden fisk som odlas

har större påverkan på perifyton i skyddade, grunda havsområden. Däremot hade inte produktionsvolymen någon statistiskt signifikant effekt på perifytontillväxten när det gäller anläggningar (ofta stora) som är placerade på djupa och öppna områden. På sådana områden är vattenutbytet effektivt och bottenvattenmassan blandas väl, så att även lokala effekter på perifyton blir små. Enligt modellen som anpassats till materialet är influensområdet för perifyton mindre än en kilometer (cirka 650–770 m) för en anläggning på en knapp miljon kilo placerad i ett vattenområde likt Enskär, och skillnaderna mellan tillväxtalternativen är mycket små (Figur 8-3).



Figur 8-3. Tillväxtalternativens och avståndets effekt på mängden perifyton.

Isokari VE1abc ja VE2abc	Enskär VE1abc och VE2abc
Lisäkasvuvaihtoehdot	Tillväxtalternativ
Vaikutus perifytoniin (mg/l)	Effekt på perifyton (mg/l)
Etäisyys laitoksesta (m)	Avstånd från anläggningen (m)

Observationsmaterialet från Fastlandsfinland bekräftar den allmänna påverkansmekanismen att det finns en positiv, statistiskt signifikant korrelation mellan näringsämnen och perifyton. Med påverkansmekanismen som grund kan man i princip dra slutsatsen att när produktionsmängden ökar så ökar även mängden näringsämnen som hamnar i vattnet och därigenom ökar mängden perifyton. Påverkansmekanismen är dock indirekt och komplicerad och påverkas av bland annat miljö-, väder- och strömförhållanden samt variationen mellan år. (Niina Kotamäki, opublicerad)

Konsekvenserna för makrofytter (makroalger) kan bedömas koncentreras till i stort sett samma område som för perifyton, eftersom påverkansmekanismerna på makroalger till en del är likadana (makroalger tar de näringsämnen de behöver direkt ur vattnet) speciellt när det gäller effekten av näringsämnesbelastning. Inom det ifrågavarande cirka en kvadratkilometer stora området är påverkade objekt närmast rödalgsbestånd samt blåmusselbottnar och på mjuka bottnar botten djursfauna som är typisk för dessa bottnar. Baserat på ekolodning varierar djupet i projektområdet i intervallet 27–32 m. Enligt Ruuskanens (2022) undersökning sträckte sig förekomsten av rödalger ner till cirka 15 m djup, så det bedöms att inga rödalgsbottnar finns inom projektområdet enligt

undersökningen. Väster om Enskär är strömmarna i havsområdet relativt kraftiga nära botten. De grundare bergbottenarna eller reven i projektområdets närhet och som förekommer även i Åland söder om projektområdet, och vars lutning inte gynnar ackumulering av sediment, bedöms inte utsättas för någon slammingspåverkan på grund av sedimentering av organiskt material, som skulle kunna försämra makrofytens fäste på botten eller medföra slamning av bålarna. I de ifrågavarande områdena påträffas närmast naturtyperna rödalgsbottnar och blåmusselbottnar. Ökningen av klorofyllhalten blir liten i alla tillväxtalternativ. I bedömningen av konsekvenser för vattenkvaliteten (avsnitt 7.5) har det bedömts att vattnets grumling inte kommer att öka mätbart. Därmed bedöms inga förändringar ske i ljusets inträngningsdjup som skulle minska makroalgernas växtdjup i närheten av projektområdena. Enskär var det enda området där en sammanhängande blåstångzon observerades. I området kan naturtypen tångbottnar identifieras och området har även identifierats som ett potentiellt toppområde med marin miljö i Zonation-simuleringen. Ön ligger relativt långt bort från fiskodlingens uppskattade närinfluensområde (cirka 1 km) så Enskärs litoralsamhälle utsätts inte för konsekvenser. EMMA-områdets (se Figur 12-2) norra kant ligger på Sinneskerits, Vekaras och Putsaaris skärgårdars nivå cirka 8–10 km norr om lokaliseringalternativet, och det bedöms att inga konsekvenser uppstår för områdets undervattensnaturtyper.

Konsekvenserna för perifyton och makrofytter är så små och lokala att projektet bedöms inte få några negativa effekter på organismsamhällets mångfald eller näringsvävens funktion. Den areal dit de konsekvenser som bedömts som små bedöms fokuseras är i storleksordningen en kvadratkilometer, det vill säga cirka 0,1 procent av den totala arealen (756,4 km²) av vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad.

Storleken på förändringen för perifyton och makrofytter bedöms i lokaliseringalternativet VE1 som **betydelselös** (ingen observerbar effekt) i tillväxtalternativ a. I tillväxtalternativen b och c bedöms storleken på förändringen vara högst **liten negativ**. I alla tillväxtalternativ är influensområdet begränsat till fiskodlingens omedelbara närhet och skillnaderna mellan alternativen är små. På nivån vattenförekomst (havsområdet utanför Nystad/Norra Delet) är konsekvenserna betydelselösa.

8.5.3 Alternativ VE2

I alternativ VE2 är belastningen på samma nivå som i alternativ VE1 och konsekvenserna därmed motsvarande. På samma sätt som för det norra lokaliseringalternativet är också havsområdet i det södra alternativet djupt. I området observerades en ryggformation med djupet 20–25 m i nord-sydlig riktning, men i övrigt var områdets djup cirka 35 m. Den djupaste växtgränsen för rödalger var enligt Ruuskanens utredning (2022) cirka 15 m, så det bedöms att det inte finns några känsliga rödalgsbottnar i projektområdet och de närmaste så kallade potentiella toppområdena ligger söder om projektområdet.

Storleken på förändringen för perifyton och makrofytter bedöms i alternativet VE2 som **betydelselös** (ingen observerbar effekt) i tillväxtalternativ a. I tillväxtalternativen b och c bedöms storleken på förändringen vara högst **liten negativ**. Influensområdet är begränsat till fiskodlingens omedelbara närhet och skillnaderna mellan alternativen är små. På nivån vattenförekomst (havsområdet utanför Nystad/Norra Delet) är konsekvenserna obetydliga.

8.5.4 Alternativ VE3

I alternativ VE3 utnyttjas båda lokaliseringalternativen varvid belastningseffekten på havsområdet är dubbel i alla tillväxtalternativ. Storleken på förändringen i vattenkvalitet bedömdes som **liten negativ** i alla tillväxtalternativ.

Ovan i avsnitt 8.5.2 har det bedömts att när det gäller anläggningar som är placerade på öppna djupa vattenområden har inte produktionsvolymen statistiskt signifikant effekt på tillväxten av perifyton, eftersom vattenutbytet i aktuella områden är effektivt och bottenvattenmassan blandas väl, så att även lokala effekter på perifyton blir små. Enligt modellen som anpassats till materialet är influensområdet för perifyton mindre än en kilometer för en knapp miljon kilos anläggning placerad i ett öppet havsområde, och skillnaderna mellan tillväxtalternativen är mycket små (Figur 8-3). Ökningen av växtplanktons a-klorofyllhalt blev mycket liten även med det största tillväxtalternativet (VE3c) (se avsnitt 7.5.4). Perifytonproduktionen regleras i huvudsak av samma faktorer som växtplankton, eftersom perifyton tar nödvändiga näringsämnen direkt ur vattnet. Därmed kan det antas att konsekvensen för perifyton hamnar på en låg nivå och är mycket lokal.

Med konsekvensbedömningen för perifyton som grund kan det bedöms att även påverkan på makrofyter blir liten och lokal, begränsad till fiskodlingarnas närhet. När det gäller makrofyter bedömdes ovan att slamningseffekten är liten beroende på strömförhållandena nära botten i området. Strömmarna flyttar effektivt bort sedimentterande organiskt material från sluttande bergbottnar och eventuell ansamling av sediment sker på sedimentationsbottnar i områdets djupaste delar och i svackor på botten där makroalger inte förekommer. Båda lokaliseringalternativen ligger på djupt havsområde (>20 m), där förekomsten av makrofyter är liten (nedre gräns för rödalger cirka 15 m, på djup >15 m förekommer flerårig brunalg, ishavstofs). Den grumling som fiskodlingen ger upphov till bedöms som liten (se avsnitt 7.5). Enskär med sina litoralorganismssamhällen och EMMA-område ligger på ett avstånd där inga konsekvenser bedöms uppstå för undervattensnaturtyperna.

Konsekvenserna för perifyton och makrofyter är så små och lokala att projektet bedöms inte få några negativa effekter på organismsamhällenas mångfald eller näringsvävens funktion. Den areal dit konsekvenserna bedöms fokuseras är sammanlagt i storleksordningen två kvadratkilometer, det vill säga cirka 0,3 procent av den totala arealen (756,4 km²) av vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad.

Storleken på förändringen för perifyton och makrofyter bedöms i alternativet VE3 som **liten negativ** i tillväxtalternativen a, b och c. Influensområdet och skillnaderna mellan alternativen är små. På nivån vattenförekomst (havsområdet utanför Nystad/Norra Delet) är konsekvenserna betydelselösa.

8.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Det påverkade objektets känslighet har bedömts som måttlig. Konsekvenserna för perifyton och makrofyter bedöms som små i sin helhet och förändringens storlek varierade från obetydlig till något negativ. Betydelsen varierar från obetydlig till något negativ konsekvens. Konsekvenserna är mycket lokala och bedöms vara begränsade till fiskodlingarnas omedelbara närhet. På nivån vattenförekomst bedöms konsekvenserna som betydelselösa i alla alternativ.

Tabell 8-5. Betydelsen av konsekvenserna för perifyton och makrofyter.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	VE1 b, c VE2 b, c VE3 a, b, c	VE0 VE1 a VE2 a	Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

8.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

De små och lokala negativa konsekvenserna för perifyton och makrofyter orsakas av näringsämnesbelastningen från fiskodlingen. Lindringsåtgärder i anslutning till näringsämnesbelastning beskrivs i avsnitt 7.7.

8.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerhetsfaktorer i anslutning till FICOS-simuleringen beskrivs i avsnitt 7.7.

Bedömningen av indirekta konsekvenser på vattenekologi från fiskodling är utmanande. Enkla statistiska orsakssamband baserade på recipientkontrollmaterial kan i bästa fall endast ge riktgivande uppskattningar av storleken på konsekvenser och influensområdets omfattning. Observationsmängderna i de material som använts som grund för bedömningarna är små och speciellt antalet observationer som mätts upp vid samma tidpunkt är litet. Detta beror på att traditionellt görs provtagning av vattenkvalitet, (bottendjur) och perifyton alternerande år eller under sommaren vid olika tider, även delvis på olika platser. En svaghet i materialen är också att det inte alltid har definierats referens- eller jämförelseplatser för fiskodlingars recipientkontrollpunkter, eller så är referensplatserna inte representativa. De ovan nämnda materialen tillämpades också för att uppskatta influensområdet för konsekvenser för makrofyter.

Simulering och statistiska metoder innehåller alltid osäkerhet. På grund av svagheten i materialen och det simulerade fenomenets komplexitet är det mycket svårt att verifiera effekterna i ena eller andra riktningen. Genom att utnyttja befintliga recipientkontrollmaterial får man dock en bättre uppfattning av konsekvenserna än med en bedömning enbart grundad på expertbedömning.

9 BOTTENFAUNA

9.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	I beskrivningen av nuläget har material från karttjänsten VELMU, bottendjursregistret och dykundersökningen utnyttjats. Konsekvenserna för bottenfauna bedömdes med statistiska analyser som grund. I bedömningen utnyttjades även resultat från FICOS-simulering. Konsekvenserna för bottendjur bedöms i sin helhet som små lokala. Förändringens storlek varierade från obetydlig till något negativ. Betydelsen varierar från obetydlig till något negativ konsekvens. Konsekvenserna för bottendjur är så små och lokala att inga konsekvenser bedöms uppstå för beståndens mångfald eller näringsvävens funktion.

9.2 Påverkansmekanism

Bottendjur reagerar på förändringar i miljön genom sitt uppträdande och sin tillväxt. Bottenfaunans status berättar om den lokala bottenkvaliteten, eftersom de är långlivade och integrerar därigenom förändringar under en längre tid. Fiskodlingens viktigaste eventuella konsekvens för bottendjursamhällena är kopplad till ansamling av biogent organiskt material i sedimenten.

Mikrobiologisk nedbrytning av organiskt material på havsbotten förbrukar syre och kan försämra syreförhållandena på bottenarna, om det samlas för mycket organiskt material på botten och samtidigt vattenutbytet mellan det bottennära vattenskiktet och ytskiktet är litet (skiktade tidsperioder). I lindrigt eutrofa förhållandena ökar produktionen i bottenfaunan, vilket märks som en ökning av biomassan. Om eutrofieringen fortskrider förändras artsammansättningen i bottenfaunan. De stora och långlivade känsliga arterna minskar och beståndet består huvudsakligen av mindre, opportunistiska arter, vilket märks som en minskning av biomassan. I en långt framskriden eutrof situation förbrukar nedbrytningsprocessen av organiskt material syret i det bottennära vattnet och när syrebristen framskrider försvinner till slut bottenfaunan (Kotamäki m.fl. 2021). Gränsen för låg syrehalt (hypoxi) sätts vanligen till 2 mg/l (Rabalais m.fl. 2010), men redan något högre syrehalter (4–6 mg/l) kan ses som indikator på försämring av syresituationen.

Förändringar i bottenfaunan följs genom att ta prover på bottendjur från havsbotten. Ur proven beräknas bland annat art- och individantal för bottendjuren samt den totala biomassan. Av dessa bildas ett multimetriskt BBI-index (Perus m.fl. 2007) som beaktar proportionen mellan de känsliga och toleranta arternas täthet, artrikedomen och individtätheten. Det har konstaterats att BBI-indexet reagerar på eutrofieringstryck, så det kan därigenom visa konsekvensen av fiskodling på havsbottens ekologiska status.

9.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

I beskrivningen av nuläget utnyttjades uppgifter som registrerats i karttjänsten VELMU från dykningar och videoupptagningar, material från dykundersökningen som gjordes i närheten av projektområdena (Ruuskanen 2022) samt material från miljöförvaltningens bottendjursregister i Öppna data (POHJE). Med FICOS-modellens resultat kan ökningen av näringsämnen och a-klorofyll på känsliga områden i närheten bedömas och därigenom influensområdets storlek. Eventuella konsekvenser försöker man illustrera och visa storleken av genom att samla, kombinera och analysera befintligt material från recipientkontroll och uppföljning. Ovan nämnd metod beskrivs ovan i avsnitt

8.3, när det gäller perifyton samt i publikationen Kotamäki m.fl. (2021). Målet är också att bedöma om projektet kan få sådana konsekvenser för bottenfaunan som skulle kunna avspeglas på näringens funktion eller påverka bottenfaunans mångfald på havsområdet.

9.4 Nuläge

I Bottenhavet är skiktningen i djupled ganska liten och vattnet blandas i vertikalriktning speciellt under vår- och höststormar, varför syreförhållandena är relativt goda även i vattenskiktet närmast botten, och syrebrist som skulle ha negativa effekter på bottenfaunan i projektområdet förekommer inte i nämnvärd omfattning. Bottenkvaliteten i det nordliga odlingsområdet har bestämts som ett konglomerat av hårda bottnar och på det södra odlingsområdet som delvis hård lera och delvis som ett konglomerat av hårda bottnar, det vill säga bottenfaunan antas huvudsakligen bestå av arter för hårda bottnar.

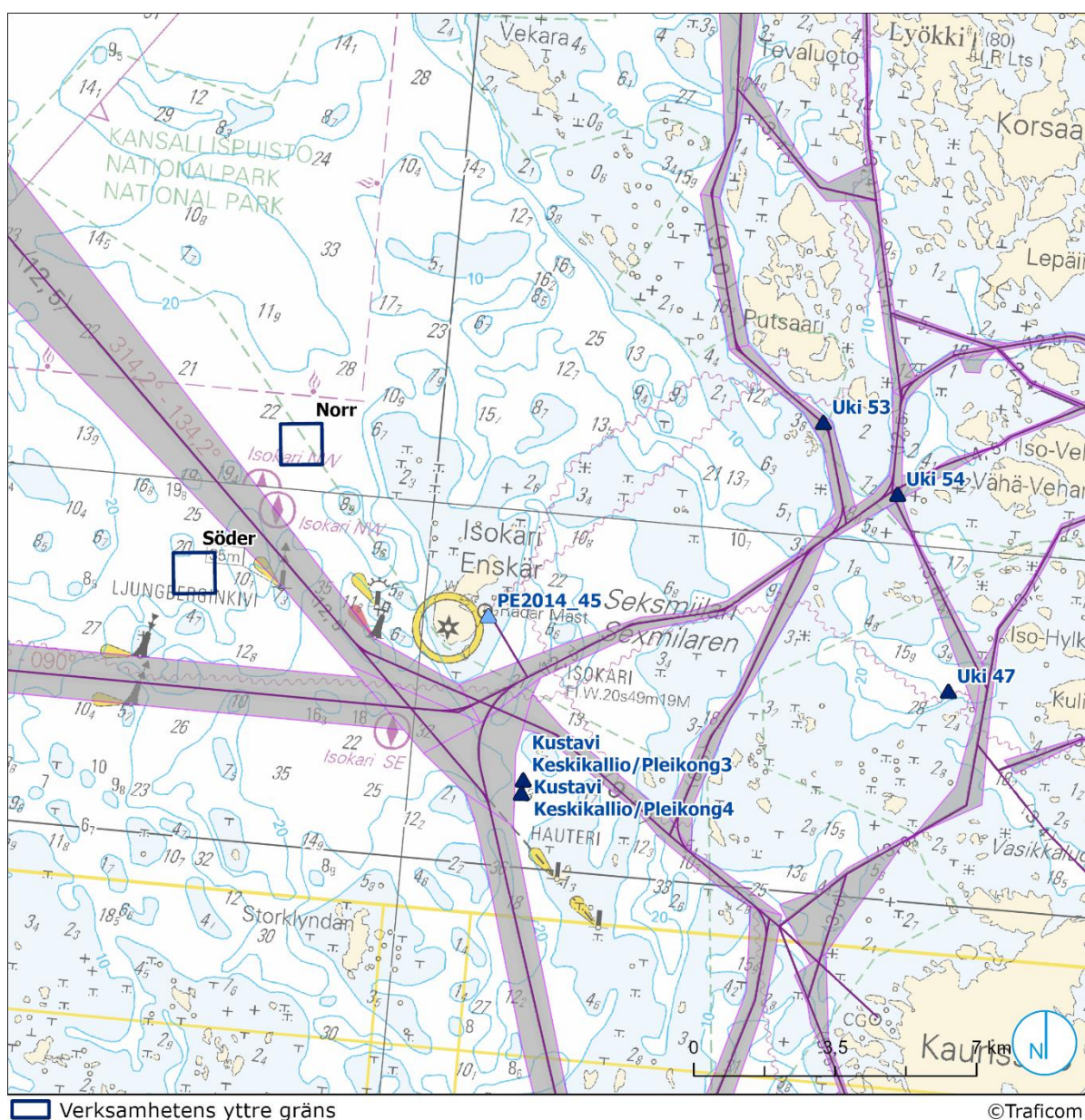
I karttjänsten VELMU har det i närheten av projektområdet antecknats observationer om bottendjur från dykningar och videofilmning. De vanligaste observerade bottendjuren har varit brackvattensångbark (*Einhornia crustulenta*), blåmussla (*Mytilus trossulus*) samt slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*) (Tabell 9-1). Från Åland finns inga dykningar eller videoupptagningar tillgängliga från projektområdets närhet (de närmaste punkterna ligger mer än 35 km sydväst om projektområdet).

I samband med dykundersökningen (Ruuskanen 2022) observerades blåmussla och brackvattensångbark längs dyklinjerna. Blåmussla förekom fläckvis på 6–23 m djupa bottenområden och dess förekomst ökade med ökat djup och speciellt kring den nedre gränsen för rödalgszonen (Ruuskanen 2022). Brackvattenstångbark förekom på ytan av stenar. Baserat på undersökningen verkar det som att ispåverkan hindrar blåmusslans förekomst på områden med mindre djup än sex meter.

Tabell 9-1. Bottendjur i projektområdets omgivning observerade vid dykningar. (Karttjänsten VELMU, materialet hämtat 20.4.2023)

		Områden			
Arter från dykningar		Enskär och näromgivningen	Öster om Enskär (Sexmilaren)	Södra Sandbäckens närområde	Sinneskerit, Verkara, Putsaari
Slät havstulpan	<i>Amphibalanus improvisus</i>	x	x	x	x
Brackvattenstångbark	<i>Einhornia crustulenta</i>	x	x	x	x
Ephydatia fluviatilis	<i>Ephydatia fluviatilis</i>		x		
Blåmussla	<i>Mytilus trossulus</i>	x	x	x	x
Polyper	<i>Polyps</i>		x	x	x
Ishavsgråsugga	<i>Saduria entomon</i>				x

För projektområdets omedelbara närhet eller influensområdet finns inga material om förekomsten av djupbottendjur. De närmaste kvantitativa provtagningarna av bottendjur från djupbottenområdet som finns sparade i miljöförvaltningens bottendjursregister har gjorts ost och sydost om Enskär och material finns från 2000-talet för åren 2010, 2019 och 2021 från fem observationsplatser (Figur 9-1). I bottendjursregistret finns ett strandprov (PE2014_45) från den västra sidan av Enskär från 2014, som har använts i den ekologiska klassificeringen av vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad. Baserat på de tillgängliga materialen om bottenfauna kan en riktigande beskrivning av bottendjurs samhällena i projektområdena göras.



Figur 9-1. Bottendjursstationer i projektområdets närhet i miljöförvaltningens POHJE-system.

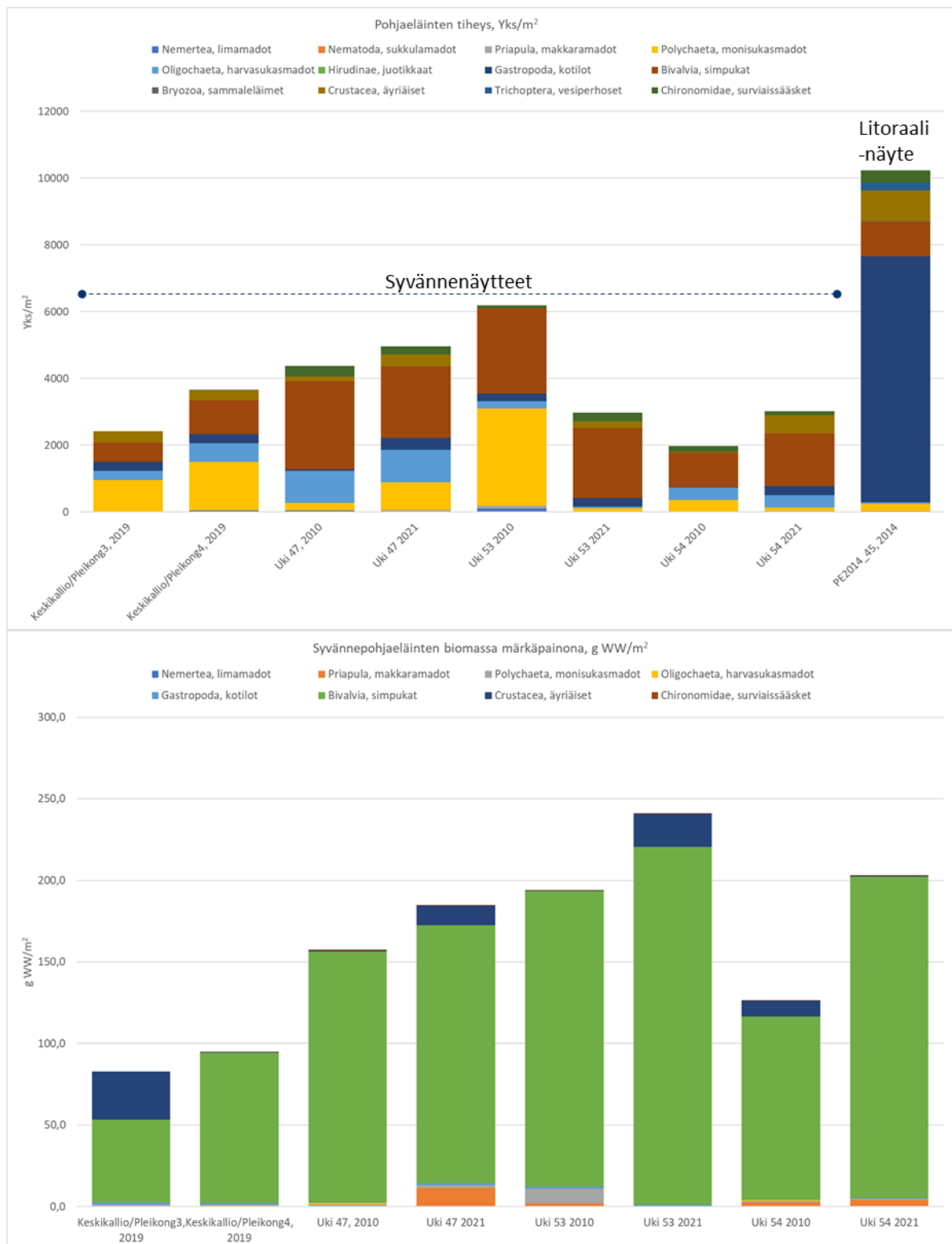
Antalet taxa för djupbottendjuren varierade i intervallet 10–19 (Tabell 9-2). Den procentuellt rikligaste arten var för såväl individantal (36–70,5 %) som biomassa (53–97 %) östersjömussla på nästan alla observationsplatser. Andra ställvis måttligt rikliga taxa var havsborstmaskar *Pygospio elegans* och *Marenzelleria*, *Tubificadae* maskar i familjen Naididae som hör till fåborstmaskarna samt blåmussla, som fanns rikligt på observationsplatsen Keskikallio/Pleikong4 i Gustavs där den utgjorde nära 80 procent av biomassan. Bottentypen i observationsplatserna i Keskikallio (hård botten) skiljer sig från övriga djupbottnar när det gäller hårdheten, vilket förklarar skillnaderna i djupbottenfaunan.

PE2014_45 är en strandobservationsplats med mjuk botten där det förekommer rikligt med tusen-snäckor *Hydrobiidae* och måttligt rikligt med slammärlor *Corophium volutator* och blåmusslor. En kvalitetsfaktor i bedömningen av ekologisk status för vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad är bottenfaunan på mjuka bottenar och som material har använts materialet PE2014_45 från år 2014. Bottenfaunans status beskrivs med BBI-index (Brackish water benthic index, Perus m.fl. 2007). Antagandet i indexet är att artbeståndets mångfald och andelen känsliga arter i botten-djurssamhället minskar när miljöstressen ökar. BBI-index för vattenförekomstens bottenfauna har beräknats till 1 och den kalkylmässiga statusen till utmärkt.

Bottenarna i projektområdet är i huvudsak hårda. Mest sannolikt påminner bottenfaunan om botten-djurssamhällena i ovan nämnda observationsplatser och rikliga arter är bland annat östersjömussla på områden med mjukare botten och blåmussla på hårda bottenar.

Tabell 9-2. Observationspunkter för bottenfauna i vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad.

Observationsplats	Provtag-ningstid	Djup	Botten-typ	Antal prover	Antal taxa	Ind/m ²	g WW/m ²
Keskikallio/Pleikong3	23.9.2019	23	Hård	2	14	2 422	82,8
Keskikallio/Pleikong4	23.9.2019	22	Hård	4	19	3 652	94,7
Uki 47	8.9.2010	23	Mjuk	3	10	4 371	157,4
Uki 47	29.9.2021	25	Mjuk	3	19	4 967	184,9
Uki 53	1.9.2010	24	Mjuk	3	15	6 187	193,8
Uki 53	12.10.2021	23	Mjuk	3	14	2 978	241,3
Uki 54	8.9.2010	21	Mjuk	3	12	1 972	126,5
Uki 54	12.10.2021	21,5	Mjuk	4	11	3 018	203,1
PE2014_45, strand	25.8.2014	5,3	Mjuk	5	16	10 233	–



Figur 9-2. Bottendjurens täthet och biomassa som våt vikt per kvadratmeter i bottenfaunastationerna.

Pohjaeläinten tiheys, Yks/m ²	Bottendjurstäthet, ind/m ²
Nemertea, limamadot	Nemertea, slemmaskar
Oligochaeta, harvasukasmadot	Oligochaeta, fåborstmaskar
Bryozoa, sammaleläimet	Bryozoa, mossdjur
Nematoda, sukkulamadot	Nematoda, rundmaskar
Hirudinae, juotikkaat	Hirudinae, iglar
Crustacea, äyriäiset	Crustacea, kräftdjur
Priapula, makkaramadot	Priapula, snabelsäckmaskar
Gastropoda, kotilot	Gastropoda, snäckor
Trichoptera, vesiperhoset	Trichoptera, nattsländor
Polychaeta, monisukasmadot	Polychaeta, havsborstmaskar
Bivalvia, simpukat	Bivalvia, musslor
Chironomidae, surviaissääsket	Chironomidae, fjädermyggor
Yks/m ²	Ind/m ²
Syvänneäytteet	Djupbottensprov
Litoraalinäyte	Litoralprov
Keskikallio/Pleikong3, 2019	Keskikallio/Pleikong3, 2019
Uki 47, 2010	Uki 47, 2010
Syvännepohjaeläinten biomassa märkäpaina, g WW/m ²	Djupbottendjurens biomassa som våtvikt, g WW/m ²

9.4.1 Påverkat objekts känslighet

Liten	Känsligheten för bottenfaunan i det närliggande havsområdet bedöms som måttlig . Omblandningsförhållandena i området är goda och uppkomsten av syrebrist osannolik. Bottnarna i projektområdet är i huvudsak hårda. I bottenfaunan på projektområdet förekommer sannolikt blåmusslor på hårda bottnar och typisk mjukbottenfauna på områden där det har ansamlats sediment. Bevarandestatus för naturtypen blåmusselbottnar har i den senaste bedömningen bedömts som livskraftig (LC).
-------	--

9.5 Konsekvenser för bottenfauna

9.5.1 Alternativ VE0

Projektet genomförs inte, och havsområdet utsätts inte för näringsämnesbelastning från fiskodlingarna som skulle kunna påverka status för bottendjursamhällen i närområdet. På lång sikt kan dock klimatförändringen forma bestånden genom bland annat eventuell förändring av salthalt och ytvattnets temperatur.

9.5.2 Alternativ VE1

Fiskodlingens konsekvenser för bottenfaunan har beskrivits i samband med statistisk analys för Åland (Kotamäki m.fl. 2021). Baserat på bedömningen är konsekvenserna för perifyton och bottenfauna allmänt sett liknande och eventuella effekter märks i omedelbar närhet av fiskodlingarna. Baserat på resultaten, som det konstaterades ovan när det gäller perifyton, har inte produktionsvolymen statistiskt signifikant effekt för anläggningar som är placerade på öppna djupa vattenområden, eftersom vattenutbytet i sådana områden är effektivt och bottenvattenmassan blandas väl.

I sådana fall förblir även de lokala konsekvenserna små. Eventuella konsekvenser för bottenfaunan kan i huvudsak orsakas av förändringar av syreförhållanden och sedimentation.

I den statistiska analys som Kotamäe m.fl. (2021) gjort granskades fiskodlingens konsekvenser för bottenfaunans BQI-index (Rosenberg m.fl. 2004). De viktigaste förklaringsfaktorerna befanns vara vattenområdets öppenhet och syre- och temperaturförhållandena på botten samt fiskarnas tillväxt (närlingsbelastning). Enligt undersökningen var koefficienten för öppenhet positiv, det vill säga ju öppnare vattenområde anläggningen ligger på, desto mindre var skillnaden mellan kontrollpunkterna och referenspunkterna. Med andra ord är anläggningens effekt på BQI-värdet mindre i ett exponerat vattenområde. Vid Ålands stora anläggningar som är belägna på öppna vattenområden, (öppenhetsindex cirka 30 000–63 000), kunde inga skillnader mellan BQI-värden i kontroll- och referenspunkter ses. Det verkar som att på exponerade områden försvinner eventuell effekt på bottenfaunan i det slumpvisa bruset. Öppenheten för anläggningarna på Ålands öppna vattenområden är betydligt mindre än i projektområdet vid Enskär (index >840 000). När de tidigare nämnda faktorerna lades in i BQI-modellen för projektområdet väster om Enskär var BQI-effekten med tillväxten cirka 700 ton/a **betydelselös** i anläggningens omedelbara närhet. Resultatet bedömdes bero på att syre- och temperaturförhållandena i Enskärs vattenområde enligt uppföljningsmaterialet är goda och speciellt på att det är frågan om ett mycket öppet havsområde.

På grundval av recipientkontrollen för fiskodlingen i Loukkeenkari (2014–2021) har ingen påverkan skett på bottenfaunans status och inga förändringar av havsbottens sammansättning har observerats i odlingarnas närområde (Turkki 2022). Syrehalten i det botten nära vattnet har också hållit sig god under kontrolltiden. Den årliga odlingsmängden i Loukkeenkari är cirka 300 000 kg vilket ungefär motsvarar tillväxtalternativet a. Vattenområdets öppenhet är dock mindre än väster om Enskär.

Konsekvensen för växtplanktons a-klorofyllhalt bedömdes som betydelselös/högst något negativ och sedimentationen eller syreförbrukningen på botten bedöms inte öka märkbart. Strömmarna på havsbotten i området är gynnsamma och fiskodlingen bedöms inte orsaka slamning av bergiga sluttande bottnar eller rev. På hårda bottnar i närområdet förekommer enligt dykundersökningen blåmussla som är bedömd som livskraftig (LC) i den senaste bedömningen. Sedimentationsbottnar kan utsättas för något ökad sedimentation jämfört med nuläget i huvudsak på grund av fiskarnas avföring. Förändringen bedöms dock som liten och lokal och inga negativa konsekvenser förutses för bottenarnas syresituation.

Konsekvenserna för bottenfaunan bedöms som så små och lokala att projektet inte bedöms få några negativa effekter på bottendjursamhällets mångfald eller näringsvävens funktion. Influensområdets storlek bedöms vara i samma klass som för perifyton och vattenmakrofytter (kring en kvadratkilometer) vilket utgör cirka 0,1 procent av totalarean (756,4 km²) för vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad.

Storleken på förändringen för bottenfaunan bedöms i alternativ VE1 som **betydelselös** (ingen observerbar effekt) i tillväxtalternativen a och b. I tillväxtalternativet c bedöms storleken till högst **liten negativ**. Influensområdet är begränsat till fiskodlingens omedelbara närhet och skillnaderna mellan alternativen är små. På nivån vattenförekomst är konsekvenserna betydelselösa.

9.5.3 Alternativ VE2

I alternativ VE2 är belastningen på samma nivå som i alternativ VE1 och konsekvenserna därmed motsvarande.

Storleken på förändringen för bottenfaunan bedöms i alternativ VE1 som **betydelselös** (ingen observerbar effekt) i tillväxtalternativen a och b. I tillväxtalternativet c bedöms storleken till högst **liten negativ**. Influensområdet är begränsat till fiskodlingens omedelbara närhet och skillnaderna mellan alternativen är små. På nivån vattenförekomst är konsekvenserna betydelselösa.

9.5.4 Alternativ VE3

Med konsekvensbedömningen för vattenkvalitet (se kap. 7) och makrofyter (se kap. 8) som grund kan man bedöma att även konsekvensen för bottenfaunan blir liten och lokal i alternativ VE3. I alternativet VE3 blir ökningen av a-klorofyllhalten liten i alla belastningsalternativ (se kap. 7). Ökad sedimentation kan orsakas av ökad primärproduktion och fiskarnas avföring. I det öppna projektområdet flyttar strömmarna effektivt bort sedimentande organiskt material från sluttande bergbottnar och rev och eventuell ansamling av sediment sker på sedimentationsbottnar i områdets djupaste delar och i svackor på botten. Beroende på områdets egenskaper (goda omblandningsförhållanden och syresituationen på botten) bedöms konsekvenserna för sedimentation och syresituationen på botten bli små.

Enligt Kotamäkis m.fl. (2021) undersökning var påverkan på BQI med tillväxten cirka 700 ton/år på ett öppet vattenområde som Enskär betydelselös i anläggningens omedelbara närhet. Resultatet bedömdes bero på att syre- och temperaturförhållandena i Enskärs vattenområde enligt uppföljningsmaterialen är goda och speciellt på att det är frågan om ett mycket öppet havsområde.

Konsekvenserna för bottenfaunan bedöms som så lokala att projektet inte bedöms få några negativa effekter på bottendjursamhällets mångfald eller näringsvävens funktion. Den areal dit konsekvenserna bedöms fokuseras är sammanlagt i storleksordningen två kvadratkilometer, det vill säga cirka 0,3 procent av den totala arealen (756,4 km²) av vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad.

Storleken på förändringen för bottenfauna bedöms i alternativ VE3 som betydelselös i tillväxtalternativ a och liten negativ i tillväxtalternativ b och c. Influensområdet och skillnaderna mellan alternativen är små. På nivån vattenförekomst är konsekvenserna betydelselösa.

9.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Influensområdets känslighet har bedömts som måttlig. Konsekvenserna för bottenfauna bedöms i sin helhet som små lokala. Förändringens storlek varierade från obetydlig till något negativ. Betydelsen varierar från obetydlig till något negativ konsekvens. När det gäller konsekvenserna för bottenfauna är projektområdets egenskaper (goda omblandningsförhållanden på grund av platsens öppenhet, god syresituation på botten) viktigare faktorer än produktionsmängden. På nivån vattenförekost bedöms konsekvenserna som betydelselösa i alla alternativ.

Tabell 9-3. Betydelsen av konsekvenser för bottenfauna.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	Liten	Nej förändring mot nuläget VE0 VE1 a, b VE2 a, b VE3 a	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	VE1 c VE2 c VE3 b, c		Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig		Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor		Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

9.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

De små och lokala negativa konsekvenserna för bottenfauna orsakas av näringsämnesbelastningen från fiskodlingen. Lindringsåtgärder i anslutning till näringsämnesbelastning beskrivs i avsnitt 7.7.

9.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerhetsfaktorer i anslutning till FICOS-simuleringen beskrivs i avsnitt 7.7.

Osäkerheterna i anslutning till den statistiska analysen som grundar sig på recipientkontrolldata från Åland är i stor utsträckning samma som finns beskrivet i avsnitt 8.8. Bedömningen är förknippad med osäkerhet beroende på att den statistiska modellen anpassades till ett material där den maximala öppenheten är nästan tio gånger mindre än i havsområdet väster om Enskär. På de åländska anläggningarna, som jämfört med Enskärsområdet ligger på mindre öppna vattenområden, hade enligt resultaten anläggningen (produktionsmängden) mindre effekt på BQI-värdet än andra variabler (bland annat öppenhet, syresituationen på botten) och inga skillnader observerades mellan kontroll- och referenspunkter. Därigenom kan man bedöma att bedömningen av konsekvenser för bottenfauna har gjorts med tillräckligt beaktande av försiktighetsprincipen och att liksom vid platserna på Åland, de viktigaste förklarande faktorerna är förhållandena på platsen (öppenhet, syresituation på botten och temperatur) och betydelsen av tillväxt är mindre.

10 MARINA DÄGGDJUR

10.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Konsekvenserna för marina däggdjur gjordes som expertbedömning grundat på bedömningar av fiskbeståndet och andra bedömningar av den marina miljön samt projektets tekniska uppgifter. Konsekvenserna för marina däggdjur bedöms i sin helhet som små. Förändringens storlek bedöms som högst något negativ och betydelsen bedöms som högst något negativ. Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar. På populationsnivå uppstår inga konsekvenser. Konsekvenserna för marina däggdjur försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur.

10.2 Påverkansmekanism

Effekter som eventuellt riktar sig mot marina däggdjur (i Enskärs närområde i första hand gråsäl) kan grovt delas in i två typer: fysiska effekter riktade mot individer samt direkta eller indirekta effekter som kan påverka reproduktion, födotillgång och -sökning, viloområden och eventuellt leda till förändringar i populationen.

De indirekta konsekvenserna består av eventuella eutrofieringseffekter på näringsväven (se avsnitt 7.2), där eventuella förändringar i planktonbestånden (ökad primärproduktion, eventuella ändringar i artsammansättning) avspeglas i betesarterna (djurplankton), planktonätande fiskar och vidare till toppredatorerna i näringsväven. Det är komplicerat och utmanande att bedöma konsumtionsväxelverkan i näringsväven, men riktgivande bedömningar kan göras med resultaten från FICOS-simuleringen som grund (se kap. 7).

Direkta konsekvenser är bland annat avvisande av sälar från fiskodlingen, jakt på störande sälar och annan störning som kan orsakas av bland annat sjötrafik, turism och yrkesfiske. I detta projekt kan servicetrafiken i anslutning till fiskodlingen orsaka små störningseffekter. Påverkan bedöms dock som betydelselös i förhållande till övrig sjötrafik i havsområdet.

Nätkassar för odling av fisk kan locka sälar i hopp om en lätt fiskfångst och sälarna kan attackera kassen (Miljöministeriet 2020) så att fiskarna flyr till kassens motsatta sida. Sälar kan riva och i vissa fall ha sönder nät och äta fisk. Den skada som sälarna orsakar förebyggs i första hand genom konstruktioner. Det är också möjligt att skrämman bort djuren med anordningar baserade på ljudsignaler. Gråsälsindivider som orsakat skada får jagas inom ramen för jaktkvoten (Jaktförordningen, Vna 66/1993), varvid det är frågan om en direkt effekt riktad mot en individ. En individ som nedlagts som byte ska anmälas till Finlands viltcentral med fångstanmälan (Vna 66/1993).

De akustiska sälskrämmor som används för att jaga bort sälar kan ha effekter på sälarnas ekologi. Skrämmorna kan orsaka hörselskador och beteendeförändringar där djuret till exempel kan undvika vissa områden, och orsaka fysiologiska förändringar, exempelvis en ökning av stresshormonnivån. (Götz & Janik 2013)

Hörselsystemet hos marina däggdjur är känsligt för skador orsakade av ljud. Förändringar av hörseltröskeln orsakat av buller är tillfälliga minskningar av hörselkänsligheten som orsakas av exponering för kraftigt buller (till exempel den av människor allmänt upplevda tillfälliga försämringen av hörseln efter en rockkonsert). En tillfällig hörselnedsättning (TTS, temporary threshold shift) försvinner med tiden, beroende på hur allvarlig effekten är. Storleken på den hörselnedsättning som uppträder direkt efter bullerexponering refereras till som TTS-värde för inledningsskedet, vilket visar hur mycket hörseltröskeln har höjts mätt i decibel. Ju högre TTS i inledningsskedet, desto längre är återhämtningstiden. Vid exponering för högre bullernivåer är det inte säkert att hörselnedsättningen återgår helt, utan mindre eller större hörselnedsättningar blir bestående (PTS, permanent threshold shift). Detta beror på att känselceller i innerörat skadas (Kujawa och Liberman 2009). Om TTS i inledningsskedet är 50 dB eller högre, anses i allmänhet risken för permanent hörselnedsättning öka (Ketten 2012).

För marina däggdjur har tröskelvärden bestämts (ljudexponeringsnivå, SEL sound exposure level), över vilken en tillfällig (TTS) eller permanent (PTS) hörselnedsättning kan uppstå hos individen. En tillfällig hörselnedsättning betraktas inte som en allvarlig konsekvens, men en ofta upprepade TTS kan med tiden leda till en permanent hörselnedsättning (Tougaard 2021). Sälarnas TTS-tröskelvärde uppskattas till 181 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ och PTS-tröskelvärdet 201 dB re. 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (Southall m.fl. 2019, Tougaard 2021).

10.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

Konsekvensbedömningen görs som expertbedömning. Konsekvenserna för marina däggdjur bedöms grundat på bedömningar av fiskbeståndet och andra bedömningar av den marina miljön samt projektets tekniska uppgifter. I bedömningen utnyttjas även uppgifter från lokala fiskodlare. Dessutom beaktas konsekvenserna ur salskyddets perspektiv och marina däggdjurs påverkan på fiskodling och eventuella konflikter mellan sälar och fiskodling granskas.

10.4 Nuläge

På havsområdet nära projektområdena förekommer gråsäl (*Halichoerus grypus*) och sporadiskt östersjövikare (*Pusa hispida botnica*).

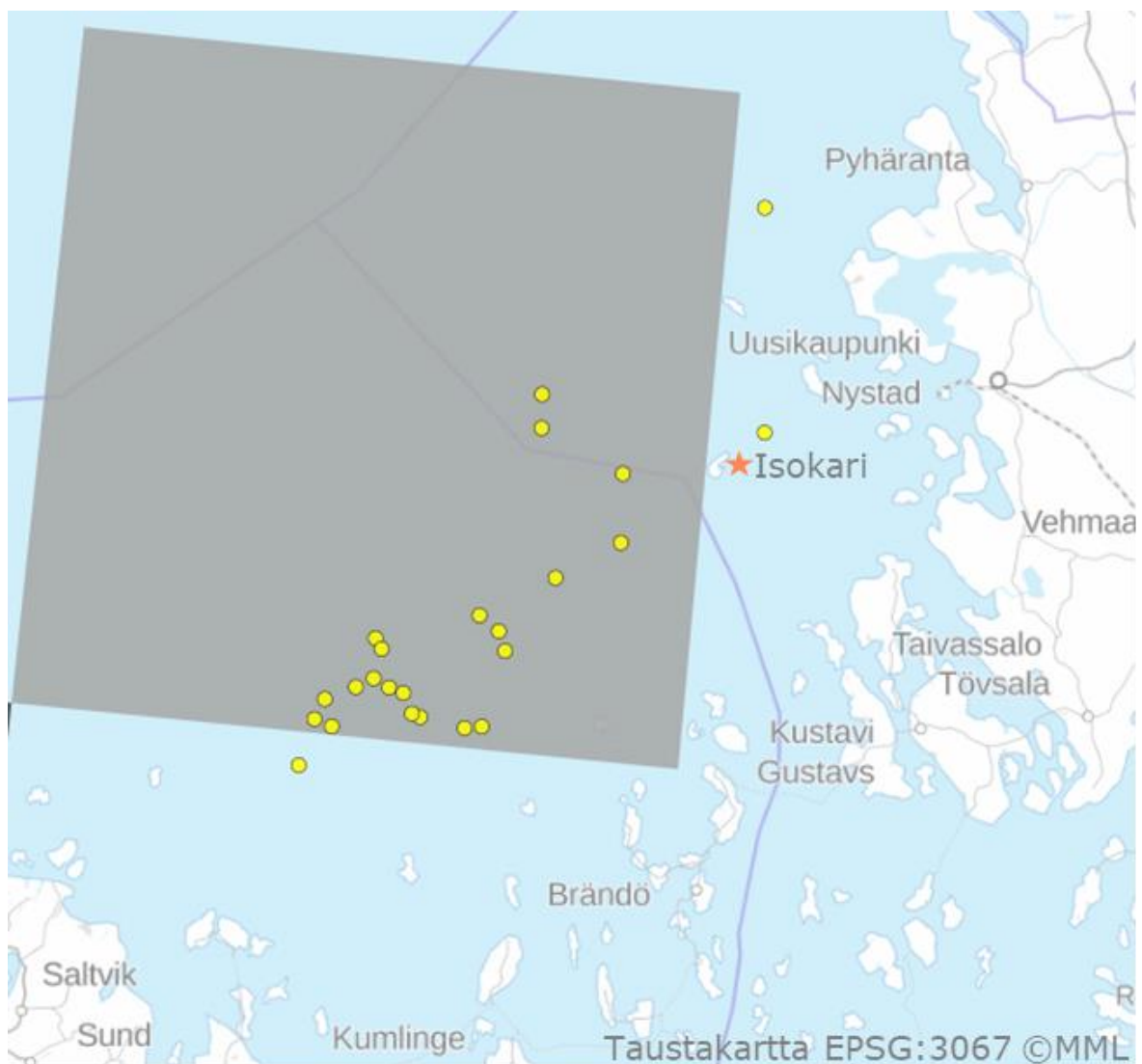
Gråsäl har i den senaste hotbedömningen bedömts som livskraftig (LC) och östersjövikaren som nära hotad (NT). Dessutom är dessa marina däggdjur listade i EU:s habitatdirektiv och i andra internationella konventioner, avtal och lagstiftning för skydd av arter. Gråsäl och östersjövikare är arter skyddade med stöd av EU:s habitatdirektiv (bilaga II och V) samt Bernkonventionen (bilaga III). I EU:s habitatdirektiv bilaga II anges djurarter som gemenskapen ser som viktiga och vars skydd kräver att särskilda skyddsområden utpekas.

I havsområdet nära fiskodlingsalternativen, på 5,8 km avstånd från projektområdet, ligger salskyddsområdet Södra Sandbäck (Tabell 12-1 och Figur 12-1) vars skyddsgrund utgörs av gråsäl. Såväl gråsäl som östersjövikare utgör skyddsgrund för Naturaområdet Nystads skärgård. I skyddsgrunderna för Sexmilarskärgårdens Naturaområde nämns gråsäl.

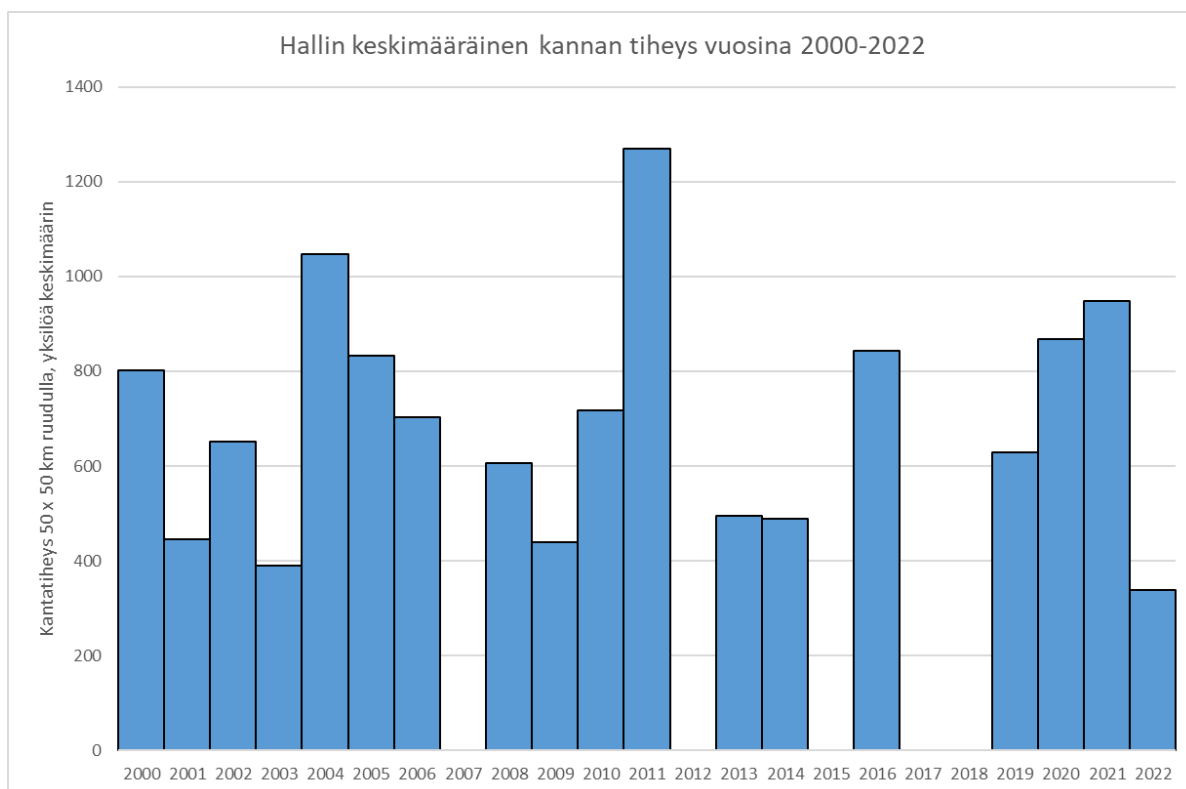
Gråsäl är den rikligast förekommande sälarten i Östersjön och dess utbredningsområde sträcker sig från de norra delarna av Bottenviken till de sydvästra delarna av Egentliga Östersjön. Under förökningsperioden lever sälarna på drivisar. Baserat på satellituppföljningar är gråsäl ganska platsbundna djur, som rör sig inom en radie på cirka tio kilometer från pälsömsnings- och viloskären när de fiskar efter föda, men vissa individer gör också längre vandringar mellan övervintrings- och förökningsområden (Oksanen m.fl. 2014). Gråsäl förökar sig i livsmiljöer där det finns så lite

störningar som möjligt. Majoriteten av sälarna förökar sig på drivisar, men kan i brist på is också föda på land. Förökningsperioden inträffar under våren mellan februari och april. Honorna föder en unge i februari-mars och kutarna håller sig på stranden eller isen under de första veckorna i livet. Gråsälarna parar sig under våren i slutet av diperioden eller därefter, då hannarna anländer till förökningsområdet. Efter parningsperioden samlas sälarna på sälskären och den största delen av sälstammen till sälskyddsområden för att ömsa päls under maj-juni.

Gråsäl räknas i månadsskiftet maj-juni under pälsömsningsperioden genom att flyga över inventeringsområdena 2–3 gånger. Antalet säl på skären räknas ur fotografier (Figur 10-1). Uppskattningen av stammen kan ses som ett minimivärde eftersom en del av sälarna inte är synliga ens i de bästa förhållandena. Beståndets storlek presenteras för pälsömsningstiden, men andra tider kan antalet och placeringen av sälarna avvika från detta. Beståndets storlek presenteras med noggrannheten ICES inventeringsrutor och det erhållna värdet är årsmedelvärdet för inventeringstillfällena i varje ruta. Under 2000–2022 har den genomsnittliga beståndstätheten för gråsäl i inventeringsrutan havsområdet utanför Nystad varierat i intervallet 338–1 270 individer (Figur 10-2).



Figur 10-1. ICES 50 x 50 km inventeringsruta där gråsäl räknas med flyginventering samt sälskär markerade i gult. (Naturresursinstitutet, karttjänsten).



Figur 10-2. Genomsnittlig beståndstäthet för gråsäl (individer/ICES inventeringsruta) under 2000–2022. (Naturresursinstitutet, Naturresursdatatjänsten karttjänst, hämtad 18.11.2022)

Hallin keskimääräinen kannan tiheys vuosina 2000-2022	Genomsnittlig täthet för gråsälstammen 2000–2022
Kantatiheys 50 x 50 km ruudulla, yksikköä keskimäärin	Stammens täthet i 50 x 50 km ruta, individer i genomsnitt

Under jakttiden kan säljar jagas inom den regionala kvoten som jord- och skogsbruksministeriet fastställer. När individer som orsakar skador observeras i närheten av fångstredskap eller odlingskassar kan individer som orsakar skada tas bort direkt inom ramen för kvoten. Genom samarbete mellan fiskare och jägare riktar sig jakten på individer som orsakar skada varvid olägenheterna för näringen minskar och en hållbar förvaltning av sälbeståndet är säkrad. (Viltcentralen 2023, hämtat 3.3.2023)

Förekomstområdet för säljar är indelat i tre stamförvaltningsområden med sina egna kvoter. Västra sidan av Enskär hör till Sydvästra Finlands stamförvaltningsområde som omfattar de havsområden som hör till Satakunta och Egentliga Finland. De regionala kvoterna bestäms så att stammen inte äventyras utan arterna bevaras gynnsamt skyddade. Kvotbegränsningarna för jaktåret 2022–2023 trädde i kraft 12 augusti 2022. Jakttiden för gråsäl är delad i två delar, från början av jaktåret till slutet av kalenderåret (1.8–31.12) och en andra period från 16.4 till slutet av jaktåret (16.4–31.7). Östersjövikare får inte jagas på Egentliga Finlands stamförvaltningsområde. Årskvoterna och fångstantalen för gråsäl anges i tabell (Tabell 10-1). Kvoten för gråsäl var sammanlagt 400 individer under perioden 2022–2023. Uppfyllnaden av kvoterna följs med fångstrapporter som grund. En fälld gråsäl eller vikare ska anmälas till Finlands viltcentral inom tre vardagar. Även ett prov på djuret ska lämnas till Naturresursinstitutet. (Viltcentralen 2023, hämtat 3.3.2023)

Jakt på gråsäl är tillåten även bland annat i Bottenhavets nationalpark och förutsätter att jakträtt beviljas av Forststyrelsen enligt kvoten. Jaktuttaget har under de senaste åren varit några tiotal individer i Bottenhavet. (Forststyrelsen 2022a).

Tabell 10-1. Jaktkvoter, fällda djur och jaktuttagets andel av kvoten för gråsäl i Egentliga Finlands stamförvaltningsområde 2017–2022. (Uppgifterna hämtade från Viltcentralen 7.3.2023)

Jaktår	Årskvot	Jaktuttag	% av kvoten
2017-2018	273	65	24
2018-2019	273	96	35
2019-2020	400	81	20
2020-2021	400	119	30
2021-2022	400	83	21
2022-2023	400	innevarande år 44	

Östersjövikaren är den minsta av Östersjöns sälarter. I Östersjön finns fyra förökningsområden för vikarnas delpopulationer (Bottenviken, Skärgårdshavet, Finska viken och Rigabukten (Härkönen m.fl. 2008). Av dessa har endast delpopulationen i Bottenviken, som omfattar den största delen av vikarstammen i Östersjön, ökat årligen med cirka 4–5 procents årstakt och överskridit 10 000 individer (Halkka & Tolvanen 2017). Storleken på Skärgårdshavets delpopulation är cirka 200–300 individer och artens huvudsakliga viloområden ligger sydost om Åland (Halkka & Tolvanen 2017). I Bottenhavetsområdet uppträder östersjövikaren sporadiskt (Forststyrelsen 2022a). Vikaren är starkt beroende av is och snö som föröknings- och pälsömsningsmiljö. Vikarens förökningsperiod är i februari-april då honan föder en unge. Typiskt föds ungen i ett bo i snö, men under dåliga isvintrar kan vikarna ibland också föda på stränder. Honans brunst börjar mot slutet av diperioden. I Östersjön sker vikarnas pälsömsning under april-maj, under den tiden vistas vikarna inte gärna i vattnet. Vuxna vikare är starkt platsbundna och gör typiskt inga långa årstidsvandringar. Vikarna lever i huvudsak ensamma och är inte särskilt sociala. (Jord- och skogsbruksministeriet 2007)

10.4.1 Påverkat objekts känslighet

Måttlig	Det närliggande havsområdets känslighet bedöms som måttlig när det gäller marina däggdjur. Gråsäl har i den senaste hotbedömningen bedömts som livskraftig (LC) och östersjövikaren som nära hotad (NT). I havsområdet nära fiskodlingsalternativen ligger salskyddsområdet Södra Sandbäck vars skyddsgrund utgörs av gråsäl. Såväl gråsäl som östersjövikare utgör skyddsgrund för Naturaområdet Nystads skärgård.
---------	--

10.5 Konsekvenser för marina däggdjur

10.5.1 Alternativ VE0

Projektet genomförs inte och inga fiskodlingar placeras i området, som skulle kunna locka marina däggdjur eller skapa tryck att avlägsna sälindivider som orsakar skada på fiskodlingen från området. Alternativet VE0 medför inga konsekvenser för marina däggdjur.

10.5.2 Alternativ VE1

I alternativ VE1 genomförs det nordligare lokaliseringalternativet. Betydelsen av konsekvenserna för vattenkvalitet, perifyton, makrofyter och fiskbestånd har som högst bedömts som något nega-

tiva. Därigenom bedöms inte de effekter som ökningen av näringsämnen från fiskodlingen ge upphov till påverkan på marina däggdjur som söker föda i området genom indirekt ätväxelverkan i näringsväven.

Sälarna orsakar skador för fiskodlingen i finländska marina odlingsanläggningar (Kankainen & Mikalsen 2014, Kankainen m.fl. 2019). Enligt fiskodlarnas erfarenheter kan sälarna jaga och döda fiskar genom nätkassen eller genom att riva i näten så att fiskar samtidigt kan rymma. Sälarna dödar typiskt mer fiskar än de äter (fiskarna äts endast delvis) och dessutom får fiskar ytskador av sälarnas attacker så att fisken inte längre duger för försäljning. Sälarna som vistas i eller besöker odlingsområdet orsakar också stress i fiskarna, bland annat oro och flyktreaktioner. Sälarna orsakar direkta skadliga effekter för fiskarna och nätkassarna samt indirekta skador som förlorad produktion. (Skriftlig upplysning, Irja-Skytén Suominen, Lännepuolen lohi Oy, 6.3.2023 och Henri Hellström, Brändö Lax, 6.3.2023)

Skador orsakade av säl är sannolika även i detta projekt, eftersom det i närheten av de planerade anläggningarna finns ett sälskyddsområde och gråsäl söker föda i området. De lokala fiskodlarna har strävat efter att minska de skador som sälarna ger upphov till genom i första hand konstruktioner. I stora nätkassar är materialen starka och nätet är typiskt spänt med tyngder så att sälarna inte lätt kan trycka in nätet och komma åt fiskar. Lokala odlare använder också allmänt skydds-/sälmat som monteras utanför kassarna (Skriftlig upplysning, Irja-Skytén Suominen, Lännepuolen lohi Oy, 6.3.2023). Dessutom har man provat nätmaterial som står emot sälarna bättre samt material som gör nätet tyngre (Henri Hellström, Brändö Lax, 6.3.2023). I odlarna används inte heller alltid färgat nät, eftersom olika slags organismer som fäster sig i nätet gör kassen tyngre vilket i sin tur ger ytterligare skydd mot sälarna (Henri Hellström, Brändö Lax, 6.3.2023).

I vissa fall måste man skrämma bort djuren genom att använda till exempel sälskrämmor baserade på ljudsignal. Skrämmorna sänder ut intermittent undervattensljud på en frekvens som sälarna upplever som mycket obehagligt (SAKL 2020). Ljudet kan liknas vid en gräshoppas gnisslande. Sälskrämmor är kända för att fungera relativt bra (Kankainen m.fl. 2019). Enligt tillverkarna av sälskrämmor (bland annat Otaq och Ace Aquatec Ltd.) är det effektiva avståndet för att fördriva sälarna cirka 45 m (skriftlig upplysning Naturresursinstitutet, 9.3.2023) så skrämmans effekt begränsar sig till odlingskassans omedelbara närhet. Hos de lokala fiskodlarna har användningen av sälskrämmor varit liten och skyddsmetoderna har i huvudsak handlat om konstruktioner (Skriftlig upplysning, Irja-Skytén Suominen, Lännepuolen lohi Oy, 6.3.2023 och Henri Hellström, Brändö Lax, 6.3.2023).

Baserat på undersökningar kan sälskrämmor orsaka permanent hörselnedsättning för sälarna på rader mindre än 10 m från skrämmorna (Götz & Janik 2013). Permanent hörselnedsättning kan uppstå även på längre håll om en kronisk exponering varar länge (månader till år). Findlay m.fl. (2020) undersökte genom simulering av bullerutbredning vid den skotska kusten på vilket avstånd marina däggdjur, speciellt tumlare, skulle kunna orsakas tillfällig/permanent hörselnedsättning. Frekvensen för ljudimpulserna från sälskrämmor som användes som utgångsvärden i simuleringen varierade i intervallet 5–16 Hz och bullernivån i intervallet 132–181 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}^{-\text{m}^2}$ RMS (Findlay m.fl. 2020). Utgångsvärdena ligger på samma nivå som hos de sälskrämmor som används idag. Undersökningsresultaten kan inte generaliseras, eftersom ljudets utbredning i vatten påverkas av de lokala fysikaliska och topografiska egenskaperna i området. På undersökningens grund kan man dock göra en riktgivande bedömning av möjliga effekter. Enligt undersökningen kan permanent hörselnedsättning uppstå på under en kilometers radie (0,2–0,9 km) från ljudkällan och tillfällig nedsättning på flera kilometers radie (11–53 km, median 28 km) från ljudkällan. Undersökningen handlade särskilt om tumlare vars hörsel är känsligare än sälarnas (TTS-/PTS-tröskelvärden cirka 18 % lägre än hos sälarna). Det område inom vilket sälarna skulle kunna orsakas tillfällig hörselnedsättning kan

dock vara flera kilometer. En tillfällig hörselnedsättning betraktas inte som en allvarlig konsekvens, men en ofta upprepade TTS kan med tiden leda till en permanent hörselnedsättning (Tougaard 2021). Sälskären i Södra Sandbäcks Naturaområde ligger på mer än 5 km avstånd från lokaliseringsalternativet, så skrämmans direkta effekt når inte till Naturaområdet, men lindrig påverkan som skulle kunna visa sig som t.ex. undvikande av vissa områden kan inte uteslutas.

Det kan också vara nödvändigt att inom ramen för jaktkvoter jaga sälindivider som orsakar skada, varvid det är frågan om en direkt konsekvens för individen. Regionala jaktkvoter för säl samt förbud eller förkortning av jakttiden bestäms av jord- och skogsbruksministeriet genom förordningar (Miljöministeriet 2020). Med jaktkvoterna säkerställs att jakten inte skadar populationerna av marina däggdjur eller sälskyddet. Under perioden 2022–2023 var jaktkvoten för gråsäl i Egentliga Finlands stamförvaltningsområde sammanlagt 400 individer (Viltcentralen 2023). Hittills har 44 gråsälar nedlagts i stamförvaltningsområdet och under de senaste åren har cirka 20–35 procent av kvoten utnyttjats (Tabell 10-1). Östersjövikare får inte jagas inom Egentliga Finlands stamförvaltningsområde. Dessutom förekommer östersjövikare endast sporadiskt på havsområdet.

De lokala fiskodlarnas användning av skrämmor har varit sparsam och skyddsmetoderna har i huvudsak varit konstruktionsmässiga. Störande sälar jagas inom ramen för säljaktkvoten av personer som har jakträtt på havsområdet (Skriftlig upplysning, Irja-Skytén Suominen, Lännpuolen Iohi Oy, 6.3.2023, Henri Hellström, Brändö Lax, 6.3.2023).

Konsekvenser för trafiken har bedömts i avsnitt 18. Servicetrafikens andel av den nuvarande sjötrafiken i området är betydelselös. Förändringen är så liten att den saknar betydelse för undervattensbullret i området. Servicetrafiken koncentreras i närheten av odlingarna öster om sälskyddsområdet och inga störningseffekter uppstår för skyddsområdet av den båttrafik som projektet medför.

Enligt en expertbedömning fokuseras ovan beskrivna eventuella negativa konsekvenser för sälar på enstaka gråsälar och en hållbar förvaltning av sälstammen är säkerställd. Ett genomförande av projektet bedöms inte medföra ohållbara konflikter mellan sälar och fiskodling.

Storleken av förändringen för marina däggdjur bedöms i lokaliseringsalternativet VE1 som betydelselös eller högst något negativ i alla tillväxtalternativ a, b och c. Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar. På populationsnivå uppstår inga konsekvenser. Konsekvenserna för marina däggdjur försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur i området.

10.5.3 Alternativ VE2

I alternativ VE2 är belastningen på samma nivå som i alternativ VE1 men lokaliseringsalternativet för fiskodlingen är det södra alternativet. Konsekvenserna bedöms vara motsvarande som har bedömts ovan i avsnitt 10.5.2 och konsekvenserna försämrar inte gynnsamma skyddsnivån för marina däggdjur.

10.5.4 Alternativ VE3

I alternativ VE3 utnyttjas båda lokaliseringsalternativen varvid belastningseffekten på havsområdet är dubbel i alla tillväxtalternativ och på området finns två odlingar som kan locka marina däggdjur.

Storleken av förändringen i vattenkvalitet, perifyton, makrofyter och bottenfauna samt fiskbeståndet bedömdes som **något negativa** i alternativ VE3 i alla tillväxtalternativ. Därmed utsätts inte

näringsväven för någon påverkan som skulle kunna avspeglas i de marina däggdjurens föda och därigenom till exempel på lyckad förökning.

Liksom i alternative VE1 och VE2 kan fiskodlingsanläggningarna locka till sig sälar som kan försöka ta fisk ur nätkassarna. Eventuella avvärjningsåtgärder är lika som beskrivits ovan och de genomförs inom lagens ram så att det säkerställs att inga negativa konsekvenser uppstår för sälpopulationerna eller sälskyddet. Enligt expertbedömningen medför inte ett genomförande av projektet ohållbara konflikter mellan sälar och fiskodling, och eventuella negativa konsekvenser berör endast enstaka gråsälar så att en hållbar förvaltning av sälstammen är säkrad.

Alternativ VE3 ökar inte antalet underhållstransporter, så konsekvenserna av underhållstrafiken i projektet är på samma nivå som i alternativen VE1 och VE2.

Storleken av förändringen för marina däggdjur bedöms i lokaliseringsalternativet VE3 som **något negativ** i alla tillväxtalternativ a, b och c. Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar. På populationsnivå uppstår inga konsekvenser. Konsekvenserna för marina däggdjur försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur.

10.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Det påverkade objektets känslighet har bedömts som måttlig. Konsekvenserna för marina däggdjur bedöms i sin helhet som små. Förändringens storlek bedöms som högst något negativ och betydelsen bedöms som **något negativ**. Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar. På populationsnivå uppstår inga konsekvenser. Konsekvenserna för marina däggdjur försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur.

Tabell 10-2. Betydelsen av konsekvenser för marina däggdjur.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	VE1 a, b, c VE2 a, b, c VE3 a, b, c	VE0	Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

10.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Med materialval för odlingsnäten, underhållsåtgärder, eventuella skydds-/sältnät samt genom att byta ut trasiga nät mot nya kan man minska de skador som sälarna gör på fiskodlingen. Med till exempel videoövervakning kan man reagera snabbt om en säl trots allt kommer in i odlingskassen eller om odlingsnätet går sönder.

Sälskrämmor har använts ute i världen för att lindra konsekvenserna för fiskodlingar och sälarna eftersom en stor del av sälarna undviker ljudet som upplevs som otrevligt. Användningen av skrämmor kan också minska behovet av jakt på individer som orsakar störning. Å andra sidan ökar skrämmorna undervattensbullret och skrämmornas långtidseffekter på marinas ekologi är ännu inte helt kända, så att långvarigt bruk av anordningarna kan ha oavsiktliga konsekvenser för marina däggdjur som är svåra att förutse. Innan man får mer lokal kunskap om effekterna rekommenderas att avvärjningen i närheten av sälskyddsområden grundar sig i huvudsak på konstruktionsmässiga metoder.

10.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns endast lite kunskap om sälars rörelser på området eller om hur mycket störning sälarna till slut skulle kunna orsaka för den planerade fiskodlingsanläggningen. Enligt lokala fiskodlares erfarenheter orsakar sälarna varierande grad av skada för fiskodlingen olika år. Huvudsakligen har olägenheterna minskats med konstruktioner och användningen av skrämmor har varit relativt sparsam. Störande säl har också jagats inom ramen för jaktkvoten vilket säkerställer att en gynnsam skyddsnivå för säl är säkerställd.

De ekologiska konsekvenserna av att använda sälskrämmor är förenade med osäkerhet. Den nya generationens anordningar genererar ljudimpulser med varierande längd och frekvens och bildar på cirka 40–45 m radie från apparaten en så kallad ljudbarriär som marina däggdjur undviker (Lehtonen m.fl. 2022). Dessutom är många apparater försedda med en så kallad soft startfunktion, där anordningen först ger ett varnande lägre ljud som ger möjlighet för marina däggdjur att lämna området vilket därigenom också minskar eventuella effekter på hörseln. Anordningarna har visat sig effektiva som metod för att avvisa säl i ryssjefiske (Lehtonen m.fl. 2022). I fiskodling skulle anordningarna dock användas under betydligt längre sammanhängande tidsperioder jämfört med ryssjefiske och anordningarnas långtidseffekter på marina däggdjur är ännu inte väl kända. Eftersom Södra Sandbäcks sälskyddsområde ligger relativt nära, vore det enligt försiktighetsprincipen nyttigt att undersöka skrämmornas effekter på havsområdet innan mer omfattande användning.

11 FÅGELLIV

11.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	I nulägesbeskrivningen utnyttjas tillgänglig geografisk information och artuppgifter om närliggande fågelområden, såsom uppgiftsblanketter för Naturaområden och öppna geodata om fåglars huvudflyttrutter. I bedömningen utnyttjades också resultat från FICOS-simuleringen och andra bedömningar av den biologiska marina miljön. Storleken på förändringen för fåglar varierade från obetydlig till högst något negativ eller positiv. Betydelsen varierar från obetydlig till något negativ konsekvens. Konsekvenserna är så små och lokala att inga konsekvenser på populationsnivå bedöms uppstå för fågellivet.

11.2 Påverkansmekanism

Byggåtgärderna i fiskodlingsverksamheten (närmast förankringen av kassarna) är så kortvariga och små att de inte bedöms ha några konsekvenser för fågelbeståndet i havsområdet, så konsekvenser under byggtiden bedöms inte.

Under drifttiden kan ljus, buller och visuella störningar från underhållstrafiken eller fiskodlingsanläggningens konstruktioner påverka sjöfåglar genom att orsaka attraherande eller avskräckande reaktioner och kollisioner. Ljus kan locka överflygande fåglar eller sådana som söker föda i närheten och orsaka kollisioner speciellt i dimmigt väder. (Sagar 2013).

Projektet kan förändra fågelbeståndets födosökningsmiljöer. Fodosökningsmiljön kan utsättas för förändringar från eventuell eutrofiering orsakad av näringsämnesbelastning från fiskodlingsverksamheten samt eventuella rymningar av fisk. Fiskodling orsakar belastning av näringsämnena vilket kan påverka fågellivet indirekt genom att öka primärproduktionen. Om eutrofieringen förbättrar tillgången till näring kan det även påverka fågellivet positivt och öka det lokala artbeståndet. En lindrig eutrofiering kan även öka till exempel mängden bottendjur som utgör en viktig födokälla för sjöfåglar. Om eutrofieringen fortskrider förändras artsammansättningen i bottenfaunan. De stora och långlivade känsliga arterna minskar och beståndet består huvudsakligen av mindre, opportunistiska arter, vilket märks som en minskning av biomassan. Detta kan på lång sikt få en negativ effekt på fågelarter som använder lokala bottendjur som föda, såsom vigg, skrake, svärta och salskrake samt alförrädare som vilar på området och som är arter som utgör skyddsgrunder för närliggande Natura-SPA-områden.

Eutrofiering kan öka alg- och planktonbiomassan vilket försämrar sikten i vattnet och försvårar därigenom födosökningen för dykande fåglar. Av de arter som utgör skyddsgrund för Naturaområden är sådana utöver ovan nämnda tobisgrissla, tordmule, silltrut, skräntärna och tärnor. Försämrad sikt har en större negativ effekt på andfåglar som dyker djupt än måsar och tärnor som dyker efter sin föda i vattnets ytskikt (Eriksson 1985). Det har observerats att sikten korrelerar med mängden sjöfåglar (Boshoff m.fl. 1991), men effekten är svår att skilja från andra hydrologiska faktorer som vattnets skiktning. Populationerna av svärta, knipa och sothöna som skaffar sin föda genom dykning har dock konstateras minska som en följd av eutrofiering i Åbo skärgård (Rönkä 2008). Sammanfattningsvis är konsekvenserna av eutrofiering för fågellivet komplicerade. Även giftiga algbloomningar som orsakas av eutrofiering påverkar fåglars hälsa negativt (Kauppi 1993).

Det skydd som odlingsverksamhetens konstruktioner ger och den konstgjorda kobbliknande miljön kan tillsammans med en eventuell eutrofiering locka ryggradslösa vattendjur som fåglar använder som föda liksom fiskar som förekommer naturligt i området samt andra organismer. Detta kan locka fåglar till området i större utsträckning än idag, vilket får till följd att fåglar som söker föda i området riskerar att snärja in sig i konstruktioner ovanför ytan.

I internationella studier har man observerat att dykande fågelarter kan snärja in sig i de nätkassar som används för fiskodling och drunkna (Carss 1994; Sagar 2013; Callier m.fl. 2018), eller snärja in sig i de nät som hängs upp ovanför vattnet och skyddar fisken från predatorer (Nemtsov & Olsvig-Whittaker 2003; Forrest m.fl. 2007; Callier m.fl. 2018). Det finns inga observationer av att fåglar snärjt in sig i nätkassar i finländska förhållanden, eftersom de nät som används är finmaskiga, men i näten ovanför nätkassarna kan det fastna högst några fåglar årligen (Kankainen 2023).

Konstgjorda konstruktioner kan också ha positiva konsekvenser för sjöfåglar. Konstruktionerna (t.ex. nätkassarnas ramar) skapar viloplatsar närmare födosökningsområdet för fåglar som äter fisk vilket minskar den energi som krävs för födosökning (Forrest m.fl. 2007). Konstruktionerna kan också skapa en skyddad plats för fiskarter utanför kassen, vilket lockar framförallt små fiskar till konstruktionernas närhet vilket ökar tillgången på föda för fåglarna. Avföringen från de fiskar som odlas i kassen kan också locka fåglar till att söka föda i närheten av kassarna (Callier m.fl. 2018). Det har observerats geografiska skillnader i nätkassarnas attraktionskraft på fiskar, men i till exempel Norge ökade fiskrikedomen nära ytan och i odlingskassarnas djup (Dempster m.fl. 2009). Utöver fiskbeståndet utanför odlingskassarna kan även de odlade fiskarna locka fåglar. På några platser har fågellivets mångfald observerats vara högre i fiskodlingsområdet än i omgivande livsmiljöer (Barret m.fl. 2018). Fiskodlingsanläggningarnas lockande effekt och fåglarnas ökade födosökning i närheten av kassarna kan dock också öka insnärjningen.

I konstruktionerna kan även andra fångstarter för fåglar, såsom musslor, fästa sig, vilket ökar tillgången på föda lokalt och påverka antalet fåglar i området positivt. Tillväxten av organismer som fäster sig i konstruktionerna kan begränsas genom att använda färgade nät. I Finland finns två produkter som är godkända för användning.

11.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

I nulägesbeskrivningen utnyttjas tillgänglig geografisk information och artuppgifter om närliggande fågelområden, såsom uppgiftsblanketter för Naturaområden och öppna geodata om fåglars huvudflyttrutter.

Konsekvensbedömningen görs som expertbedömning. Konsekvenserna för fågellivet bedöms baserat på bedömningar av fiskbestånd och annan biologisk marin miljö, projektets tekniska uppgifter samt studier av andra motsvarande projekts konsekvenser för fågellivet. I bedömningen utnyttjades även resultat från FICOS-simuleringen samt uppgifter från lokala fiskodlare, material från Forststyrelsens fågeluppföljning i projektområdets närområde samt de uppgifter som är tillgängliga om närmaste värdefulla fågelområden. I bedömningen beaktas häckande, övervintrande och sträckande fågel. När det gäller flyttfåglar kan effekter uppstå för fåglar som vilar och/eller samlas i området eller dess närhet. Dessutom bedöms konsekvenserna för det fågelbestånd som utgör skyddsgrund för Sexmilarens Naturaområde.

11.4 Nuläge

I området eller dess omedelbara närhet ligger inga fågelområden som klassificerats som nationellt (FINIBA) eller internationellt (IBA) värdefulla (Figur 11-1). De närmaste värdefulla fågelområdena är Nystads skärgårds Natura-SAC/SPA-område (FI0200072) på 1,7 km avstånd och Sexmilarskärgårdens Natura-SPA-område (FI0200152) på 2,8 km avstånd samt Nystads kusts FINIBA-område, IBA-området Nystads grund och MAALI-området (landskapsmässigt värdefullt fågelområde) i Nystads ytterskärgård, alla på cirka 7 km avstånd. MAALI-området Gustavs ytterskärgård ligger på cirka 6 km avstånd från projektområdet.

Projektets lokaliseringalternativ finns på öppet hav och i deras omedelbara närhet finns inga miljöer lämpade för häckning. Inga fågelinventeringar är kända från projektets lokaliseringalternativ, men på de närmaste (land-)områden som lämpar sig för häckning (på mer än fem kilometers avstånd från lokaliseringalternativen mot sydost), skären runt Enskär, samt övriga öar i Gustavs och Nystad har fågeluppföljning gjorts på initiativ av Forststyrelsen. På de närmaste skären till projektets lokaliseringalternativ runt Enskär häckar bland annat tobisgrissla (VU), svärta (VU), ejder (EN), kustlabb, silvertärna, havs- och gråtrut (VU), fiskmå, och silltrut (EN). På skären häckar dessutom andra arter som är typiska för livsmiljön såsom vadare (strandkata, större strandpipare, rödbena) och småfåglar (skärpiplärka, stenskvätta). Antalet par per art på dessa de närmaste skären är litet (1–3) och på de närmaste öarna påträffas inga häckningskolonier eller andra artkoncentrationer. De arter som häckar talrikast är strandkata, fiskmå, ejder och silvertärna. Antalet häckande arter på de närmaste skären varierar mellan 6 och 15 arter (Forststyrelsen 2018). Enligt uppgifter hämtade från tjänsten Laji.fi som upprätthålls av Finlands Artdatacenter (materialet hämtat 24.11.2022) har det i projektområdet och dess närhet observerats bland annat vigg (EN), småskrake (NT) och storskrake (NT). När man närmar sig kusten blir skärgårdens fågelarter fler och på öarna i nordost (Krooklop, Sinneskerit) och i sydost (Flatu, Iso-Hauteri) häckar utöver ovanstående bland annat sked- och gräsand, gravand (VU), kricka, svarthakedopping (EN) och grågås (Forststyrelsen 2018).

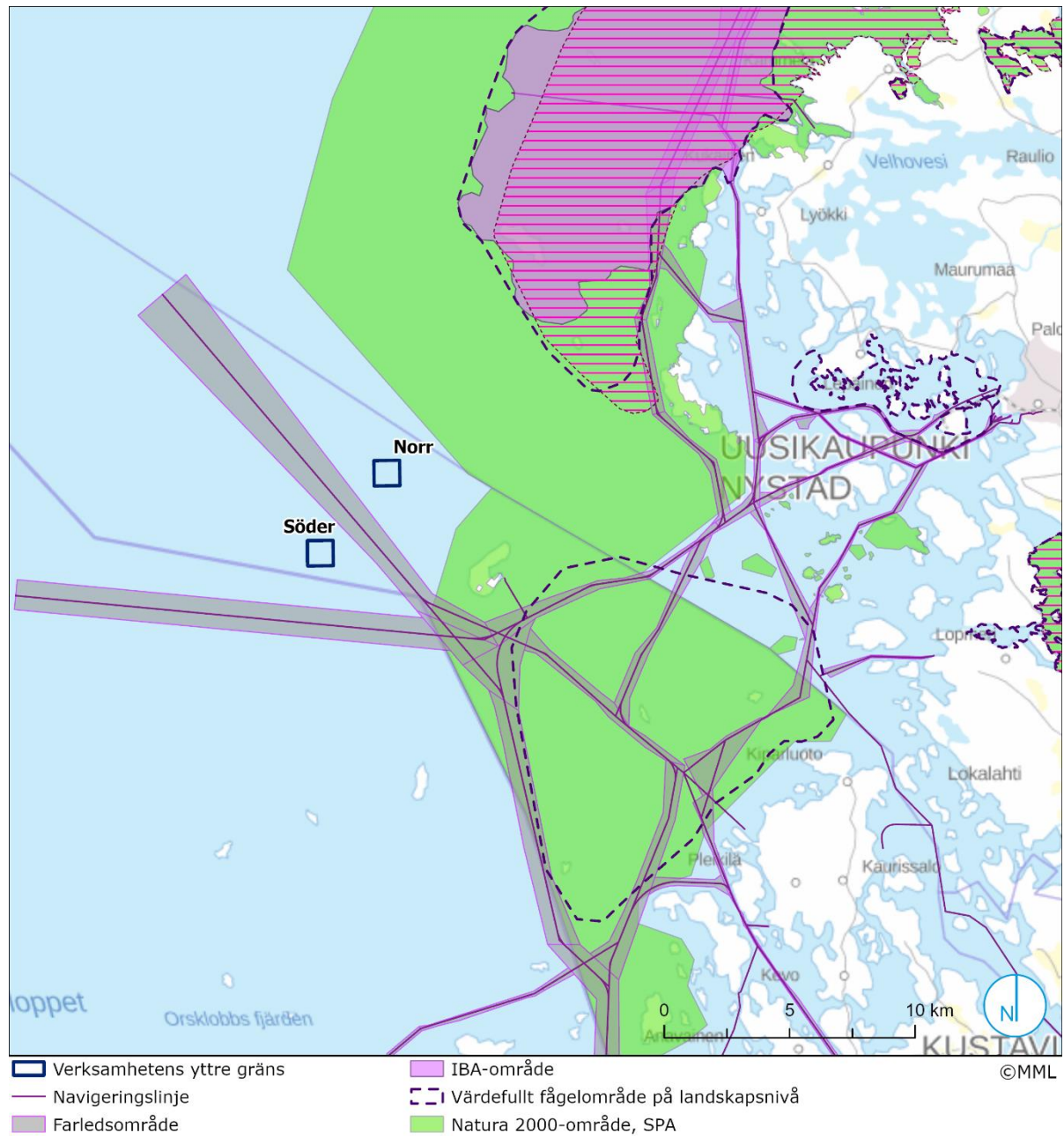
I Bottenhavets nationalpark har det också gjorts omfattande inventering av häckande fågel och fågel som samlas inför höstflytten på IBA-områden år 2012 av Porin lintutieteellinen yhdistys, men inventeringsområdet omfattade inte nationalparken närmast projektområdet, utan inventeringsområdets södra gräns sträckte sig cirka 35 km norr om projektområdet (Selkämeren ammattikalastajary och Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry 2013). Nystads grunduppfyllda område som ligger närmast projektområdet lades till som IBA-område först 2016 och inga fågelinventeringar är kända från området.

Havsområdet där projektets lokaliseringalternativ ligger kan ha betydelse för områdets fåglar som födosökningsområde. Fågelarter som häckar i ytterskärgården och skaffar sin föda genom att dyka, såsom tordmule, tobisgrissla, skarv och ejder föredrar dock i första hand grunda områden och deras kantområden som födosökningsområde.

Sexmilarskärgårdens Naturaområde har sammanlagt 44 fågelarter som skyddsgrund, av dessa är 23 häckande, 19 vilande och 2 stannfåglar. Häckande sjö-, alk- och måsfåglar är svarthakedopping (EN), vitkindad gås, gravand (VU), stjärtand (VU), skedand (EN), vigg (EN), ejder (EN), svärta (VU), tobisgrissla (VU), tordmule och silltrut (EN) samt av dagrovfåglarna havsörn och fiskgjuse (LC). Av dessa kan vigg, ejder, svärta, tobisgrissla, tordmule och silltrut jaga på havsområdet och skaffar sin föda genom att dyka efter bottendjur eller fiskar, och till följd av Naturaområdets närhet kan de sannolikt även utnyttja projektområdet för födosökning. Övriga häckande arter i området påträffas i innerskärgården.

Av de arter som utgör skyddsgrund för Nystads skärgårds Naturaområde söker svärta, tordmule, sjöorre, silltrut, skräntärna (VU), fisktärna (VU), silvertärna (VU), ejder och bergand (EN) föda på havet.

Av de arter som påträffas i området kan bland annat dykänder och skrakar även övervintra i stora flockar på områden som förblir isfria liksom projektområdet.

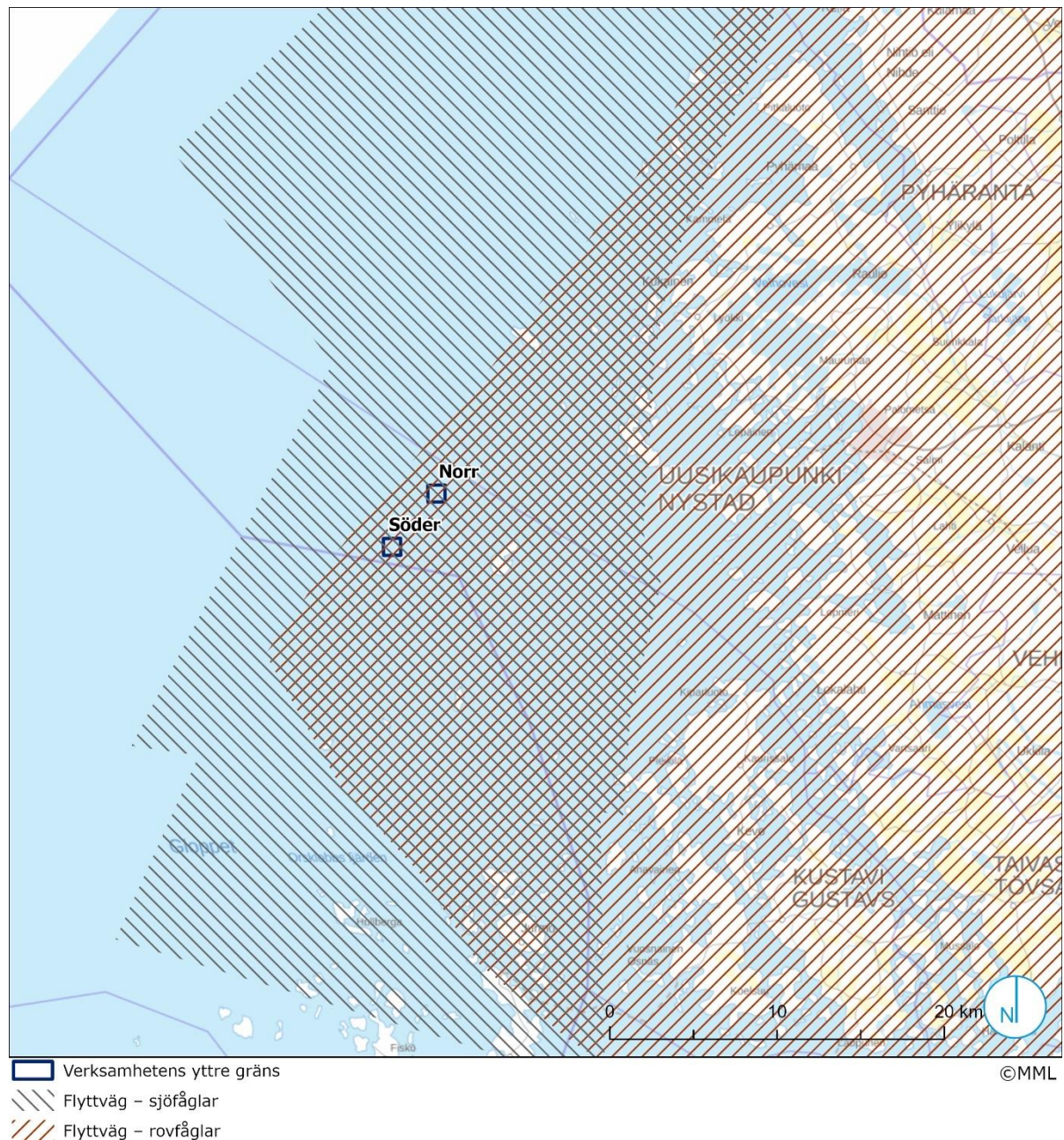


Figur 11-1. Närmaste värdefulla fågelområden

MAALI-området i Gustavs ytterskärgård som ligger cirka 6 km mot kusten från projektområdet är ett viktigt samlingsområde vid flyttiden för många vadare och sjöfåglar, inklusive svärta vars antal i området är stort på nationell nivå. MAALI-området i Nystads ytterskärgård cirka 7 km nordost om projektområdet är ett viktigt vilo- och samlingsområde under flytten för bland annat svärta och

sjöorre, som ofta finns i upp till tusental, samt för andra sjöfåglar och vadare (Ahola m.fl. 2019). MAALI-områdena (värdefullt fågelområde på landskapsnivå) visas i figur (Figur 11-1).

Båda projektområdena ligger längs identifierade huvudflyttstråk. Flyttstråken följer den finländska västkusten, sjöfåglarnas flytt sträcker sig längre ut på havet under det att rovfåglarnas huvudflyttstråk följer kustlinjen (Figur 11-2).



Figur 11-2. Huvudflyttstråk för sjö- och rovfåglar.

11.4.1 Påverkat objekts känslighet

Måttlig	Fågelbeståndets känslighet bedöms som måttligt . Projektets lokalisering-alternativ ligger inte inom viktiga fågelområden. I närheten av projektets lokalisering-alternativ ligger dock viktiga fågelområden som ingår i Natura-nätverket, och de beaktansvärda arter som häckar och vilar där är känsliga för förändringar i miljön. Arter som förekommer i dessa områden kan an-vända projektområdet för födosökning. I projektområdet finns inga lämpliga häckningsmiljöer för hotade eller annars beaktansvärda fågelarter, men bland annat vigg och skrakar kan övervintra i området. Viloområden under flytt har tyngdpunkten på grunduppfyllda områden närmare kusten och inte i närheten av projektområdet.
---------	--

11.5 Konsekvenser för fågellivet

11.5.1 Alternativ VE0

I alternativ VE0 genomförs inte projektet. Områdets nuläge och utveckling påverkas av nuvarande utsläppskällor, klimatet och nuvarande mänsklig aktivitet. Ett motsvarande projekt kan genomföras i ett annat område så att konsekvenserna riktas någon annan stans.

11.5.2 Alternativ VE1

I lokalisering-alternativet VE1 byggs endast det nordliga alternativet.

Under driftstiden kan i huvudsak ljus, buller och visuella störningar påverka sjöfåglar genom att dra till sig eller skrämja iväg dem och orsaka kollisioner (se avsnitt 11.2.). Konsekvenser för trafiken har bedömts i avsnitt 18. Servicetrafikens andel av den nuvarande sjötrafiken i området är betydelselös. Förändringen är så liten att den saknar betydelse för bullret i havsområdet. I närheten av lokalisering-alternativen finns inga viktiga häckningsområden som skulle kunna bli störda. Viktiga viloområden under flyttiden ligger närmare kusten och inte heller de bedöms bli utsatta för störning. Störningseffekten bedöms som betydelselös för det lokala fågelbeståndet, fåglar som övervintrar i området och vilande flyttfåglar.

Eutrofiering kan i huvudsak påverka fågellivet indirekt genom att öka produktionen i vattendrag (se avsnitt 11.2.). När det gäller konsekvenser för fågellivet är det väsentligt på vilket sätt den förhöjda halten av näringsämnen som fiskodlingen orsakar påverkar födan för de fåglar som söker föda i området, det vill säga hur ökningen av näringsämnen kanaliseras till växtplanktons primärproduktion och därigenom eventuellt till andra delar av näringsväven. Enligt resultaten från FICOS-simuleringen påverkas inte mängden planktonalger (a-klorofyll) i alternativ VE1 ens i närheten av odlingarna. I alternativ VE1 c där fiskarnas tillväxt är störst, hamnade ökningarna av halter i alla tidsse-riepunkter-under bestämningsgränsen för klorofyllhalt, och förändringarna är inte mätbara (se

Tabell 7-7). Den produktionsökande effekten av näringsbelastningen från projektet bedöms inte heller försämra sikten i vattnet eller orsaka rikligare giftiga algbloomningar. Betydelsen av konsekvenserna för vattenkvaliteten bedömdes vara högst något negativ. Även konsekvenserna för andra delar av näringsväven (perifyton och vattenmakrofyter, bottenfauna, fiskbestånd och fiske) bedömdes vara högst något negativa och mycket lokala och inga negativa konsekvenser bedömdes uppstå för beståndens mångfald eller näringsväven (se avsnitt 8, 9 och 13). Eftersom de små effekterna begränsar sig till odlingarnas närhet bedöms inte heller några konsekvenser uppstå för fågellivet i Sexmilarskärgårdens och Nystads skärgårds Naturaområden eller Bottenhavets nationalpark. Fångstarter för fåglar som är lokala, vilar under flytten eller övervintrar eller fåglarnas födoanvändning påverkas inte av näringsämnesbelastningen från fiskodlingen.

De konstgjorda konstruktionernas påverkansmekanismer på fågellivet beskrivs i avsnitt 11.2. Enligt internationella undersökningar kan dykande fåglar i teorin snärja in sig i de nätkassar som används i fiskodling och drunkna. Å andra sidan finns det också studier som visar att konstgjorda konstruktioner kan ha positiva effekter på sjöfågelbeståndet. De lokala fiskodlarnas erfarenheter (Skriftlig upplysning, Irja-Skytén Suominen, Lännepuolen lohi Oy, 6.3.2023 och Henri Hellström, Brändö Lax, 6.3.2023) visar att fåglar inte fastnar i nätkassarnas undervattensdelar. Materialet, maskvidden och spänningen i de fågelnet som skyddar nätkassarna hindrar i huvudsak fåglar att snärja in sig i fågelneten. Mycket få insnärjda fåglar har observerats, högst några enstaka per år.

I konstruktionerna kan även andra fångstarter för fåglar, såsom musslor, fästa sig, vilket ökar tillgången på föda och kan lokalt påverka fåglars födosök och besök i området. Enligt de lokala fiskodlarnas erfarenheter (Skriftlig upplysning, Irja-Skytén Suominen, Lännepuolen lohi Oy, 6.3.2023 och Henri Hellström, Brändö Lax, 6.3.2023) fäster sig rikligt med blåmusslor på förankringslinorna. På nätkassarna kan även bland annat slät havstulpan, musslor och alger fästa sig. Mängderna varierar från år till år och beror delvis på om odlaren använder färgat nät som minskar påväxten. Avföringen från de fiskar som odlas i kassarna kan också locka andra fiskar till platsen för att söka föda i närheten av kassarna. Ovan nämnda faktorer kan på lokal nivå erbjuda födosökande sjöfåglar en lockande födosökningsplats. Effekten av ökad tillgång på föda tillsammans med den energetiska nyttan som viloplats erbjuder bedöms som högst något positiv, men samtidigt mycket lokal.

Storleken på den förändring som orsakas i alternativ VE1 bedöms när det gäller störningseffekter och risken för insnärjning av fåglar som betydelselös och när det gäller förbättrad tillgång till föda som högst något positiv. Som helhet bedöms storleken på förändringen för fågellivet som **betydelselös**. Inga konsekvenser bedöms uppstå på populationsnivå för arter som förekommer på havsområdet eller på sjöfågelbeståndets mångfald.

11.5.3 Alternativ VE2

I lokaliseringalternativet VE2 genomförs det sydligare alternativet och konsekvenserna är motsvarande som bedömts ovan i avsnitt 11.5.2.

Storleken på den förändring som orsakas i alternativ VE2 bedöms när det gäller störningseffekter och risken för insnärjning av fåglar som betydelselös och när det gäller förbättrad tillgång till föda som högst något positiv. Placeringen är något längre ut från kusten samt från Sexmilarskärgårdens och Nystads skärgårds Naturaområde än alternativ VE1. Som helhet bedöms storleken på förändringen för fågellivet som **betydelselös**. Inga konsekvenser bedöms uppstå på populationsnivå för arter som förekommer på havsområdet eller på sjöfågelbeståndets mångfald.

11.5.4 Alternativ VE3

I lokaliseringsalternativet VE3 byggs såväl det nordliga som sydliga alternativet. Påverkansmekanismerna som ger effekter på fågellivet är lika som beskrivits ovan i avsnitten 11.2 och 11.5.2.

Den visuella störningen för fågellivet från ljus är något större än i alternativen VE1 och VE2. Däremot har ökningen av underhållstrafiken ingen påverkan (se avsnitt 18). Påverkan av underhållstrafiken har bedömts som så liten att den i praktiken inte har någon betydelse för bullerförhållandena i havsområdet. I närheten av lokaliseringsalternativen finns inga viktiga häckningsområden som skulle kunna bli störda. Viktiga viloområden under flyttiden ligger närmare kusten och inte heller de bedöms bli utsatta för störning. Störningseffekten orsakad av trafiken bedöms som betydelselös för det lokala häckande fågelbeståndet, fåglar som övervintrar i området och vilande flyttfåglar, och den visuella störningen som högst något negativ.

Eventuella indirekta påverkansmekanismer för fågellivet på grund av eutrofiering beskrivs i avsnitt 11.2. Väsentligt är om tillskottet av näringsämnen påverkar fåglarnas föda i en sådan utsträckning att det skulle påverka fågelbeståndet. Enligt resultaten från FICOS-simuleringen observeras i alternativ VE3 ingen påverkan på halten a-klorofyll som beskriver mängden planktonalger i en genomsnittlig situation. Ökningen av a-klorofyll är i huvudsak under detektionsgränsen i alla tillväxtalternativ och förändringen är i praktiken inte lätt att mäta. Den produktionsökande effekten av näringsbelastningen från projektet bedöms inte heller försämra sikten i vattnet eller orsaka rikligare skadliga algbloomningar. Betydelsen av konsekvenserna för vattenkvaliteten bedömdes vara högst något negativ (se avsnitt 7). Även konsekvenserna för andra delar av näringsväven (perifyton och vattenmakrofyter, bottenfauna, fiskbestånd och fiske) bedömdes vara högst något negativa och mycket lokala och inga negativa konsekvenser bedömdes uppstå för beståndens mångfald eller näringsväven (se avsnitt 8, 9 och 13). Därigenom bedöms inte heller några konsekvenser som skulle avspeglade sig på fågelbeståndet sträcka sig till Sexmilarskärgårdens och Nystads skärgårds Naturaområden eller Bottenhavets nationalpark. Med beaktande av försiktighetsprincipen bedöms de konsekvenser för det lokala, vilande eller övervintrande fågelbeståndets fångstarter eller näringsanvändning som fiskodlingens belastning av näringsämnen orsakar som betydelselösa i alternativen VE3 a och b samt som högst något negativa i alternativ VE3 c.

De konstgjorda konstruktionernas påverkansmekanismer på fågellivet beskrivs i avsnitt 11.2 och påverkanskedjan är i stor utsträckning likadan som beskrivs för alternativen VE1 och VE2 ovan. Dock finns det odlingsenheter på två ställen så konsekvenserna ökar något. I praktiken är dock risken för att fåglar ska snärja in sig i fågelneten mycket liten även i alternativ VE3. Liksom ovan bedöms effekten av ökad tillgång på föda tillsammans med den energetiska nyttan som viloplats erbjuder som högst något positiv och mycket lokal.

Trots att båda lokaliseringsalternativen utnyttjas i projektalternativet bedöms storleken på förändringen som alternativ VE3 orsakar variera från betydelselös till mycket liten negativ när det gäller störningseffekt, eutrofiering och insnärjningsrisk samt högst liten positiv när det gäller förbättringen av födotillgången. På grund av försiktighetsprincipen bedöms den totala förändringen som betydelselös i alternativ VE3 a och b samt högst något negativ i alternativ VE3 c. Trots två projektområden fokuseras konsekvenserna till endast lokala individer. Inga förändringar bedöms uppstå på populationsnivå för arter som förekommer på havsområdet eller på sjöfågelbeståndets mångfald.

11.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Influensområdets känslighet har bedömts som måttlig. Betydelsen av alternativen i projektalternativen VE1, VE2 och VE3 bedöms variera från betydelselös till **något negativ**. Konsekvenserna är huvudsakligen indirekta, riktar sig till enstaka lokala fåglar och inga förändringar på populationsnivå kan förväntas för någon art.

Tabell 11-1. Betydelsen av konsekvenserna för fågellivet.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	VE3 c	VE0 VE1 VE2 VE3 a, b	Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

11.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Störningar som fågelbeståndet utsätts för kan lindras genom att undvika överflödigt mänsklig verksamhet på området till exempel genom att använda utfodringsautomater och undvika onödig belysning på verksamhetsområdet. Lindring av konsekvenserna för näringsämnesbelastningen som fiskodlingen orsakar beskrivs i avsnitt 7.7. Risken för insnärjning kan minskas genom att göra såväl nätkassen som det nät som täcker den bättre synlig för fåglar med hjälp av tjockt material och mörk färg, välja en maskstorlek under 6 cm och öka skyddskonstruktionerna runt näten som förhindrar jakt i närheten av näten samt säkerställa att fågelnäten hålls spända.

11.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Inget fågelinventeringsmaterial är känt från projektområdet, så det råder osäkerhet kring fågelbeståndet i projektområdet. Fågelbeståndet i närliggande Naturaområden har man dock kunskap om på tillräcklig nivå. Det finns gott om forskningsdata om fiskodlingars påverkan på fågellivet och dessutom erhöles erfarenhetsmässig information från lokala fiskodlare så bedömningen kunde göras med tillräcklig noggrannhet.

12 SKYDDSDOMRÅDEN

12.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	I nulägesbeskrivningen har Naturaområdets uppgiftsblanketter och sammandrag utnyttjats liksom uppgifter som samlats in från bland annat VELMU-karttjänsten, botten-djursregistret, dykundersökningen samt andra öppna material. I bedömningen utnyttjades även resultat från FICOS-simuleringen. Projektets konsekvenser har bedömts i en Naturabedömning. Konsekvenserna för Naturaområdenas skyddsgrunder varierar från betydelselösa (ingen påverkan) till högst något negativa. Vid bedömning av konsekvensernas betydelse för omgivande Naturaområden när det gäller områdenas orördhet och integritet är bedömningen att den planerade fiskodlingen inte i något tillväxalternativ äventyrar de omgivande Naturaområdenas integritet, enskilda naturtyper, livsmiljöer eller arter. Verksamheten bedöms inte i något genomförandalternativ få konsekvenser som skulle kunna försämra skyddsvärden för de Naturområden som omger planeringsområdet eller värden för andra områden som är viktiga för vattennatur.

12.2 Påverkansmekanism

Den planerade fiskodlingsanläggningens verksamhet ligger inte i skyddsområden eller deras omedelbara närhet. Det uppstår inga direkta konsekvenser av projektet för skyddsområden, såsom minskning av områdenas areal.

Projektets konsekvenser för skyddsområden uppstår som indirekta konsekvenser genom eventuella förändringar i vattenkvaliteten eller den marina faunan. Konsekvenser för vattenkvaliteten beskrivs i kapitel 7 och konsekvenser för organismer i kapitlen 8, 9, 10, 11 och 13.

12.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

Konsekvenserna för naturskyddsområden bedömdes som expertbedömning per skyddsområde med de uppgifter som finns tillgängliga för naturskyddsområdet. I konsekvensbedömningen beaktas skyddade undervattensnaturtyper och konsekvenser för mångfalden.

Som utgångsdata användes aktuella uppgifter i miljömyndigheternas databaser om naturskyddsområden samt en tidigare gjord Zonation-simulering på vars grund det har identifierats toppområden med marin miljö på havsområdet. I bedömningen utnyttjas dessutom resultat från andra konsekvensbedömningar (kapitlen 7, 8, 9, 10, 11, 13).

Med resultaten från FICOS-simuleringen kan man bedöma om eventuella konsekvenser sträcker sig till Naturaområden i olika alternativ och väder- och strömförhållanden för olika slags simuleringsår.

I samband med projektet gjordes en Naturabedömning enligt 65 § i naturvårdslagen för de naturvärden i Naturaområdena Sexmilarskärgården (FI0200152) och Nystads skärgård (FI0200072) och Södra Sandbäck (FI140034) på vars grund områdena har införlivats i Natura 2000-nätverket (Bilaga 5).

Skyddade objekt i Natura 2000-nätverket är naturtyper, arter och deras livsmiljöer som avses i EU:s habitatdirektiv (92/43/EEG) och fågeldirektiv (79/409/EEG) och som förekommer i områden i

medlemsstaterna som de anmält eller föreslagit till nätverket Natura 2000. Medlemsstaternas uppgift är att se till att konsekvenserna av projekt och planer för Naturaområden bedöms i en Natura-bedömning i anknytning till beredning och beslutsfattande för att säkerställa att de naturvärden för vars skull området har införlivats eller föreslagits införlivas i nätverket Natura 2000 *inte nämnvärt försämrats*. Förbudet mot försämring gäller verksamheter såväl inom som utanför Naturaområde.

Enligt 66 § i naturvårdslagen får inte en myndighet bevilja tillstånd eller godkänna en plan, om Naturbedömningen och utlåtandeförfarandet visar att projektet eller planen betydligt försämrar de naturvärden för vilkas skydd området införlivats i nätverket Natura 2000. I lagens 65 § konstateras följande om bedömning av projekts och planers NaturakONSEKVENSER:

”Om ett projekt eller en plan antingen i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt betydligt försämrar de naturvärden i ett område som statsrådet föreslagit för nätverket Natura 2000 eller som redan införlivats i nätverket, för vars skydd området har införlivats eller avses bli införlivat i nätverket Natura 2000, ska den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser” (Naturvårdslagen 65.1 §).

I detta projekt är det viktigt att bedöma vilken slags effekter fiskodlingens tillförsel av näringsämnen och eventuella övergödande effekter som fiskodlingsprojektet orsakar har på naturtyper och organismarter som är nämnda som bevarandegrunder för närliggande Naturaområden.

12.4 Nuläge

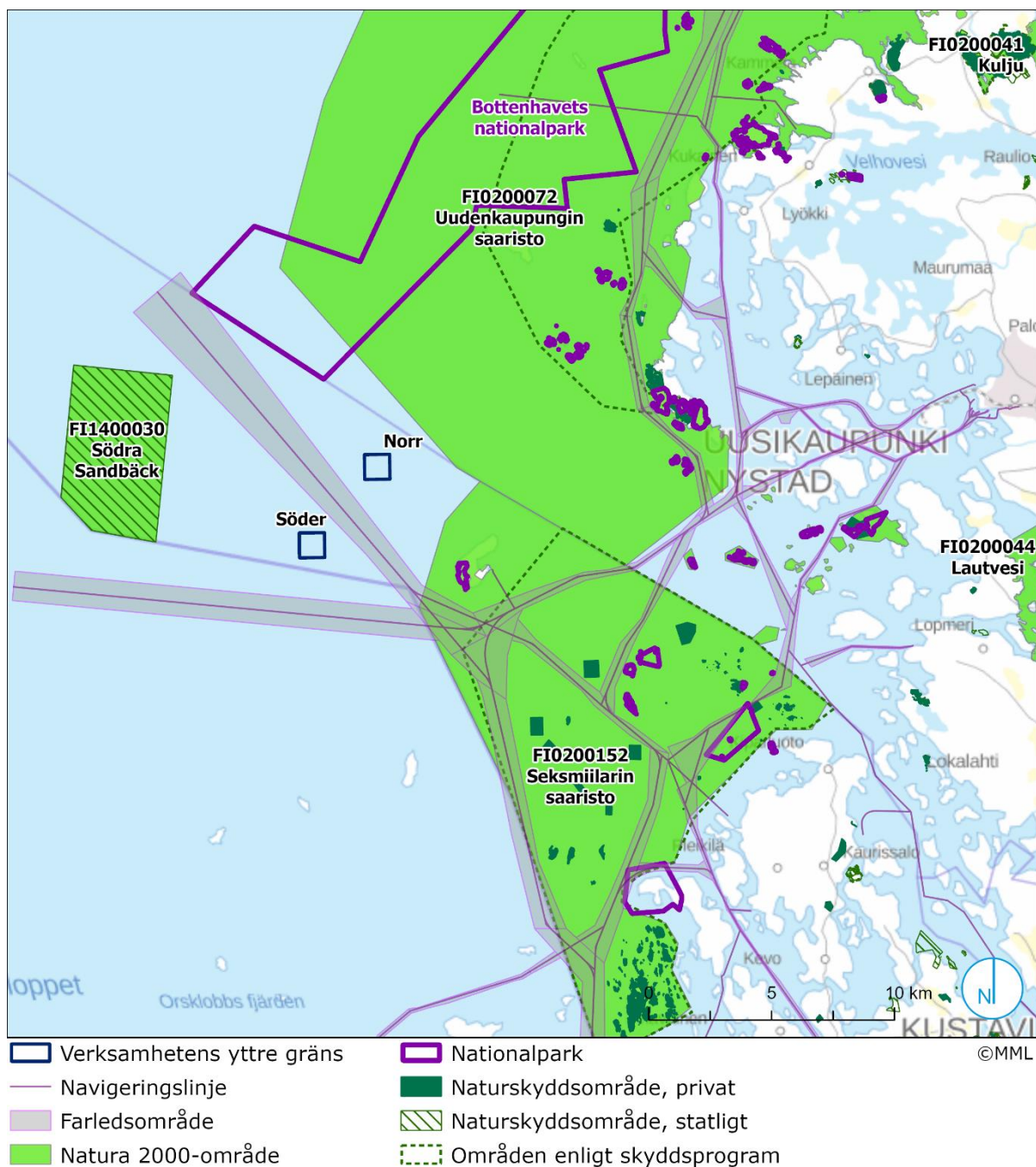
I närheten av lokaliseringsalternativen (1,5–6 km) ligger tre områden som ingår i Natura 2000-nätverket, Södra Sandbäck (FI1400030), Sexmilarskärgården (FI02000152) och Nystads skärgård (FI0200072) (Figur 12-1). I följande tabell (Tabell 12-1) beskrivs kortfattat Naturaområdenas egenskaper och deras avstånd till det lokaliseringsalternativ som ligger närmast.

Tabell 12-1. Avståndet från lokaliseringsalternativen till de närmaste Natura 2000-områdena.

Naturaområde	Område-skod	Typ	Avstånd km	Beskrivning
Södra Sandbäck	FI1400030	SAC/SCI	5,8	Sälskyddsområde. Området utgörs av ytterskärgård och består av några små skär samt undervattensrev.
Sexmilarskärgården	FI0200152	SPA	2,8	Området är mycket representativt för södra Bottenhavets natur och är ett av sydvästkustens värdefullaste fågelskyddsområden. Även gråsäl ingår i skyddsgrunderna.
Nystads skärgård	FI0200072	SPA/SAC	1,6	Mångformig undervattensnatur, viktigt som häckningsområde för skärgårdsfåglar och som viloplats under flytten. Även gråsäl ingår i skyddsgrunderna.

Bottenhavets nationalpark ligger cirka 4,2 km nordväst om det nordliga lokaliseringsalternativet och på cirka 8 km avstånd från det södra alternativet.

Övriga närmaste skyddsområden är privata skyddsområden på cirka 11–12 kilometers avstånd i sydost.



Figur 12-1. Natura 2000-områden, statens och privata naturskyddsområden samt nationalparker i näromgivningarna till fiskodlingsområdesalternativen.

12.4.1 Nystads skärgård (FI0200072)

Nystads skärgårds Naturaområde är 56 992 hektar stort, av detta är 97,1 procent havsyta. Nystads skärgårdszoner hör till Bottenhavets största. Välmående blåstångsbestånd bildar omfattande rev på de yttre skärens stränder och i skärgården.

Nystads skärgårds Naturaområde har införlivats i Natura 2000-nätverket med de naturtyper som förekommer där som grund, det vill säga som ett SAC-område enligt habitatdirektivet. Dessutom ingår 35 arter i bilaga II till habitatdirektivet i skyddsgrunderna.

Arter och naturtyper som anges i nedanstående avsnitt ingår i områdets bevarandegrunder, och deras bevarandemål är att åtminstone bevara områdets betydelse som en del av Naturanätverket. Dessutom strävar man efter att bevara den status som råder för naturtyper och arter samt deras livsmiljöer på området genom att trygga en utveckling enligt naturens egna processer samt genom att styra användningen av området.

I områdets Natura-uppgiftsblankett nämns 23 naturtyper i habitatdirektivets bilaga I (Bilaga 5). Av de nämnda naturtyperna kan projektet endast påverka undervattensnaturtyperna, som på Natura-område är skär och algzoner på klippstränder samt flador, glosjöar och lagunlika vikar (Tabell 12-2).

Tabell 12-2. Naturtyper som utgör bevarandegrunder för Nystads skärgårds Naturaområde och deras arealer, som projektet kan påverka. En komplett listning av naturtyper finns i bilaga 5.

Kod	Namn	Areal, ha	Areal, %
1170	Rev	11 520	86,3
1150	Laguner	257,9	1,9

I grunderna för skyddet av Nystads skärgårds Naturaområde finns sammanlagt 35 arter i bilaga II till habitatdirektivet (Bilaga 5). Av dess arter kan projektet påverka sjöfåglar som söker föda och vilar på havsområdet samt gråsäl och östersjövikare (Tabell 12-3). På Naturaområdet förekommer dessutom havsörn (*Haliaeetus albicilla*), samt fiskgjuse (*Pandion haliaetus*) som i den senaste hotbedömningen har klassificerats som livskraftig (LC), och därför finns ingen grund längre för att sekretessbelägga uppgifter om arterna.

Tabell 12-3 Arter i artikel 4 i direktiv 2009/147/EG och bilaga II till direktiv 92/43/EEG som förekommer i området (Natura 2000 uppgiftsblankett) och som projektet kan påverka. Grupp-koder: p=permanent, c=vilande, r=häckande/förökande. En komplett listning av arter finns i bilaga 5.

Kod	Art	Vetenskapligt namn	Grupp-kod
A200	tordmule	<i>Alca torda</i>	p
A062	bergand	<i>Aythya marila</i>	c
A202	tobisgrissla	<i>Cephus grylle</i>	r
A640	silltrut	<i>Larus fuscus fuscus</i>	c
A066	svärta	<i>Melanitta fusca</i>	c
A065	sjöorre	<i>Melanitta nigra</i>	r
A068	salskrake	<i>Mergus albellus</i>	r
A063	ejder	<i>Somateria mollissima</i>	r
A190	skräntärna	<i>Sterna caspia</i>	p
A193	fisktärna	<i>Sterna hirundo</i>	p
A194	silvertärna	<i>Sterna paradisaea</i>	c
1364	gråsäl	<i>Halichoerus grypus</i>	c
6307	östersjövikare	<i>Pusa hispida botnica</i>	r
A094	fiskgjuse	<i>Pandion haliaetus</i>	r
A075	havsörn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	r

12.4.2 Sexmilarskärgården (FI0200152)

Sexmilarskärgårdens Natura 2000-område är 17 232 ha stort och den största delen består av ytterskärgård samt små öar och skär i havszonen. Med undantag för Enskär och dess närmaste skär som är värdefulla för sitt kulturarv och sin natur ingår Sexmilarsområdet också i strandskyddsprogrammet. Området ses som ett representativt prov på södra Bottenhavets natur, och på statens områden har Bottenhavets nationalpark grundats. På området finns också konstruktioner och anordningar kopplade till försvarsmaktens verksamhet, och området används för försvarsmaktens övnings- och skjutverksamhet. (Natura 2000 uppgiftsblankett 2018)

Området klassificerades 1998 med beslut av statsrådet som ett särskilt skyddsområde enligt fågeldirektivet (SPA). Natura 2000-området har inga andra skyddsgrunder, såsom naturtyper i bilaga I till habitatdirektivet.

Efter den senaste uppdateringen 2018 utgörs områdets bevarandegrund av sammanlagt 44 arter i fågeldirektivets bilaga I (Bilaga 5). I nedanstående tabell har de arter som projektet kan påverka listats (Tabell 12-4). På Naturaområdet förekommer dessutom havsörn (*Haliaeetus albicilla*), samt fiskgjuse (*Pandion haliaetus*) som i den senaste hotbedömningen har klassificerats som livskraftig (LC), och därför finns ingen grund längre för att sekretessbelägga uppgifter om arterna.

Tabell 12-4. Fågelarter som anges som bevarandegrund på Natura-uppgiftsblanketten (2018) för Sexmilarskärgården. På området finns dessutom 2 hotade arter. Grupp-koder: p=permanent, c=vilande, r=häckande/reproducerande. En komplett listning av arter finns i bilaga 5.

Kod	Art	Vetenskapligt namn	Grupp-kod
A200	tordmule	<i>Alca torda</i>	r
A061	vigg	<i>Aythya fuligula</i>	r
A062	bergand	<i>Aythya marila</i>	r
A202	tobisgrissla	<i>Cephus grylle</i>	r
A640	silltrut	<i>Larus fuscus fuscus</i>	r
A066	svärta	<i>Melanitta fusca</i>	c
A065	sjöorre	<i>Melanitta nigra</i>	c
A506	alförädare	<i>Polysticta stelleri</i>	c
A063	ejder	<i>Somateria mollissima</i>	r
A195	småtärna	<i>Sterna albifrons</i>	c
A190	skräntärna	<i>Sterna caspia</i>	r
A193	fisktärna	<i>Sterna hirundo</i>	r
A194	silvertärna	<i>Sterna paradisaea</i>	r
A094	fiskgjuse	<i>Pandion haliaetus</i>	r
A075	havsörn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	r

12.4.3 Södra Sandbäck (FI1400030)

Södra Sandbäckens område utgörs av ytterskärgård och består av några små skär samt undervattensrev. Områdets storlek är 2 603 hektar. Skäret som är viktigt för gråsäl är ett av sju salskyddsområden på havsområden i Finland. Det är förbjudet att röra sig kring sälskären året runt.

Södra Sandbäckens Naturaområde har införlivats i Natura 2000-nätverket som ett SAC-område enligt habitatdirektivet med de naturtyper och djurartsbestånd som förekommer där som grund.

Av naturtyperna i bilaga I anges 2 naturtyper där den största delen (294 ha) utgörs av rev (1170) och en liten del (3 ha) av skär och små öar i Östersjön (1620). Av dessa naturtyper fokuseras Naturbedömningen på naturtypen undervattensrev.

Av arterna i bilaga II till habitatdirektivet utgör gråsäl (*Halichoerus grypus*) bevarandegrund. Det kan samtidigt finnas hundratals individer av gråsäl på skäret.

12.4.4 Bottenhavets nationalpark

Bottenhavets nationalpark har grundats för att skydda Bottenhavets undervattensnatur, skärgårdar och skär, strandvåtmarker samt för skydd av organismer som är kopplade till dessa och för att vårda deras biotoper, bevara natur- och kulturarvet samt för allmänt naturintresse, undervisning och forskning liksom för uppföljning av miljöförändringar (Forststyrelsen 2022a). Målet med grundandet av Bottenhavets nationalpark är dessutom att trygga bevarandet av ett livskraftigt yrkesfiske genom att främja speciellt skyddet och förstärkningen av vilda fiskstammar samt genom att reglera stammarna av djurarter som är skadliga för fisket.

Ett av de centrala värdena i Bottenhavets nationalpark är undervattensnaturen som består av många slags livsmiljöer och botten typer som upprätthåller ett rikligt artbestånd som är typiskt för bräckvattenmiljöer (Forststyrelsen 2022a). I ytterskärgården upprätthålls mer marina förhållanden av en vattenomsättning som är kraftigare än i innerskärgården. Skärgårdshavet övergår till Bottenhavet utanför Nystad där mellanskärgårdens mosaik breder ut sig utanför fastlandskusten. Öarnas stränder är typiskt branta och klippiga och djupvariationerna större än på andra håll i Bottenhavet. Mot norr smalnar skärgårdszonen av och ändras på vissa ställen till stora öppna fjärdar och fastlandskusten är öppen för vågornas och vindens krafter. Samtidigt förändras botten typen i ytterskärgården till mer varierande och kustens medeldjup minskar betydligt. På Bottenhavet är botten i ytterskärgårdens vågzon tätpackad sand-grusbotten som korsas av steniga undervattensrev. I de södra delarna av Bottenhavets nationalpark, som fiskodlingsprojektet kan påverka, förekommer samma naturtyper i habitatdirektivet och arter i habitat- och fågeldirektivet som i Nystads skärgårds och Sexmilarskärgårdens Naturaområden.

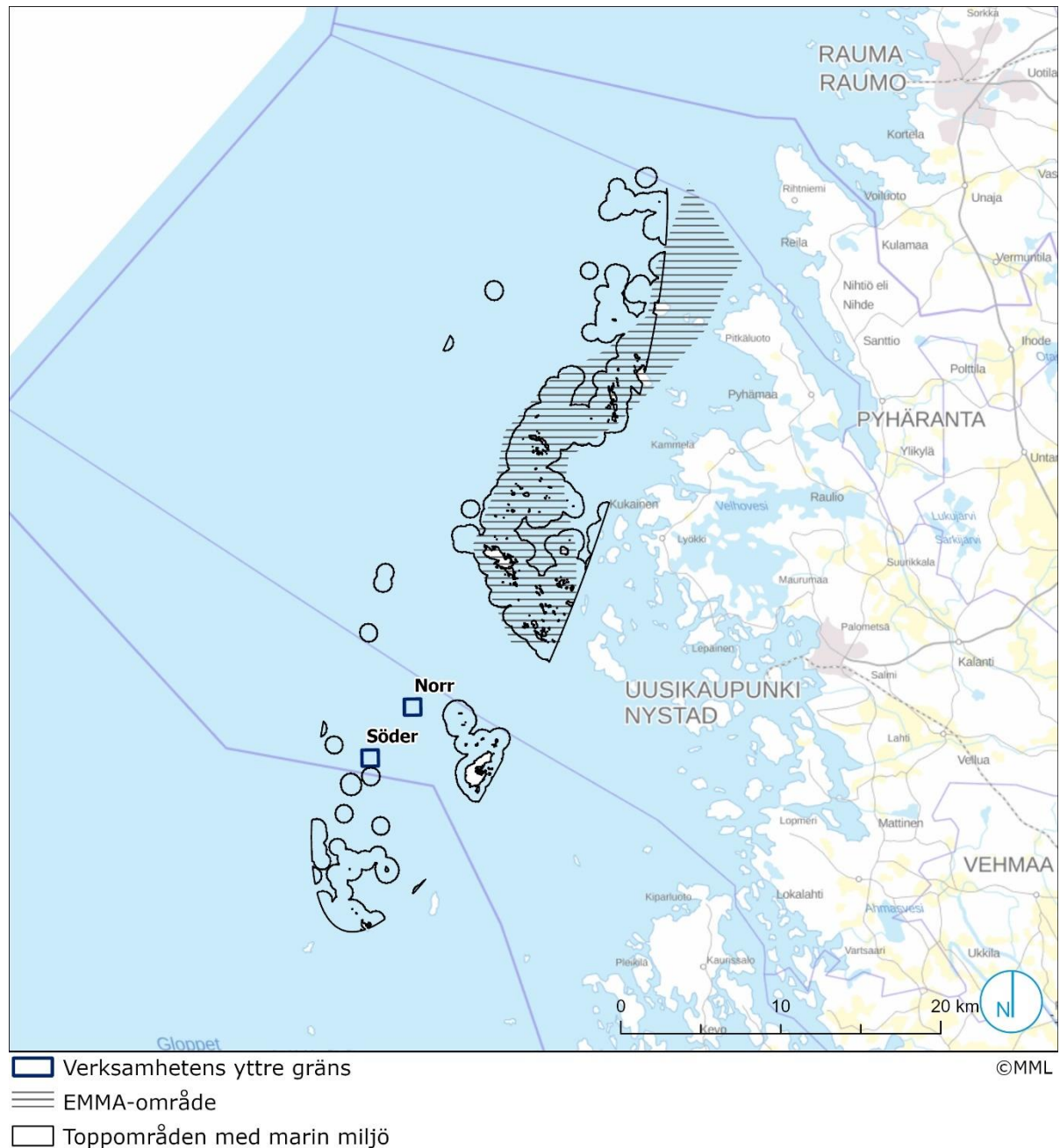
I förvaltnings- och utnyttjandeplanen är de viktigaste hoten mot de centrala värdena omfattande och lokala samt långvariga och akuta. Eutrofiering är det viktigaste av hoten på kort och medelkort sikt, under det att till exempel klimatförändringen är en global och långvarig process vars konsekvenser är svåra att bedöma. Andra hot är bland annat fartygstrafikens och industrins olycksrisker samt invasiva arter. (Forststyrelsen 2022a).

I förvaltnings- och utnyttjandeplanens nämns fiskodling i hotanalysen, eftersom verksamheten ökar belastningen av näringsämnen och kan öka vattnets grumling vilket kan påverka bland annat undervattensnatur och -naturtyper. (Forststyrelsen 2022a).

12.4.5 Övriga nämnvärda naturobjekt

Norr om lokaliseringalternativen för fiskodling ligger ett ekologiskt viktigt undervattensnaturområde Nystads ytterskärgård (EMMA-område, Lappalainen m.fl. 2020) (Figur 12-2). I området påträffas ovanligt omfattande och djupa blåstång- och rödalgzoner samt undervattenskärlväxter. Områdets södra del är ett av de nordligaste områden där bandtång förekommer. Tångbottnar och rödalgsbestånd har i Hotbedömningen av Finlands naturtyper (Kontula och Raunio 2018) bedömts som starkt hotade (EN). Av kärlväxtbestånden har särv- och natingbottnar bedömts som nära hotade (NT). Området är också viktigt som häckningsområde för skärgårdsfåglar och som viloplats under flytten.

Öster om det norra lokaliseringsalternativet på 1,4 km avstånd ligger ett toppområde för marin undervattensmiljö som identifierats med den toppområdesmodellering av marin undervattensmiljö (Zonation-modellering) som Finlands miljöcentral gjort (Figur 12-2). Toppområdena är områden där det kan förekomma viktiga naturvärden och livsmiljöer under vatten. Söder om det södra lokaliseringsalternativet finns också toppområden, som närmast på mindre än 100 m avstånd.



Figur 12-2. Modellerade toppområden med marin miljö och EMMA-område.

12.4.6 Påverkat objekts känslighet

Måttlig

När det gäller naturskyddsområden och andra ekologiskt betydelsefulla platser påverkas känsligheten av förekomsten av beaktansvärda naturtyper och arter på området. Projektområdet ligger inte inom Naturaområde eller naturskyddsområde men i projektområdets närhet finns toppområden med marin miljö. Naturaområdena och nationalparken ligger på några kilometers avstånd från projektområdet. Skyddsområden bedöms alltid som känsliga för alla störningar som kan försämra skyddsgrunderna för området. Eftersom projektet inte ligger inom något skyddsområde bedöms känsligheten som måttlig.

12.5 Konsekvenser för skyddsområden

Konsekvenserna för Naturaområden bedöms i Naturabedömningen (bilaga 5). Konsekvenserna är bedömda separat för naturtyperna i bilaga II och arterna i bilaga I till habitatdirektivet.

12.5.1 Alternativ VE0

Projektet genomförs inte och i området placeras inga fiskodlingar, som skulle kunna påverka Naturaområden, nationalparken, andra skyddsområden, ekologiskt viktiga marina undervattensnaturområden eller toppområden i havsområdet negativt. Konsekvenserna för havsområdets fysikalisk-kemiska miljö och vattenkvalitet (kapitel 7), vattenväxtlighet (kapitel 8), bottenfauna (kapitel 9), marina däggdjur (kapitel 10), fågelbestånd (kapitel 11) och fiskbestånd (kapitel 13) samt ifrågasättande påverkansobjekts nuläge beskrivs i avsnitten gällande påverkansobjekten.

12.5.2 Alternativ VE1

Nystads skärgårds Naturaområde och Bottenhavets nationalpark

Nystads skärgårds Naturaområde har två undervattensnaturtyper som skyddsgrund (rev samt flador, glosjöar och lagunlika vikar) som kan utsättas för indirekta konsekvenser på grund av näringsämnesbelastning orsakad av fiskodlingsprojektet. Bottenhavets nationalpark ligger i huvudsak inom Naturaområde.

Omfattande förekomst av ovan nämnda naturtyper förekommer som närmast i Sinneskerits, Vekaras och Putsaaris skärgårdar på ca 8–10 km avstånd mot nordost från det norra projektalternativet. Den största delen, 11 520 ha (86,3 %), av Nystads skärgårds Naturaområde består av rev. Reven i Naturaområde ligger relativt långt ifrån den planerade fiskodlingsanläggningen, som närmast mer än 6 km nordost och ost om det norra projektalternativet (bilaga 5 figur 7-1).

Med den utbredningsmodell (Virtanen m.fl. 2018) som beskriver möjlig utbredning av blåstång och smaltång längs den finska kusten som grund ligger de närmaste mycket gynnsamma områdena för undervattensrev i Sinneskerits och Vekaras skärgårdar på mer än 7 kilometers avstånd från det nordliga projektområdet. De närmaste kustlagunerna till projektområdet ligger på mer än 8 km avstånd i Sinneskerits ögrupp eller Vekaraön. Ökningen av växtplanktonets a-klorofyllhalt i rev- eller lagunområdet på Vekaraöns områden bedöms som mest bli under 2 procent med den största tillväxten i alternativ VE1 c med FICOS-simuleringen som grund. I alternativen VE1 a och b förutses ingen påverkan på klorofyllhalten i området. De kalkylmässiga förändringarna underskrider detektionsgränsen för klorofyllhalt och är inte mätbara.

I avsnitten 8.5.2 och 9.5.2 har det bedömts att även de lokala konsekvenserna för perifyton och undervattensmakrofyter samt bottenfauna blir mycket små och lokala och att influensområdets

storlek är grovt uppskattat cirka en kilometer. När det gäller makrofyter har slamningseffekten bedömts som liten beroende på gynnsamma strömförhållandena nära botten i området. Strömmarna flyttar effektivt sedimenterande organiskt material bort från bergbottnar och eventuell ansamling av sediment sker på sedimentationsbottnar i områdets djupaste delar och i svackor på botten där makroalger inte förekommer. Projektet bedöms inte orsaka grumling av vattnet i Nystads skärgårds Naturaområde eller i nationalparken som skulle kunna påverka den nedre växtgränsen för blåstång. Konsekvenserna för perifyton och makrofyter samt bottenfaunan är så små att inga konsekvenser bedöms uppstå för beståndens mångfald eller näringsvävens funktion.

Med bedömningarna ovan som grund bedöms storleken på förändringen för naturtypen rev och kustlaguner i alternativ VE1 som **betydelselös** (ingen observerbar effekt). Influensområdet begränsar sig till fiskodlingens omedelbara närhet och inga konsekvenser uppstår för naturtyper längre bort.

Sammanlagt 35 fågelarter är bevarandegrund för Nystads skärgårds Naturaområde. Konsekvenserna för fågellivet har bedömts i kapitel 11. Storleken på den förändring som orsakas i alternativ VE1 bedömdes när det gäller störningseffekter och risken för insnärjning av fåglar som betydelselös (ingen påverkan) och när det gäller förbättrad tillgång till föda som högst något positiv. Som helhet bedöms storleken på förändringen för fågellivet som **betydelselös**. Inga konsekvenser bedömdes uppstå på populationsnivå för arter som förekommer på havsområdet eller på sjöfågelbeståndets mångfald.

Konsekvenserna för marina däggdjur har bedömts i kapitel 10. Med bedömningen som grund kunde man konstatera att storleken på konsekvenserna för marina däggdjur i alternativ VE1 är **betydelselös eller högst något negativ** i alla belastningsalternativ a, b och c. Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar och inga konsekvenser uppstår på populationsnivå. Konsekvenserna för marina däggdjur försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur i området.

Med beaktande av försiktighetsprincipen bedöms storleken på förändringen för Nystads skärgårds Naturaområde vara på gränsen mellan **betydelselös (ingen påverkan)** och **något negativ**. Storleken på förändringen varierar med påverkansobjekt.

Med slutsatserna i Naturabedömningen (bilaga 5) som grund bedöms inte projektet påverka integriteten för Nystads skärgårds Naturaområde negativt och anses inte ha betydande konsekvenser för områdets fågel- eller djurarter. Projektet bedöms inte innebära något hot mot den ekologiska strukturen eller naturtyperna i Nystads skärgård.

Det bedöms att inga betydande konsekvenser, som försämrad födotillgång eller störningar av häckning, kommer att uppstå för arter som utgör skyddsgrund, speciellt bedömt för fågelbeståndet och sälar.

Projektets konsekvenser bedöms inte i något planerat tillväxtalternativ försämra bevarandevärden för Nystads skärgårds Naturaområde eller naturvärden i Bottenhavets nationalpark.

Sexmilarskärgårdens Naturaområde

Konsekvenserna för fågellivet har bedömts i kapitel 11. Sexmilarskärgårdens Naturaområde är klassificerat som ett särskilt skyddsområde (SPA) enligt fågeldirektivet. Projektområdena ligger som närmast på mer än 3 km avstånd från fågelskären i Naturaområdet.

Storleken på den förändring som orsakas i alternativ VE1 bedömdes när det gäller störningseffekter och risken för insnärjning av fåglar som betydelselös och när det gäller förbättrad tillgång till föda som högst något positiv. Som helhet bedömdes storleken på förändringen för fågellivet som **betydelselös**. Inga konsekvenser bedöms uppstå på populationsnivå för arter som förekommer på havsområdet eller på sjöfågelbeståndets mångfald.

Som slutats konstateras att fiskodlingsprojektet inte bedöms störa häckningen för det fågelbestånd som utgör bevarandegrund för området eller fåglars sträck eller vila på området. I bedömningen av projektets konsekvenser har tyngdpunkten legat på effekten av eventuell eutrofiering på födotillgången för fåglar som jagar i havet. Baserat på bedömningens resultat försämrar inte fiskodlingsverksamheten livsvillkoren eller födotillgången för fågellivet i området och påverkar inte populationerna eller utbredningsområdena.

Projektets konsekvenser bedöms inte försämma skyddsvärden för Sexmilarskärgårdens Naturaområde i något planerat tillväxtalternativ.

Södra Sandbäcks Naturaområde

Av Södra Sandbäcks Naturaområde består 294 ha av rev. Baserat på FICOS-simuleringarna sträcker sig inte en eventuell eutrofierande effekt av fiskodlingsprojektet i något tillväxtalternativ till Södra Sandbäcks område (bilaga 5 figur 9-1). Fiskodlingsprojektet bedöms inte försämma statusen för de rev (1170) som utgör bevarandegrund för Södra Sandbäcks Naturaområde eller äventyra den gynnsamma bevarandestatusen.

Sälar störs av om man rör sig i Södra Sandbäcks område, men projektet ökar inte sjötrafiken i ifrågavarande område. Det är förbjudet att röra sig kring sälskären året runt.

Storleken av förändringen för marina däggdjur bedöms i alternativet VE1 som **högst något negativ** i alla tillväxtalternativ a, b och c (se avsnitt 10.5.2). Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar och inga konsekvenser uppstår på populationsnivå. Konsekvenserna för marina däggdjur försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur i området.

Projektets konsekvenser bedöms inte försämma skyddsvärden för Södra Sandbäcks Naturaområde i något planerat tillväxtalternativ.

12.5.3 Alternativ VE2

I alternativ VE2 är konsekvenserna motsvarande som bedömts ovan i avsnitt 12.5.2. Projektets konsekvenser bedöms inte försämma skyddsvärden för Södra Nystads skärgårds, Sexmilarskärgårdens eller Södra Sandbäcks Naturaområde i något planerat tillväxtalternativ. På samma grund kan man konstatera att undervattensnaturvärden i Bottenhavets nationalpark inte utsätt för försämrande effekter.

12.5.4 Alternativ VE3

Nystads skärgårds Naturaområde och Bottenhavets nationalpark

Bedömningen har i stor utsträckning samma riktning som beskrivs för alternativet VE1. Ökningen av växtplanktonets a-klorofyllhalt i rev- eller lagunområdet på Vekaraöns områden bedöms som mest bli under 4 procent med den största tillväxten i alternativ VE3 c med FICOS-simuleringen som

grund. De kalkylmässiga förändringarna underskrider detektionsgränsen för a-klorofyll och är inte mätbara.

Konsekvenserna för perifyton och makrofytter samt bottenfauna bedömdes som små och lokala (se avsnitten 8.5.4 och 9.5.4). Influensområdet, som begränsar sig till odlingens omedelbara närhet, är i samma storleksordning som i alternativen VE1 och VE2, och konsekvenserna sträcker sig inte till Naturaområdets viktigaste undervattensnaturtyper som i huvudsak är belägna i Sinneskerits, Vekaras och Putsaaris skärgårdar på flera kilometers avstånd.

Konsekvenser för fågellivet har bedömts i avsnitt 11.5.4. Storleken på den förändring som alternativ VE3 orsakar bedömdes variera från betydelselös till mycket liten negativ när det gäller störningseffekt, eutrofiering och insnärjningsrisk samt högst något positiv när det gäller förbättringen av födotillgången. På grund av försiktighetsprincipen bedömdes den totala förändringen som betydelselös i alternativ VE3 a och b samt högst något negativ i alternativ VE3 c. Trots två projektområden fokuseras konsekvenserna till endast lokala individer. Inga förändringar bedömdes uppstå på populationsnivå för arter som förekommer på havsområdet eller på sjöfågelbeståndets mångfald.

Konsekvenserna för marina däggdjur har bedömts i kapitel 10.5.4. Storleken av förändringen för marina däggdjur bedömdes i alla tillväxtalternativ a, b och c som **något negativ**. Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar och inga konsekvenser uppstår på populationsnivå. Konsekvenserna försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur.

Med beaktande av försiktighetsprincipen bedöms storleken på förändringen för Nystads skärgårds Naturaområde vara högst **något negativ**. Storleken på förändringen varierar med påverkansobjekt.

Med slutsatserna i Naturabedömningen (bilaga 5) som grund bedöms inte projektet påverka integriteten för Nystads skärgårds Naturaområde negativt och anses inte ha betydande konsekvenser för områdets fågel- eller djurarter. Projektet bedöms inte innebära något hot mot den ekologiska strukturen eller naturtyperna i Nystads skärgård.

Det bedöms att inga betydande konsekvenser, som försämrad födotillgång eller störningar av häckning, kommer att uppstå för arter som utgör skyddsgrund, speciellt bedömt för fågelbeståndet och sälar.

Projektets konsekvenser bedöms inte i något planerat tillväxtalternativ försämma bevarandevärden för Nystads skärgårds Naturaområde.

Sexmilarskärgårdens Naturaområde

Konsekvenserna för fågellivet har bedömts i kapitel 11. Konsekvenserna för fågellivet skiljer sig inte från den ovan beskrivna bedömningen gällande Nystads skärgårds Naturaområde. På grund av försiktighetsprincipen bedömdes den totala förändringen som betydelselös i alternativ VE3 a och b samt högst något negativ i alternativ VE3 c. Trots två projektområden fokuseras konsekvenserna till endast lokala individer. Inga förändringar bedömdes uppstå på populationsnivå för arter som förekommer på havsområdet eller på sjöfågelbeståndets mångfald.

Fiskodlingsprojektet bedöms inte störa häckningen för det fågelbestånd som utgör bevarandegrund för området eller fåglars sträck eller vila på området. I bedömningen av projektets konsekvenser har tyngdpunkten legat på effekten av eventuell eutrofiering på födotillgången för fåglar som jagar

i havet. Baserat på bedömningens resultat försämrar inte fiskodlingsverksamheten livsvillkoren eller födotillgången för fågellivet i området och påverkar inte populationerna eller utbredningsområdena.

Projektets konsekvenser bedöms inte försämma skyddsvärden för Sexmilarskärsgårdens Naturaområde i något planerat tillväxtalternativ.

Södra Sandbäcks Naturaområde

Baserat på FICOS-simuleringarna sträcker sig inte en eventuell eutrofierande effekt av fiskodlingsprojektet i alternativ VE3 i någon tillväxtuppskattning till Södra Sandbäcks område (bilaga 5 figur 9-1). Fiskodlingsprojektet bedöms inte försämma statusen för de rev (1170) som utgör bevarandegrund för Södra Sandbäcks Naturaområde eller äventyra den gynnsamma bevarandestatusen.

Sälar störs av om man rör sig i Södra Sandbäcks område, men projektet ökar inte sjötrafiken i ifrågavarande område. Det är förbjudet att röra sig kring sälskären året runt.

Storleken av förändringen för marina däggdjur bedöms i alternativet VE3 som **något negativ** i alla tillväxtalternativ a, b och c (se avsnitt 10.5.4). Konsekvenserna riktar sig till enstaka sälar och inga konsekvenser uppstår på populationsnivå. Konsekvenserna för marina däggdjur försämrar inte den gynnsamma bevarandestatusen för marina däggdjur i området.

Projektets konsekvenser bedöms inte försämma skyddsvärden för Södra Sandbäcks Naturaområde i något planerat tillväxtalternativ.

12.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Vid bedömning av konsekvensernas betydelse för omgivande Naturaområden när det gäller områdenas orördhet och integritet är det motiverat att anta att den planerade fiskodlingen inte i något tillväxtalternativ äventyrar de omgivande Naturaområdenas integritet, enskilda naturtyper, livsmiljöer eller arter. Verksamheten bedöms inte i något genomförandealternativ ha sådana konsekvenser som märkbart skulle försämma skyddsvärden för de Naturaområden som omger planeringsområdet.

Tabell 12-5. Betydelsen av konsekvenserna för skyddsområden.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	VE1*a-c VE2* a-c VE3 a-c	VE0	Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

*I alternativen VE1 och VE2 varierade förändringens storlek från betydelselös (ingen påverkan) till högst något negativ. Med beaktande av försiktighetsprincipen bedöms betydelsen som något negativ, även om den mer sannolikt ligger på gränsen mellan betydelselös och liten negativ.

12.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Lindring av konsekvenserna för vattenkvalitet, fågelbestånd och marina däggdjur presenteras i avsnitten 7.7, 8.7, 9.7, 10.7 och 11.7. Samma lindringsåtgärder minskar också konsekvenserna för objekt som är viktiga för Naturaområden, Bottenhavets nationalpark och annan marin miljö.

12.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerheterna i bedömningen av konsekvenser för skyddsområden skiljer sig inte från osäkerheterna i bedömningen av vattenkvalitet och andra marina påverkansobjekt (se avsnitt 7.8, 8.8, 9.8, 10.8 och 11.8).

13 FISKBESTÅND OCH FISKE

13.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Konsekvensen av förändringar i vattenkvalitet för fiskbeståndet är mycket liten, eftersom vattenkvalitetsförändringarna är små och avgränsade till ett litet område. Inga negativa effekter uppstår för fiskarnas förokningsområden. Födottillgången för planktonätande fiskar, såsom strömming, kan förbättras något med ökad mängd djurplankton i närheten av fiskodlingarna. Projektområdet utgör inte betydande område för fiske och konsekvenserna av projektet för fisket är små.

13.2 Påverkansmekanism

Konsekvenserna för fiskbeståndet orsakas i första hand genom förändringar i fiskens födosökningsområden och livsmiljö. Effekter som sträcker sig till fiskbeståndets förokningsområden kan orsaka förändringar i fiskproduktionen och effekter på fiskarnas födosökningsområde kan förändra fiskbeståndet som en följd av en förändrad födosituation.

Ökningen av näringsämnesshalter kan ses bland annat som en ökad mängd djurplankton och förbättrar därigenom näringstillgången för strömming i området. Eutrofiering främjar allmänt sett karpfiskar och kan påverka förekomsten av arter som är krävande när det gäller vattenkvalitet, såsom sik, negativt. Som utgångspunkt ligger livsmiljöer som är optimala för karpfiskar närmare kusten, men eutrofiering hjälper dem att sprida sig även längre ut i havsområdet. Eutrofiering kan även påverka fiskarnas yngelproduktion. Exempelvis kan en ökning av trådalger försämma förhållandena på havsbotten och till exempel hur strömmingens lek lyckas.

Förändringar i fiskbeståndet kan vidare påverka fisket. Det kan även uppstå konsekvenser för fisket om fiskodlingsområdet ligger på havsområden som används för fiske och därigenom begränsa fisket.

13.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket bedöms som expertbedömning grundat på tillgängliga nulägesuppgifter från området. I bedömningen har uppgifter om havsområdets fysikaliska och kemiska status utnyttjats samt resultaten från konsekvensbedömningar gällande vattenorganismer. I konsekvensbedömningen har bland annat de förändringar som eventuellt sker i vattenkvalitet, fiskarnas födosökningsområden och förokningsområden beaktats.

Som grund för bedömning av konsekvenser för fiske och för att precisera nuläget utreddes projektområdets betydelse för trålfiske med satellituppföljningsmaterial (VMS) som grund. Dessutom intervjuades en representant för Gustavs-Nystads fiskeriområde samt tre kommersiella fiskare som verkar på närliggande havsområde.

13.4 Nuläge

Den viktigaste fiskarten i området är strömming som utnyttjar djurplankton som föda. I projektområdet och dess närhet kan man dessutom i mindre mängd träffa på andra för Östersjön typiska fiskarter, såsom abborre, gös, sik, öring, lax, vassbuk, nors, flundra, smörbultar, simpör, tånglake, stor- och småspigg, samt karpfiskar såsom mört och braxen.

På öppet hav i Bottenhavet kan en långsiktig trend observeras där biomassan i strömmingens lekbestånd (spawning stock biomass, SSB) har ökat och samtidigt vikten på fiskar i olika åldersklasser av strömming minskat (Kuosa m.fl. 2017) efter 1980–1990-talen. Förändringen visar att när strömmingens jakttryck mot djurplankton har ökat har olika åldersklasser blivit näringsbegränsade i ökande grad (Kuosa m.fl. 2017). Enligt uppföljningen 2022 har å andra sidan storleksklassen för de strömmingar i Bottenhavet som används som människoföda förbättrats jämfört med tidigare (Naturresursinstitutet 2022b)

Baserat på Velmu-modellerna är projektområdet och dess närområde mycket gynnsamt yngelproduktionsområde för strömming och smörbultar. Strömmingen leker typiskt i mindre än 10 meter djupt vatten på hårda bottenar eller bland växtlighet på botten. Vid projektets norra lokaliseringalternativ varierar vattendjupen i intervallet 27–32 m och vid det södra lokaliseringalternativet är det cirka 35 m. Djupen är därmed klart större än det lekdjup som strömmingen vanligen föredrar. Med granskning av vattendjup och de genomförda dykundersökningarna som grund finns det områden som lämpar sig för strömmingens förökning i Hylkeenriutta-området, som närmast på cirka 2 km avstånd öster om det nordliga lokaliseringalternativet. Möjligen finns område lämpat för förökning i mindre omfattning även i det grundområde som finns cirka 1 km söder om det södra lokaliseringalternativet. Baserat på dykundersökningar består botten i närheten av projektområdet i huvudsak av berg, och det finns t.ex. inga grova grus- eller sandbottenar som lämpar sig för sikens lek. Gynnsamma förökningsområden för abborre, gös och nors ligger enligt VELMU-simuleringar betydligt närmare kusten, på cirka 20 kilometers avstånd från projektområdet.

Projektområdet ligger relativt långt ut till havs och på själva projektområdet bedrivs inte kommersiellt ryssje- och nätfiske. De kommersiella fiskarnas närmaste ryssjeplatser under 2018–2020 som anges i Gustavs-Nystads nyttjande- och vårdplan låg på cirka 20 km avstånd från projektområdet mot kusten (Länsi-Suomen kalatalouskeskus 2021). Enligt uppgifter från kommersiella fiskare finns det även i Keskikallioområdet syd och sydost om Enskär potentiella ryssjefångstplatser för sik och lax, men de har inte använts för ryssjefiske under de senaste åren. Ön Keskikallio ligger som närmast på cirka 9 km avstånd från projektområdet.

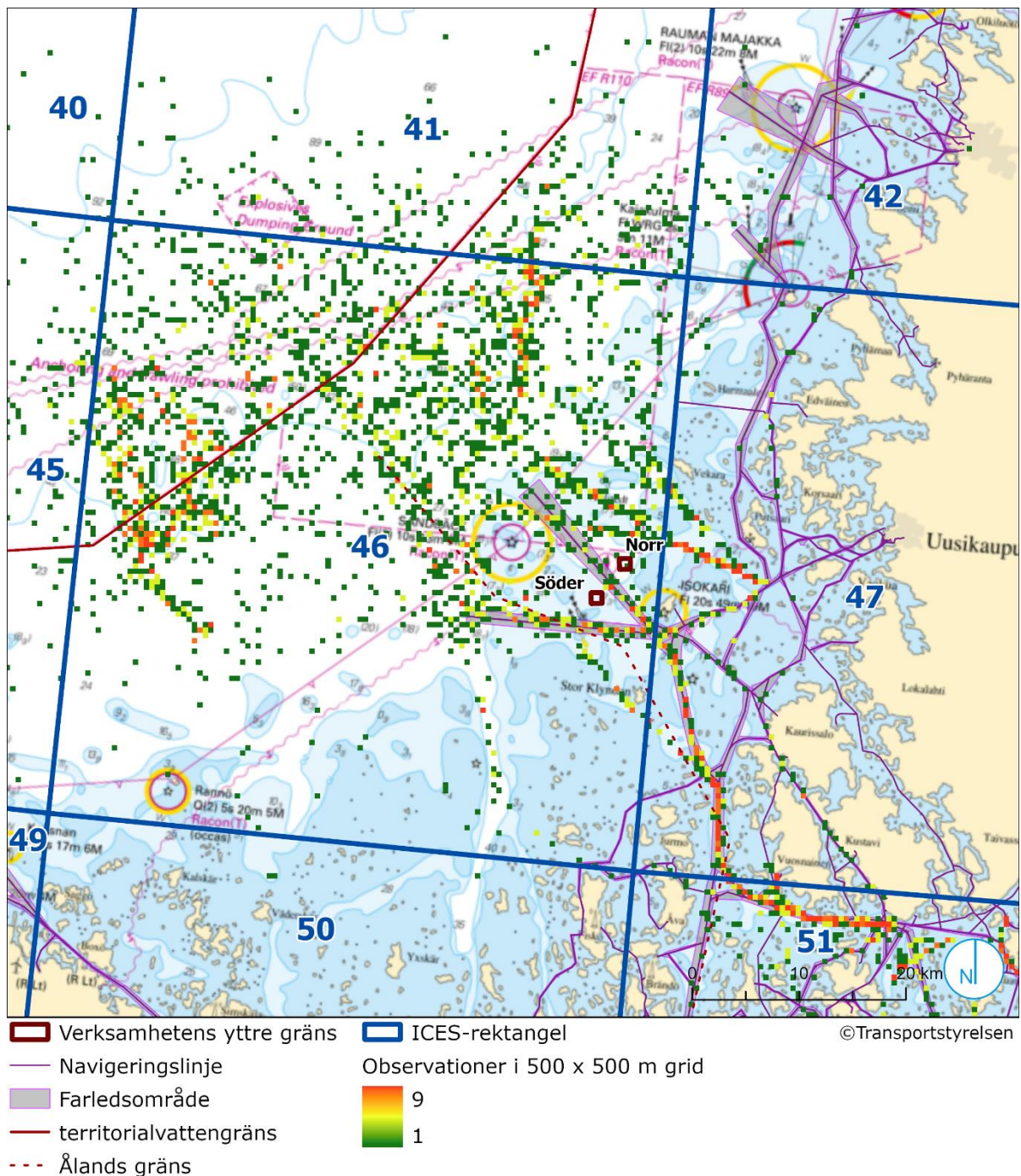
Enligt en synpunkt som lämnats om MKB-programmet används vattenområdet söder om Enskär (304-407-17-0) för kommersiellt nätfiske. Vattenområdet ligger som närmast på cirka 5 km avstånd från projektområdesalternativen. Enligt uppgifter från kommersiella fiskare bedrivs på det ovan nämnda vattenområdet sommartid kommersiellt nätfiske efter sik, detta är dock småskaligt. Även nätfiske efter strömming bedrivs sporadiskt i området.

Det kommersiella fisket på havsområdet statistikförs per ICES-fångstruta som havsområdet är indelat i. Projektområdet ligger i den östra delen av fångstruta 46, cirka 3 km från den västra kanten av fångstruta 47 (Figur 13-1). De totala fångsterna som anmälts av kommersiellt fiske i Finland i ruta 46 och 47 åren 2017–2021 anges i tabellen nedan (Tabell 13-1). Fångstmängderna för den viktigaste fångstarten, strömming, har varierat i intervallet 9–13 miljoner kilo i den statistiska rutan 46. Fångsten har dessutom bestått av vassbuk och lite nors och andra arter. Fångsten i kilo har varit mycket mindre i den intilliggande fångstrutan 47 och även här bestått mest av strömming, men även andelen nors är relativt stor. Fångstruta 47 täcker havsområdet nära kusten, så i den erhållna totalfångsten ingår även mycket arter som typiskt fiskas närmare kusten, såsom abborre, gös och braxen.

Tabell 13-1. Totalfångsterna för finländskt kommersiellt fiske i ICES-fångstrutan 46 åren 2017–2021 (1000 kg) (Naturresursinstitutets statistikdatabas 2022). Fångstrutorna visas på kartan nedan.

År	Fångstruta	Totalt	Strömning	Vassbuk (skarpsill)	Sik	Lax	Öring	Nors	Braxen	Id	Mört	Gädda	Abborre	Gös	Lake	Regnbåge	Annat
2017	46	13 899	13 706	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	47	4 382	3 119	5	9		1	533	112	3	100	26	123	59	2	1	289
2018	46	11 187	10 921	265	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	47	4 258	2 896	9	9	0	0	832	140	3	94	20	159	72	1	2	22
2019	46	9 042	8 889	140	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	47	4 176	1 897	0	6	0	0	1 554	90	7	194	19	264	51	1	1	89
2020	46	13 175	12 924	226	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	19
	47	5 391	2 956	1	10	0	0	1 761	122	3	163	14	233	53	0	4	69
2021	46	9 139	8 592	521	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	47	3 315	2 064	0	11	0	0	767	81	3	84	17	209	37	1	2	38

Den största delen av strömmingsfångsten från havsområdet fås genom trålning. För att klargöra intensiteten i trålfisket på området och den geografiska fördelningen begärdes satellituppföljningsmaterialet från 2017–2021 för fiskefartyg som seglar under Finlands flagga in från NTM-centralen i Egentliga Finland. Fiskefartyg över 15 m som finns i EU-registret måste under arbete ha en satellituppföljningsapparat påkopplad som myndigheterna kan använda för att följa deras rörelser och övervaka fiskeverksamheten. Det erhållna materialet delades in i 500 x 500 m rutor som kunde användas för att på kartan granska de viktigaste områdena baserat på fiskeintensiteten. Nedan visas en intensitetskarta som utarbetats ur materialet och där fartygsobservationer med fiskehastighet (2–4 knop) visas. I granskningen bör man observera att den största delen av observationerna från farleder sannolikt gäller fartygens förflyttningar och inte egentligt fiske. För att göra kartan tydligare har observationer i och nära hamnar rensats ur materialet eftersom dessa inte är kopplade till egentlig trålning.



Figur 13-1. Fiskefartygens rörelser 2017–2021 enligt satellitmaterialet. Observationer som gjorts med typisk fiskehastighet (2–4 knop) är inkluderade.

Enligt intensitetskartan över trålfiske som utarbetats har trålfisket i projektområdets närhet varit mycket litet. Fisket är koncentrerat till den västra och norra delen av fångstruta 46. Inga fiskeobservationer alls gjordes i omedelbar närhet av projektets södra lokaliseringalternativ. I omedelbar närhet av det norra lokaliseringalternativet gjordes enstaka observationer av fiske.

Enligt en synpunkt på MKB-programmet finns det i närheten av de planerade fiskodlingsplatserna trålningsområden som har använts åtminstone sedan 1961. De nämnda trålningsområdena ligger enligt en karta som bifogades synpunkten nordväst och syd om Enskär, som närmast cirka 3 km

från det södra projektområdesalternativet och cirka 4 km från det nordliga projektområdesalternativet. Enligt synpunkten lämpar sig de ifrågavarande områdena för bottennära trålning och de bör bevaras användbara för fiske i placeringen av kassar. Enligt den presenterade fiskeintensitetskartan har trålningsobservationer gjorts i ifrågavarande områden, men på grund av närheten till farleden är det omöjligt att skilja observationer av fiske från annan trafik med fiskehastighet på farlederna. Enligt en uppgift från en kommersiell fiskare har ifrågavarande områden inte varit i bruk för trålning de senaste åren, men de är ändå för sina egenskaper lämpade för trålning och framtida användning är möjlig.

Fritidsfisket koncentreras till närheten av bebyggelse och kust, det vill säga långt från projektområdet. I projektområdets närhet kan det sporadiskt trollas efter lax men områdets betydelse för fritidsfiske är som helhet litet.

13.4.1 Påverkat objekts känslighet

Liten	I projektområdet och dess närhet kan man träffa på fiskarter som är typiska för Östersjön, den vanligaste är strömming. Området är enligt simuleringar mycket gynnsamt förökningsområde för strömming och smörbultar. Projektområdets betydelse för kommersiellt fiske är liten. I områdets närhet bedrivs dock sporadiskt kommersiellt trål- och nätfiske. Området kan sporadiskt användas för trollding av lax, men områdets betydelse för fritidsfiske är som helhet mycket liten.
-------	---

13.5 Konsekvenser för fiskbestånd och fiske

13.5.1 Alternativ VE0

I alternativ VE0 genomförs inte projektet och påverkar därmed inte fiskbeståndet eller fisket. Belastning som förs till projektområdet från andra källor kan påverka fiskbeståndet i huvudsak genom förändringar i vattenkvaliteten eller födan samt förhållandena på havsbotten.

13.5.2 Alternativ VE1

I alternativ VE1 byggs fiskodlingen i det nordliga lokaliseringalternativet. Alternativet har tre tillväxtalternativ ($a=250$ t/år, $b=498$ t/år, $c=926$ t/år).

När det gäller konsekvenserna för fiskbeståndet är det viktigast på vilket sätt den förändring av näringsämneshalten påverkar fiskarnas föda, det vill säga hur ökningen av näringsämnen kanaliseras till växtplanktonproduktionen och därigenom till andra delar av näringsväven, bland annat djurplankton som betar växtplankton. Enligt simuleringsresultaten observeras i en genomsnittlig situation inga förändringar av a-klorofyllhalten som kan verifieras genom vattenanalyser.

På grund av att påverkan på växtplankton är liten och lokal bedöms påverkan på djurplankton som liten och den sannolikaste påverkansriktningen är något positiv. Strömmingen som i huvudsak använder djurplankton som föda kan därigenom dra nytta av den lilla ökningen av växtplankton. De små förändringarna av vattenkvaliteten saknar betydelse för strömmingens lekområden. Själva fiskodlingarna kan också locka fiskar att söka föda i närheten av anläggningarna.

Med granskning av satellitmaterial som grund är inte närområdet till det norra lokaliseringalternativet i VE1 viktigt område för trålfiske, men det finns enstaka observationer om eventuell trålning

under 2017–2021. Vid ett genomförande hindrar fiskodlingsanläggningen trålning i det ifrågavarande området på havet. Projektet påverkar inte de identifierade potentiella trålningsområdena nordväst och syd om Enskär, som närmast på cirka 4 km avstånd från det norra projektområdesalternativet.

Fångstplatser för kommersiellt nät- och ryssjefiske ligger långt från projektområdet och påverkas inte. Sporadisk trolling som eventuellt sker i närheten av projektområdet påverkas mycket litet.

Storleken på förändringen för fiskbeståndet och fisket i alternativet VE1 bedöms som **betydelselös** i tillväxtalternativet a och högst **något negativ** i tillväxtalternativen b och c.

13.5.3 Alternativ VE2

I lokaliseringalternativet VE2 genomförs det sydligare alternativet och konsekvenserna är i huvudsak motsvarande som ovan i avsnitt 13.5.2.

Med granskning av satellitmaterial som grund är inte närområdet till det södra lokaliseringalternativet VE2 viktigt område för trålfiske, och det finns inga observationer om trålning under 2017–2021. Vid ett genomförande hindrar fiskodlingsanläggningen trålning i det ifrågavarande området på havet. Projektet påverkar inte de identifierade potentiella trålningsområdena nordväst och syd om Enskär, som närmast på cirka 3 km avstånd från det södra projektområdesalternativet.

Fångstplatser för kommersiellt nät- och ryssjefiske ligger långt från projektområdet och påverkas inte. Sporadisk trolling som eventuellt sker i närheten av projektområdet påverkas mycket litet.

Storleken på förändringen för fiskbeståndet och fisket i alternativet VE1 bedöms som **betydelselös** i tillväxtalternativet a och högst **något negativ** i tillväxtalternativen b och c.

13.5.4 Alternativ VE3

I lokaliseringalternativet VE3 genomförs såväl det södra som norra alternativet så att tillväxten är dubbel i alla tillväxtalternativen a, b och c jämfört med tillväxten i alternativen VE1 och VE2.

Väsentligt är om den ökning av näringsämnen som fiskodlingen orsakar påverkar fiskarnas föda i sådan mån att effekten kan observeras. Enligt simuleringsresultaten observeras i en genomsnittlig situation inga förändringar av a-klorofyllhalten som kan verifieras genom vattenanalyser. En eventuellt något ökad växtplanktonmängd i närheten av fiskodlingarna kan påverka mängden djurplankton något. Strömmingen som i huvudsak använder djurplankton som föda kan därigenom dra nytta av den lilla ökningen av växtplankton. Konsekvensen av förändringar i vattenkvalitet för fiskbeståndet är dock mycket liten, eftersom förändringarna i halter är små och avgränsade till ett litet område. Förändringarna saknar betydelse för strömmingens lekområden. Själva fiskodlingarna kan också locka fiskar att söka föda i närheten av anläggningarna.

Med granskning av satellitmaterial som grund är inte närområdet till det södra eller norra lokaliseringalternativet viktigt område för trålfiske, men från det norra området finns enstaka observationer om eventuell trålning under 2017–2021. Vid ett genomförande hindrar fiskodlingsanläggningen trålning i de ifrågavarande områdena på havet. Projektet påverkar inte de identifierade potentiella trålningsområdena nordväst och syd om Enskär, som närmast på cirka 3 km avstånd från projektområdet.

Fångstplatser för kommersiellt nät- och ryssjefiske ligger långt från projektområdet och påverkas inte. Sporadisk trolling som eventuellt sker i närheten av projektområdet påverkas mycket litet.

Storleken på förändringen för fiskbeståndet och fisket i alternativ VE3 bedöms som högst **något negativ** i alla underalternativ a, b och c.

13.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Influensområdets känslighet har bedömts som liten. Storleken på förändringen har bedömts vara högst liten negativ i alla alternativ, varvid betydelsen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket bedöms vara högst **något negativ**.

Tabell 13-2. Betydelsen av konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	VE1b-c VE2b-c VE3a-c	VE0 VE1a VE2a	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

13.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Konsekvenserna för fiskbeståndet och vidare fisket kan förebyggas och lindras genom att påverka den näringsämnesbelastning som fiskodlingen ger upphov till och vidare till exempel de förändringar som sker i fiskarnas föda. Lindring av konsekvenserna för näringsämnesbelastningen som fiskodlingen orsakar beskrivs i avsnitt 7.7.

13.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerheterna i anslutning till konsekvensbedömningarna för havsområdets fysikaliska och kemiska status samt vattenorganismer påverkar också tillförlitligheten i konsekvensbedömningen för fiskbeståndet. Osäkerheten i bedömningen av trålfiskets omfattning i närheten av projektområdet ökas av närheten till farlederna, vilket gör det omöjligt att helt skilja på trålning och andra fartygsrörelser.

14 BEDÖMNING AV ÖVERENSSTÄMMELSE MED KRAVEN

14.1 Inledning

Målet med bedömningen är att säkerställa att projektet inte står i strid med bestämmelser eller strategier som är viktiga med tanke på projektets konsekvenser och att projektet är miljömässigt genomförbart.

Projektets överensstämmelse med kraven i förhållande till EU:s ramdirektiv för vatten, havsstrategidirektivet, havsplanen samt andra väsentliga policyer och strategier bedöms med stöd av resultaten från konsekvensbedömningarna i kapitlen 7–13. Det säkerställs att projektet är genomförbart speciellt när det gäller projektets lokaliserings- och produktionsalternativ.

Projektets konsekvenser begränsar sig i huvudsak till vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad. Målet för vattenvård enligt ramdirektivet för vatten är att förhindra försämring av status för ytvatten och uppnå en god status senast 2027. Ett bedömt projekt får inte förhindra eller äventyra uppnåendet av en god ekologisk status för ytvatten. I vattenvården bedöms ytvattnets ekologiska och kemiska status per vattenförekomst. Överensstämmelse med kraven i förhållande till vatten- och havsförvaltningens mål bedöms när det gäller vattenvården per vattenförekomst för varje klassificerad kvalitetsdelfaktor för ekologisk status och för kemisk status per vattenförekomst och för havsförvaltningen de konsekvenser för deskriptorer för god status som är relevanta för projektet. Som grund för bedömningen används bedömningar för effekterna på havsområdets fysikalisk-kemiska och biotiska miljö (kapitlen 7–13), vars bedömningsmetoder har beskrivits i tidigare kapitel.

Dessutom speglas också projektets förhållande till HELCOMs program för att värna Östersjön, Finlands havsplan samt de planer och strategier gällande fiskodling och vattenbruk som HELCOM presenterat.

14.2 Nuläge

Finland har förbundit sig till vattenskyddsmål enligt flera olika program för att förbättra vattnens status samt dessutom strategier och planer gällande matproduktion, som ses som viktiga ur projektets synvinkel. Europeiska gemenskapen har också bett medlemsstaterna att utarbeta nationella havsplaner där vattenbruk beaktas som en bransch. Nedan beskrivs projektets koppling till strategier och planer gällande Finlands havsområde och matproduktion.

14.2.1 Planering av vattenvård

Vattenvården har som mål att trygga och uppnå minst god status för yt- och grundvatten. Statsrådet har genom sitt beslut 16.12.2021 godkänt de regionala vattenförvaltningsplanerna, där vattnens nuvarande status, faktorer som påverkar statusen samt nödvändiga åtgärder för att förbättra vattnens status beskrivs.

Fiskodling nämns i vattenförvaltningsplanen för Kumo älvs-Skärgårdshavets-Bottenhavets förvaltningsområde åren 2022–2027 som en faktor som påverkar ytvattens status (Westberg m.fl. 2021). I vattenförvaltningen föreslås flera olika åtgärder och styrmedel för fiskodling. Med åtgärderna och styrmedlen strävar man efter att minska fiskodlingens belastning och styra odlingen till områden där olägenheterna av belastningen är så små som möjligt.

I Kumo älvs-Skärgårdshavets-Bottenhavets vattenförvaltningsplan har som grundläggande åtgärd föreslagits bedömning av behovet av effektivisering av vattenvården i nätkasseanläggningar i samband med förnyelse av tillstånden samt utbildning och rådgivning.

Vattenvården i fiskodling effektiviseras även med styrmedel och på havsområdet föreslås som styrmedel bland annat uppdatering av lokaliseringsstyrningsplanen för fiskodling. och främjande av dess implementering, utveckling av teknik och arbetssätt för öppna havet lämpat för finländska kustförhållanden, utveckling av foder och utfodringsmetoder som används i fiskodlingar samt främjande av god skötsel av fiskar samt utveckling av verksamhetsförutsättningarna för recirkulerande vattenbruk. Dessutom främjas användningen av foder som är framställd av östersjöfisk och växtråvara som odlats i östersjöområdet. Dessutom utreds cirkulation av näringsämnen och användningen av reduktion av näringsämnen som kompletterande metoder för annan vattenvård.

Vid bedömning av användningen av fiskmjöl från östersjöfisk i fiskfoder (östersjöfoder) ska man komma ihåg att en övergång till östersjöfoder minskar näringsbelastningen på nivån hela Östersjön endast i det fall att den fisk som används för tillverkning av fiskmjölet inte skulle ha fiskats i annat fall. Fiskodlingsanläggningarnas lokalt belastande påverkan blir kvar hur som helst. Genom användning av östersjöfoder kan man dock öka mängden strömming som hamnar i livsmedelskedjan, eftersom små strömmingar som lämpar sig för fiskmjöl inte används som råvara för inhemska fiskprodukter.

I åtgärdsprogrammet för vattenvården i Egentliga Finland och Satakunta 2022-2027 konstateras att fiskodlingens andel av näringsämnesbelastningen i åtgärdsprogrammets hela område är liten, men lokalt är belastningen betydande i vissa vattenförekomster (Kipinä-Salokannel & Mäkinen 2021).

Lokaliseringsalternativen ligger inom Kumo älvs-Skärgårdshavets-Bottenhavets förvaltningsområde, på havsområdet utanför Nystad (FI3_SEU_120). Projektets eventuella konsekvenser riktar sig mot såväl den aktuella vattenförekomsten som vattenförekomsten Norra Delet i Åland (FI8_AAY_039) (Figur 14-1). Båda vattenförekomsternas ekologiska status har bedömts som måttlig under den tredje planeringsperioden för vattenvård (Tabell 14-1). I tabellen visas också gränsvärden för god status i vattenförekomsterna (Aroviita m.fl. 2019 och Ålands landskapsregering 2019).

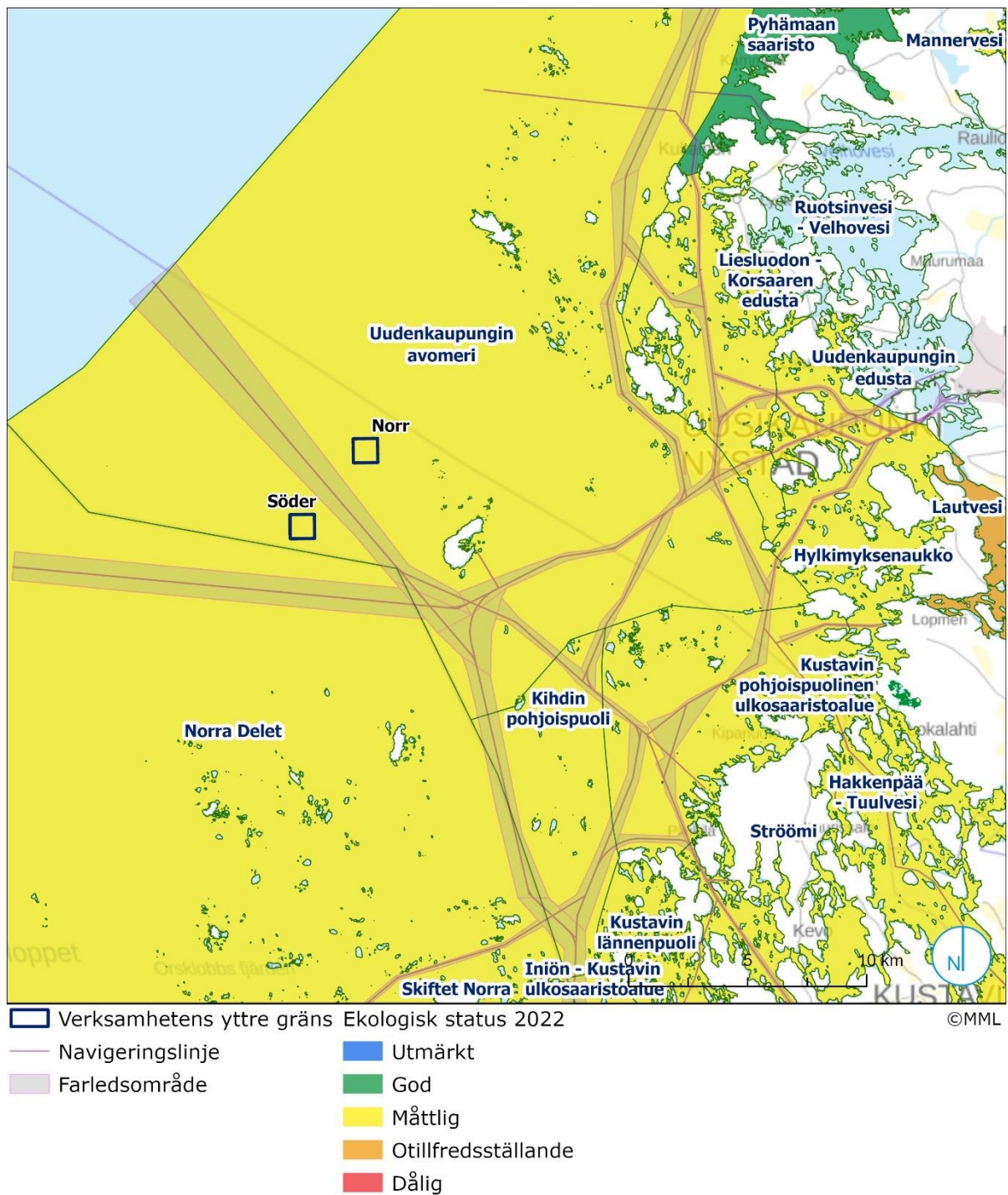
Den kemiska statusen för alla Finlands ytvatten har under vattenvårdens tredje planeringsperiod bedömts som sämre än god på grund av den skärpta miljökvalitetsnormen för polybromerade difenyletrar. När det gäller övriga ämnen är den kemiska statusen god i båda vattenförekomsterna.

Tabell 14-1. Vattenförekomsterna i projektområdet och deras ekologiska status under vattenvårdens andra och tredje planeringsperiod, per delfaktor, samt den klassgräns för god och måttlig ekologisk status som används under den tredje klassificeringsperioden.

Vattenförekomstens namn	Havsområdet utanför Nystad			Norra Delet		
	FI3_SEU_120			FI8_AAY_039		
Beteckning	Bottenhavets yttre kustvatten			Åland ytterskärgård		
Ytvattentyp	Kumo älvs-Skärgårdshavets-Bottenhavets			Åland		
Vattenförvaltningsområde	Statusklass period 2	Statusklass period 3	G/M gräns period 3	Statusklass period 2	Statusklass period 3	G/M gräns period 3
Kemisk status	God	Sämre än god		God	Sämre än god	
Ekologisk status	God	Måttlig		Måttlig	Måttlig	
Biologisk	God	Måttlig		Måttlig	Måttlig	
Växtplankton	Måttlig	Måttlig				
<i>a-klorofyll</i>	Måttlig (2,5 µg/l)	Måttlig (2,88 µg/l)	2,1 µg/l	Måttlig (2,1 µg/l)	Måttlig (2,1 µg/l)	1,9 µg/l
<i>totalbiomassa</i>	–	Måttlig (0,46 mg/l)	0,34 mg/l	–	–	
Övrig vattenväxtlighet - makroalger	–			Måttlig	God	
Bottenfauna	God	Utmärkt		God	Måttlig	
<i>BBI-index</i>	God	Utmärkt		God		
Fysikalisk-kemisk	Måttlig	Måttlig		Måttlig	Måttlig	
Totalfosfor	Måttlig (18,2 µg/l)	Måttlig (17,45 µg/l)	14 µg/l	Måttlig (17 µg/l)	Måttlig (15 µg/l)	12 µg/l
Totalkväve	Måttlig (289,3 µg/l)	Måttlig (284,3 µg/l)	275 µg/l	Måttlig (334 µg/l)	Måttlig (291 µg/l)	289 µg/l
Siktdjup	God (4,3 m)	God (4,22 m)	4,1 m	Måttlig (5 m)	Måttlig (5,0 m)	6,3 m
Hydrologisk-morfologisk	Utmärkt	Utmärkt		Ej bedömd	Ej bedömd	
Morfologi		God				
Hinderfrihet		Utmärkt				

Status för vattenförekomsten **havsområdet utanför Nystad** har bedömts som försämrat från god till måttlig klass jämfört med föregående planeringsperiod för vattenvården. Försämringen beror på en förhöjd *a-klorofyll* halt vars statusklass dock inte har sjunkit i förhållande till föregående klassificering samt biomassan för växtplankton som hamnar i måttlig klass. Dessutom är halterna av fosfor och kväve på status måttlig. Halterna av näringsämnen i vattenförekomsten påverkas i huvudsak av diffus belastning från andra havsområden.

Status för den åländska vattenförekomsten Norra Delet har bedömts som måttlig under den andra och tredje planeringsperioden för vattenvård.



Figur 14-1. De planerade fiskodlingarna ligger i vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad. Söder om projektet finns Norra Delet som hör till Ålands vattenförvaltningsområde. Båda vattenförekomsternas ekologiska status har bedömts som måttlig.

14.2.2 Havsvård

Målet för Finlands havsförvaltningsplan är att uppnå en god status i havet. Havsförvaltningsplanen omfattar hela Finlands havsområde och sträcker sig från strandlinjen till den ekonomiska zonens yttre gräns. Havsförvaltningsplaner utarbetas i alla kuststater i EU. Havsförvaltningsplanen består av tre delar, som uppdateras med sex års mellanrum:

- del I: Bedömning av havets nuvarande tillstånd, definitioner av god status, allmänna miljömål och indikatorer (2018)
- del ii: Övervakningsprogram för Finlands havsförvaltningsplan (2020)
- del III: Åtgärdsprogram för Finlands havsförvaltningsplan 2022–2027 (2021)

Statsrådet godkände havsförvaltningsplan 16.12.2021 (Åtgärdsprogram för Finlands havsförvaltningsplan 2022–2027, Miljöministeriet 2021).

I åtgärdsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan 2022–2027 har den näringsämnesbelastning som lämnar Finland uppskattats när det gäller fosfor och kväve och ett belastningstak i överensstämmelse med miljömålet (mål TPO2022-RAVyleinen) (Tabell 14-2). När det gäller fosfor är den största mänskliga belastningskällan jordbruket, cirka 80 procent av totalbelastningen. Även när det gäller kväve kommer den största delen av belastningen från jordbruket (52 %), men även avloppsvatten från samhällen samt nedfall från luften orsakar en betydande del av kvävebelastningen. Belastningen av fosfor överskrider målet.

Tabell 14-2. Näringsämnesbelastningen till Bottenhavet av fosfor (P) och kväve (N) samt belastningstaket enligt målet RAVyleinen som ställs upp i havsförvaltningsplanen

	P	N
Samhällens avloppsreningsverk	12	2100
Industri	11	290
Vattenbruk	4	44
Torvproduktion	2	37
Jordbruk	350	6700
Glesbygds- och fritidsbebyggelse	37	360
Skogsbruk	20	470
Dagvatten	1	37
Andel av nedfallet i insjöar som transporteras till havet	–	600
Nedfall direkt i havet	–	1620
Utsläpp från fartygstrafiken	–	640
Belastning till havet av mänsklig aktivitet sammanlagt	450	12900
Naturlig urlakning till havet	130	4200
Total belastning till havet	580	17100
Belastningstak	590	17000

Vattenförvaltningens åtgärder (avsnitt 14.2.1) och styrmetoder är viktiga också för att uppnå havsförvaltningens mål. I Finlands havsförvaltningsplan föreslås en åtgärd som berör fiskodling där syftet är att förbättra konsekvensanalysen av verksamhet som belastar havet och annan punktbelastning (ÅP2022-EUTROF13) (Laamanen m.fl. 2021). I målet utvecklas simulering med beaktande av

behoven för påverkan på den ekologiska statusen samt genomförs även en övergripande bedömning av biologiska metoder för att avlägsna näringsämnen och speciellt effekterna av att använda Östersjöfoder.

I havsförvaltningen beskrivs den marina miljöns status med hjälp av 11 kvalitetsdeskriptorer, vars beskrivningar ges nedan:

- 1) Biologisk mångfald bevaras. Livsmiljöernas kvalitet och förekomst samt arternas fördelning och abundans överensstämmer med rådande geomorfologiska, geografiska och klimatiska villkor
- 2) Främmande arter som har införts genom mänsklig verksamhet håller sig på nivåer som inte förändrar ekosystemen negativt
- 3) Populationerna av alla kommersiellt nyttjade fiskar, skaldjur och blötdjur håller sig inom säkra biologiska gränser och uppvisar en ålders- och storleksfördelning som vittnar om ett friskt bestånd
- 4) Alla delar av de marina näringsvävarna, i den mån de är kända, förekommer i normal omfattning och mångfald på nivåer som är tillräckliga för att arternas långsiktiga bestånd ska kunna säkerställas och deras fulla reproduktiva kapacitet behållas
- 5) Eutrofiering framkallad av människan reduceras till ett minimum, särskilt dess negativa effekter, såsom minskad biologisk mångfald, försämrade ekosystem, skadliga algbloomningar och syrebrist i bottenvattnet
- 6) Havsbottnens integritet håller sig på en nivå som innebär att ekosystemens struktur och funktioner kan tryggas och att i synnerhet de bentiska ekosystemen inte påverkas negativt
- 7) En bestående förändring av de hydrografiska villkoren påverkar inte de marina ekosystemen på ett negativt sätt
- 8) Halter av främmande ämnen håller sig på nivåer som inte ger upphov till föroreningseffekter
- 9) Främmande ämnen i fisk och skaldjur avsedda som livsmedel överskrider inte de nivåer som fastställts i gemenskapslagstiftningen eller andra tillämpliga normer
- 10) Egenskaper hos och mängder av marint avfall förorsakar inga skador på kustmiljön och den marina miljön
- 11) Tillförsel av energi, inbegripet undervattensbuller, ligger på nivåer som inte påverkar den marina miljön på ett negativt sätt

Östersjöns största problem är en alltför stor näringsämnesbelastning och eutrofiering, som äventyrar såväl bevarandet av naturens mångfald som näringsvävens funktion. I nedanstående tabell (Tabell 14-3) visas nuläget för de kvalitativa deskriptorerna för god status i den marina miljön. De kvalitativa deskriptorerna som projektet kan påverka har markerats i tabellen med grönt.

Tabell 14-3. Den marina miljöns status i Bottenhavet 2011–2016. I tabellen är de deskriptorer som projektet kan påverka markerade med grönt. Svart cirkel=god status, röd cirkel=dålig status, vit cirkel=bedömning ej gjord, eftersom grunder för att bestämma god status saknades eller så kan status inte bestämmas tydligt som god/dålig med materialet som grund eller så finns det för lite uppgifter, --=bedömning behövde inte göras till exempel på grund av att arten inte förekommer i området. Sektorerna i cirklarna beskriver andelen indikatorer för god och dålig status. (Tabellen enligt Laamanen m.fl. 2021)

Deskriptor för god status	Delfaktor	Underfaktor till delfaktor	Status på Bottenhavet
Eutrofiering			
Halter av föroreningar och deras konsekvenser		Farliga ämnen	
		Radioaktivitet	

Föroreningar i matfisk			●
Nedskräpning			○
Energi och undervattensbuller			○
Hydrografiska förändringar			●
Främmande arter			●
Kommersiella fiskar		Gös	●
		Strömming	●
		Vassbuk (skarpsill)	●
		Torsk	–
		Lax	–
		Abborre	●
Naturens mångfald och havsbottens orördhet	Omfattande livsmiljöer på botten	Litorala livsm.	○
		Infralitorala livsm.	●
		Cirkalitoral livsm.	●
		Livsmiljöer öppna havet	●
	Planktonsamhällen i vattenpelaren	Växtplankton på öppna havet	●
		Djurplankton på öppna havet	●
	Fisk	Havsöring	●
		Vandringssik	○
	Marina däggdjur	Gråsäl	●
		Östersjövikare	●
		Tumlare	●
	Sjöfåglar	Häckande sjöfågel	●
		Övervintrande sjöfågel	–
Näringsvävar			●

14.3 Projektets konsekvenser för vatten- och havsförvaltning samt andra planer och strategier

14.3.1 Vattenförvaltning

Konsekvenser för vattenkvaliteten och växtplankton, vattenmakrofyter, bottenfauna samt skyddsområden har bedömts ovan i kapitlen 7–12. Med FICOS-simulering har ökningen av näringsämnen och a-klorofyllhalt som fiskodlingen orsakar bedömts kalkylmässigt i vattenförekomsterna havsområdet utanför Nystad och Norra Delet för vattenförvaltningens klassificeringsmånader (1.7–7.9) (Tabell 14-4).

Resultaten visar att konsekvensen för vattenförekomsten Norra Delet stannar på en *betydelselös* nivå och det är inte motiverat att bedöma vattenförekomsten per kvalitetsfaktor. För vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad bedöms faktorerna per kvalitetsfaktor. Projektet som är lokaliserat till öppna havet har inga konsekvenser för den hydrologisk-morfologiska förändringen och konsekvenserna bedöms inte separat.

Tabell 14-4. Kalkylmässig haltökning i vattenförekomsterna havsområdet utanför Nystad och Norra Delet orsakad av fiskodling under vattenförvaltningens juli-augusti

Vattenförekomst	Alternativ	Klorofyll-a +µg/l	Totalfosfor +µg/l	Totalkväve +µg/l
Havsområdet utanför Nystad	VE1a	0,00	0,01	0,07
	VE1b	0,01	0,01	0,14
	VE1c	0,02	0,02	0,26
	VE2a	0,00	0,00	0,07
	VE2b	0,01	0,01	0,13
	VE2c	0,02	0,02	0,25
	VE3a	0,01	0,01	0,14
	VE3b	0,02	0,02	0,27
	VE3c	0,03	0,04	0,51
Norra Delet	VE1a	0,00	0,00	0,02
	VE1b	0,00	0,00	0,03
	VE1c	0,00	0,00	0,06
	VE2a	0,00	0,00	0,02
	VE2b	0,00	0,00	0,04
	VE2c	0,00	0,01	0,07
	VE3a	0,00	0,00	0,04
	VE3b	0,00	0,01	0,07
	VE3c	0,01	0,01	0,13

Tabell 14-5. Kvalitetsfaktorer och statusvariabler som beskriver kvalitetsfaktorerna i vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad samt projektets bedömda konsekvenser för den ekologiska klassificeringen.

Kvalitetsfaktorer och statusvariabler	Beskrivning och nuläge	Bedömd konsekvens
Havsområdet utanför Nystad (FI3_SEU_120), Bottenhavets yttre kustvatten		
Biologiska förhållanden (ekologisk status klassificeras i första hand med biologiska kvalitetsfaktorer)		
Biologisk kvalitetsfaktor Växtplankton Variabler: Klorofyll-a Biomassa	Länkade provtagningspunkter IU1, Pran 310 Truutin pauha, Uki 105 Iso-Hylkimys, Uki 302 Planeetti Länt., Uki 306 Sasinklop. koil., Uki 308 Matalakari kaak., Uki Koirankari pohj. Bedömningsmetod för variabelns klass: producerande vattenskikt sammantaget (0–10 m) och separata prov (0, 1 och 5 m). Tidsperiod 1/7–7/9. <u>Klorofyll-a värde:</u> 2,88 µg/l (Måttlig)	Förändringen av klorofyllhalt på vattenförekomstnivå är mycket liten i alla alternativ, 0,03 µg/l eller mindre (Tabell 14-4) och förändringarna är inte verifierbara genom mätningar. Konsekvensen för vattenkvaliteten bedömdes som betydelslös/högst något negativ. Speglat i klorofyllhalten blir också ökningen i biomassa mycket liten. <i>Projektet försämrar inte kvalitetsfaktorns klass och äventyrar inte uppnåendet av god status.</i>

Kvalitetsfaktorer och statusvariabler	Beskrivning och nuläge	Bedömd konsekvens
	G/M gräns 2,1 µg/l M/Ot gräns 4,2 µg/l <u>Numeriskt värde på biomassan:</u> 0,46 mg/l (Måttlig) G/M gräns 0,34 mg/l M/Ot gräns 0,7 mg/l	
Biologisk kvalitetsfaktor Bottenfauna Variabel: BBI-index (<i>Brackish water Benthic Index</i>)	Länkad provpunkt: PE2014_45 (1 punkt, år 2014, strandprov) Indexet antar att artbeståndets mångfald och andelen känsliga arter i bottendjursamhället minskar när miljöstressen ökar. Grundar sig på kvantitativa bottendjursprover från mjuka bottenar och beräknas ur bottenfaunans artsammansättning. <u>Värde BBI ELS:</u> 1,0 (Utmärkt) Gränsvärden 0–10 m används U/G gräns 0,88 G/M gräns 0,53 M/Ot gräns 0,35	Konsekvenserna för bottendjur bedöms i sin helhet som små och lokala. Konsekvensen är högst något negativ till sin betydelse och begränsar sig till lokaliseringens omedelbara närhet. Den senaste ekologiska klassificeringen av bottenfauna grundar sig på ett strandprov från 2015, så klassificeringen är förknippad med osäkerhet. På grund av att konsekvenserna är små och lokala bedöms projektet inte ha konsekvenser för bottenfaunans status i vattenförekomsten. <i>Projektet försämrar inte kvalitetsfaktorns klass och äventyrar inte bevarandet av minst god status.</i>

Kvalitetsfaktorer och statusvariabler	Beskrivning och nuläge	Bedömd konsekvens
Fysikaliskkemiska förhållanden (storheter som stöder biologiska faktorer)		
Fyskem kvalitetsfaktor Variabler: Totalkväve Totalfosfor Siktdjup	Länkade provpunkter: IU1, Uki 302 Planeetti länt., Uki 105 Iso-Hylkimys, Pran 310 Truutin Pauha Bedömningsmetod för variablernas klass: sammantaget (0-8 m) och separata prov (0, 1 och 5 m). Tidsperiod 1/7-7/9. <u>Totalkväve värde:</u> 284,3 µg/l (Måttlig) G/M gräns 275 µg/l M/Ot gräns 360 µg/l <u>Totalfosfor värde:</u> 17,45 µg/l (Måttlig) G/M gräns 14 µg/l M/Ot gräns 23 µg/l <u>Siktdjup värde:</u> 4,22 (Gott) G/M gräns 4,1 m M/Ot gräns 2,9 m	Förändringarna av näringsämneshalter på vattenförekomstnivå är mycket små i alla alternativ (Tabell 14-4). Som mest är förändringen för totalfosfor 0,04 µg/l och för totalkväve 0,51 µg/l i vattenförekomsten och förändringarna är inte verifierbara med vattenanalyser. Enligt bedömningen av vattenkvalitet har inte projektet påverkan på vattnets grumlighet/en liten påverkan begränsar sig till lokaliseringalternativens omedelbara närhet. <i>Projektet försämrar inte klassen för någon fysikaliskkemisk variabel eller kvalitetsfaktor. Projektet äventyrar inte uppnåendet av god status.</i>

Som sammanfattning konstateras att inget av projektets lokaliserings- eller tillväxtalternativ försämrar klassen för någon av vattenförvaltningens kvalitetsfaktorer eller äventyrar uppnåendet av god ekologisk eller kemisk status i vattenförekomsten havsområdet utanför Nystad.

14.3.2 Havsvård

Projektets eventuella konsekvenser för deskriptorerna för god status i den marina miljön orsakas av näringsämnesbelastning från fiskodlingen. Näringsämnesbelastningen kan ha konsekvenser för eutrofiering och vidare på naturens mångfald samt näringsvävens funktion (se avsnitt 7.2). Projektet ökar näringsämnesbelastningen, men om projektet genomförs med det största tillväxtalternativet förblir fiskodlingens andel av belastningen på Bottenhavet från mänskligt ursprung liten. För fosfor skulle andelen vara 2,6 procent och för kväve 1,0 procent (Tabell 14-6). Det i havsförvaltningsplanen angivna belastningstaket har överskridits när det gäller fosfor, så den näringsämnesbelastning som uppkommer försvårar uppnåendet av belastningstaket. Belastningens andel av belastningen till Bottenhavet från mänsklig aktivitet blir även i det största alternativet liten, så konsekvensen bedöms som liten. När det gäller kväve överskrids inte belastningstaket på grund av projektet.

Tabell 14-6. Näringsämnesbelastningen orsakad av vattenbruket (P=fosfor, N=kväve) till Bottenhavet i nuläget och projekteralternativens tilläggsbelastning. I tabellen visas också vattenbrukets andel av näringsämnesbelastning från mänsklig aktivitet till Bottenhavet i nuläget samt när belastningen ökar enligt projekteralternativen

	P (t)	N (t)	P (%)	N (%)
Belastning till Bottenhavet från vattenbruk i nuläget	4	44	0,9 %	0,3 %
VE1a och VE2a	1	12,2	1,1 %	0,4 %
VE1b och VE2b	2,1	24,4	1,4 %	0,5 %
VE1c och VE2c	3,8	45,3	1,7 %	0,7 %
VE3a	2	24,4	1,3 %	0,5 %
VE3b	4,1	48,7	1,8 %	0,7 %
VE3c	7,6	90,6	2,6 %	1,0 %

Ovan i avsnitt 14.3.1 har det bedömts att projektet inte försämrar klassen för någon av vattenförvaltningens fysikaliskkemiska statusvariabler eller kvalitetsfaktorer och äventyrar inte uppnåendet av en god ekologisk status. Projektet bedöms inte heller försämrar status för någon av vattenförvaltningens biologiska kvalitetsfaktorer. Överhuvudtaget begränsas projektets små konsekvenser till ett litet område nära lokaliseringalternativen.

I nedanstående tabell (Tabell 14-7) bedöms projektets konsekvenser för deskriptorerna för en god status i marin miljö.

Tabell 14-7. Fiskodlingens konsekvenser för nationell efterlevnad av havsstrategidirektivet.

Deskriptor för god status	Delfaktorer/underfaktorer	Bedömd konsekvens
Eutrofiering		Konsekvenserna för vattenkvalitet (näringsämnen, växtplankton) har bedömts som mycket små negativa till sin betydelse. Effekten är lokal och förändringarna så små att de inte kan verifieras med vattenkvalitetsanalyser. I avsnitt 14.3.1 har det bedömts att projektet inte försämrar klassen för någon av vattenförvaltningens fysikaliskkemiska och äventyrar inte uppnåendet av en god ekologisk status. Baserat på bedömningen ökar därmed inte projektet eutrofieringstrycket i sådan mån att det långsiktiga målet för god status i miljön skulle äventyras.
Nedskräpning		Nedskräpningseffekten bedöms som betydelselös. Nedskräpning skulle kunna orsakas till exempel av upprisning av förankringslinor. Nedskräpning kan hanteras med underhållsåtgärder.
Kommersiella fiskar	Gös, strömming, vassbuk, torsk, lax, abborre	Projektets konsekvenser för kommersiellt fiskbestånd bedömdes som betydelselösa för sin betydelse eller som högst något negativa. Projektets skulle närmast kunna påverka ström-

		ming och konsekvensen bedömdes som närmast något positiv. Omgivningarna till lokaliseringalternativen är inte viktigt område för trålfiske.
Naturens mångfald och havsbottens orördhet	Bottenhabitat: Litorala livsm. Infralitorala livsm. Cirkalitoral livsm. Livsmiljöer öppna havet	Konsekvenser för bottenhabitat (bottenfauna, makrofyter, naturens mångfald) bedömdes som betydelselösa eller högst något negativa. Effekten begränsar sig till lokaliseringalternativens omedelbara närhet och inga konsekvenser bedöms uppstå för samhällenas mångfald.
	Planktonsamhällen i vattenpelaren: Växtp plankton på öppna havet Djurplankton på öppna havet	Ökningen av mängden växtp plankton (a-klorofyllhalt) är mycket liten på vattenförekomstnivå och förändringen är inte mätbar med vattenkvalitetsanalyser. Effekten på massförekomst av cyanobakterier bedöms som liten. Konsekvenserna för djurplankton har inte bedömts separat, men med beaktande av den högst lilla och lokala konsekvensen för primärproducenterna bedöms projektet inte försämra indikatorn.
	Fiskar: Havsöring Vandringssik	Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket bedömdes som högst något negativa. I närheten av lokaliseringalternativen finns endast lekområden för strömming som bedöms inte utsättas för påverkan. Projektet bedöms inte påverka vandringsfiskar.
	Marina däggdjur: Gråsäl Östersjövikare Tumlare	Konsekvenserna för marina däggdjur bedömdes som högst något negativa. I området förekommer gråsäl och sporadiskt östersjövikare. Konsekvenserna kan endast rikta sig till enstaka sälar och inga konsekvenser uppstår på populationsnivå. Projektet bedöms inte försämra den gynnsamma bevarandenivån för sälar.
	Sjöfåglar: Häckande sjöfågel Övervintrande sjöfågel	Konsekvenserna för sjöfåglar bedömdes vara mellan betydelselösa och högst något negativa. Inga konsekvenser bedöms uppstå för häckande fåglar. Konsekvenserna riktar sig endast till lokala individer. Inga förändringar bedöms uppstå på populationsnivå för arter som förekommer på havsområdet eller på sjöfågelbeståndets mångfald.
Näringsvävar		Enligt bedömningen uppstår inga negativa konsekvenser för näringsvävens funktion.

Som sammanfattning konstateras att inte något av projektets lokaliserings- eller tillväxalternativ förhindrar/äventyrar uppnåendet av långsiktiga mål för god status i havsmiljön.

14.3.3 HELCOMs program för att värna Östersjön

Konventionen gällande skydd av den marina miljön i Östersjöområdet, den så kallade Helsingforskonventionen, förpliktigar avtalsländerna att

- minska belastningen från alla utsläppskällor
- skydda havsmiljön
- bevara mångfalden

Konventionen är undertecknad av Östersjöns alla kuststater, och för tillämpning av konventionen har det bildats en mellanstatlig organisation HELCOM (Kommissionen för att värna Östersjön). Kommissionen främjar genomförandet av konventionen och lämnar rekommendationer i anslutning till detta. I aktionsplanen för Östersjön (HELCOM 2021) som HELCOM utarbetat ges preliminära maximiutsläpp av näringsämnen för Östersjöns kuststater. Målet för aktionsplanen är att uppnå en god status i Östersjön.

När det gäller fiskodling har HELCOM 2.3.2004 lämnat rekommendationen 25/4 som gäller minskning av utsläppen från fiskodling. Dessutom har HELCOM 11.3.2016 lämnat rekommendationen 37/3 som gäller hållbart vattenbruk i Östersjön samt bästa tillgängliga teknik (BAT) för vattenbruk och bästa miljöpraxis (BEP).

Projektets miljömässiga genomförbarhet har bedömts ovan i avsnitten 14.3.1 och 14.3.2. Baserat på bedömningen kunde man konstatera att projektet inte står i strid med vatten- och havsförvaltningens mål och förhindrar eller äventyrar inte uppnåendet av en god ekologisk status i vattenförkomsten havsområdet utanför Nystad eller uppnåendet av långsiktiga mål för god status i marin miljö. Baserat på bedömningarna konstateras att projektet inte står i strid med målen HELCOMs program för att värna Östersjön.

Målet för nätkasseodling av fisk är hållbart vattenbruk, där näringsämnesbelastningen betraktad bredare, (till exempel Bottenhavet) kan minskas genom att bland annat använda foder som är tillverkat av fisk fångad i Östersjön. För att lindra konsekvenserna har också styrningen av vattenbruk till områden som sannolikast är gynnsamma för verksamheten (Jord- och skogsbruksministeriet 2014) betydelse. Sådana egenskaper är bland annat tillräckligt vattendjup och goda strömförhållanden som förbättrar utspädningen i området. Ovan nämnda egenskaper är typiska för områden på öppna havet, där lokaliseringalternativen i denna MKB finns. I fiskodling är målet så miljövänliga arbetssätt som möjligt och implementering av bästa praxis.

14.3.4 Havsplanering

Havsplanering behandlas i kapitel 16. Syftet med havsplanen är att främja hållbar utveckling och tillväxt av olika användningsformer av havsområdet, hållbart utnyttjande av naturresurserna på havsområdet och uppnående av en god status i miljön. Fiskodlingens lokaliseringalternativ ligger inom utvecklingszonen för vattenbruk (Figur 16-7), som anvisar områden med potential för vidareodling av fisk. För identifiering av områdena har en simulering som Naturresursinstitutet tagit fram utnyttjats. Sammanfattningsvis kan man konstatera att projektet är genomförbart ur havsplaneringens perspektiv.

14.3.5 Strategier i anslutning till fiskodling

Finlands nationella bioekonomiska strategi härrör från 2014. Uppdateringen av strategin från 2014 pågår och har som mål att bättre kunna svara på förändringarna i verksamhetsmiljön och målen i det nuvarande regeringsprogrammet. Uppdateringen har som mål att utarbeta en strategi som sträcker sig till 2035 och skapa ett systematiskt, omfattande och övergripande åtgärdsprogram som ökar bioekonomins mervärde. Mål som föreslagits i utkastet till uppdateringen av den bioekonomiska strategin är bland annat att höja förädlingsvärdet i bioekonomin, skapa innovativa lösningar inom bioekonomin och ny affärsverksamhet som förbättrar Finlands välfärd (Arbets- och näringsministeriet 2021).

Målet för Fastlandsfinlands vattenbruksstrategi 2030 som godkänts av statsrådet är att Fastlandsfinlands vattenbruksproduktion har ökat till 25 miljoner kilo fram till 2030 och andelen inhemsk odlad fisk ökat från 28 procent till 54 procent. Som vattenbruksstrategins konsekvens för samhället skulle branschens produktion år 2030 ha ökat till 25 miljoner kilo motsvarande värdet 146 miljoner euro. Branschens sysselsättningseffekt skulle cirka tredubblas till 575 årsverken liksom även dess multiplikatoreffekt på sysselsättningen till 2 473 årsverken. Tillväxten inom vattenbruk ska ske hållbart så att målen för vatten- och havsvård inte äventyras (Jord- och skogsbruksministeriet 2022).

Programmet för främjande av inhemsk fisk har som mål att öka utbudet av inhemsk fisk och dess andel av konsumtionen på ett hållbart sätt. Identifierade positiva konsekvenser av att öka konsumtionen av fisk är ökningen av arbetstillfällen och försörjning, förbättring av människornas hälsa och minskning av matens climateffekter. Programmet är en del av genomförandet av det nuvarande regeringsprogrammet. Programmet för främjande av inhemsk fisk har utarbetats under ledning av jord- och skogsbruksministeriet i brett samarbete med olika intressegrupper. Naturresursinstitutet har svarat för simulering av programmets konsekvenser för ekonomi och miljö och Institutet för hälsa och välfärd för bedömning av folkhälsoeffekterna (Jord- och skogsbruksministeriet 2021).

Projektets mål är att hållbart öka produktionen och utbudet av inhemsk fisk i Finland. Därmed främjar ett genomförande av projektet implementeringen av bioekonomistategin, vattenbruksstrategin och programmet för främjande av inhemsk fisk och överensstämmer därigenom med dessa strategier.

14.4 Slutsatser

Projektets konsekvenser för vatten- och havsförvaltningen, HELCOMs program för att värna Östersjön, havsplaneringen samt fiskodlingsstrategierna har bedömts ovan. Målet med bedömningen är att säkerställa att projektet inte står i strid med bestämmelser eller strategier som är viktiga med tanke på projektets konsekvenser och att projektet är miljömässigt genomförbart.

Bedömningens resultat visar att projektet inte står i strid med bestämmelser och strategier som är relevanta för projektet, och att alla projekter alternativ är genomförbara ur miljöperspektiv.

15 KLIMATET OCH KLIMATFÖRÄNDRINGEN

15.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Projektets konsekvenser för klimatförändringen (begränsning) beror på om även projektets indirekta konsekvenser när inhemsk fisk ersätter importerad fisk inkluderas. Ett genomförande av det största projektalternativet VE3c skulle motsvara 70 procent av den årliga konsumtionen av odlad lax och regnbågsforell i Egentliga Finland (Luke, 2022). VE3 c skulle minska de årliga utsläppen från laxkonsumtion i Egentliga Finland med 34 procent under förutsättning att produktionen riktas till användning i Egentliga Finland. I det fallet är konsekvensen för klimatet stor och positiv. Om indirekta konsekvenser inte beaktas skulle ett genomförande av projektet motsvara en andel av koldioxidavtrycket för Gustavs kommun på 5 procent i det minsta och 34 procent i det största projektalternativet, konsekvensen är stor och negativ. Om koldioxidavtrycket jämförs med Egentliga Finlands område är konsekvensen högst litet negativ. Den största delen av projektets negativa konsekvenser för klimatet orsakas av fiskproduktionen, mera detaljerat från tillverkningen av råvarorna till fodret. Logistiken har den näst största konsekvensen, cirka 5–7 procent av klimatkonsekvenserna under hela livscykeln. Klimatkonsekvenserna under byggtiden är endast cirka 3 procent av de totala konsekvenserna för klimatet. Vid jämförelse av de direkta klimatutsläppen från det största projektalternativet med kolneutralitetsmålet 2035 för Egentliga Finland skulle utsläppen öka med högst 1 procent och konsekvensen vara något negativ. Klimatförändringens konsekvenser för projektet (anpassning) är något positiva. Den viktigaste konsekvensen syns på kort sikt som positiv för fiskodling när odlingssäsongen förlängs och som möjlighet att odla nya fiskarter när klimatet värms upp.

15.2 Påverkansmekanism

Transporten av fisk och foder i anslutning till fiskodlingen ger upphov till utsläpp till luften, mängden bedömdes preliminärt som liten. Fiskodlingen orsakar dessutom koldioxidutsläpp vid bygget av fiskodlingen beroende på tillverkningen av byggnadsmaterialen och produktionen. Dessutom har energianvändningen under livscykeln effekt på de utsläpp till atmosfären som uppstår.

Fiskodlingen bedöms ha positiva effekter på koldioxidavtrycket när fisk ersätter kött i kosthållningen samt när inhemsk fisk ersätter importerad fisk. Fisk som produceras i genomströmningsanläggningar har flera gånger lägre klimatpåverkan än fisk odlad i cirkulerande vatten.

15.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

Klimatkonsekvenserna har bedömts ur såväl begränsnings- som anpassningsperspektiv. Stävjandet av klimatförändringen har beaktats genom att beräkna fiskodlingsanläggningens klimateffekt, det vill säga koldioxidavtryck, för en livscykel på 10 år. Koldioxidavtrycket beskriver den sammanlagda effekten av växthusgaser från verksamheten och anges i koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv.). Koldioxidavtrycket har bedömts för fiskproduktionen, bygget och logistiken. Anpassning till klimatförändringen har bedömts kvalitetsmässigt under 10 års livscykel baserat på Aholas m.fl. (2021) publikation om klimatförändringens effekter på Östersjön. De bedömningsmetoder som använts är närmare beskrivna i följande underavsnitt: utsläpp under byggfasen, utsläpp från logistiken och anpassning.

Projektet anses inte ha någon betydande påverkan på havets koldioxidsänka, eftersom projektets utsläpp av växthusgaser är små enligt en preliminär bedömning. Alla effekter på Östersjöns koldioxidsänka av klimatförändringen är ännu inte kända. Till exempel är inte cirkulationen av växthusgaser och deras effekt på Östersjöns funktion som koldioxidsänka eller koldioxidkälla ännu inte kända. Effekter på koldioxidsänkan kan dock uppstå via klimatets uppvärmning och eutrofieringen. (Ilmasto-opas, itameri.fi)

När det gäller klimatförändringen granskas klimatförändringens effekter på projektet kvalitativt för urlakningen och belastningen av näringsämnen samt projektets anpassning till klimatförändringen. I granskningen beaktas ett sannolikt scenario som överensstämmer med målen.

15.3.1 Klimatkonsekvens under byggfasen

Byggfasens klimatpåverkan bedömdes med de byggmaterialmängder som presenteras i Silvenius m.fl. (2012) utredning per 1000 kg odlad regnbåge. När det gäller klimatpåverkan beaktades utsläppen från materialtillverkningen. Energi- och bränsleförbrukningen under byggtiden lämnades utanför granskningen. De granskade materialen var nylon, A-PET (Amorphous polyethylene terephthalate), polyeten och betong. Mängderna presenteras i tabellen nedan (Tabell 15-1).

Tabell 15-1. Mängden byggmaterial fiskodlingsanläggningen per 1000 kg odlad regnbåge. (Silvenius m.fl. 2012).

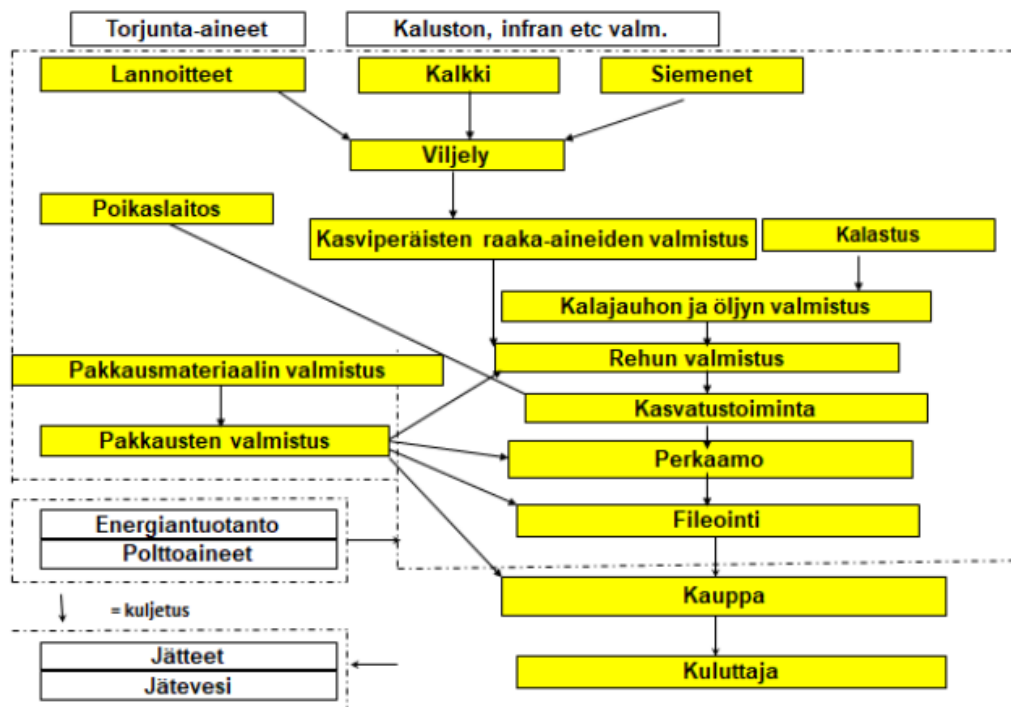
Material	Mängd byggmaterial kg/ton odlad regnbåge (odling av regnbåge i genomsnitt)
Nylon	5,2
Apet	2,2
Polyeten	5,8
Betong	13

15.3.2 Fiskodlingens klimatpåverkan

Inhemsk odlad regnbåge har en mindre klimatpåverkan än svin- och nötkött, men något större än kyckling. Av de fiskar som odlas i Finland har regnbåge störst klimatpåverkan. Enligt en undersökning som Naturresursinstitutet publicerade 2022 var klimatpåverkan från finländsk regnbåge 3,7 kg CO₂-ekv/kg filé (2022 års uppgift), av vilket odlingsverksamhetens andel är cirka 15 procent. Klimatpåverkan från gös, gädda och sik var 2,7 kg CO₂-ekv/kg. Fodret har den största klimatpåverkan i odlingen av alla fiskar. I undersökningen granskades verksamhetskedjan från framställning av foderråvaror till centrallager eller distributionspartihandel. (Silvenius m.fl. 2022).

Utsläppen från fiskproduktion bedömdes baserat på koldioxidavtrycket för finländsk regnbåge 3,7 kg CO₂-ekv/kg filé som anges i Silvenius m.fl. (2022) utredning. I systemavgränsningarna ingår produktion av foder, fiske, odlingsverksamhet, förpackningsmaterial och filering. I utredningen ingår tillverkningen av odlingsramarnas konstruktioner, bränsleförbrukningen för båtresor och elproduktionen i odlingsverksamheten. Vid beräkning av fiskodlingens klimatpåverkan i denna MKB minskades det ovannämnda koldioxidavtrycket för fiskproduktion med andelen för tillverkning av odlingsramarnas konstruktioner och båtresornas bränsleförbrukning (0,3 kg CO₂-ekv/kg filé), eftersom de bedömdes separat grundat på alternativens bedömda tillväxtmängder. Vid bedömning av fiskproduktionens klimatpåverkan användes värdet 3,4 kg CO₂-ekv/kg filé i beräkningen. Den

andel som konstruktionernas tillverkning och båtresornas bränsleförbrukning utgör av odlingsverksamheten bedömdes baserat på den utredning som Silvenius m.fl. (2012) gjort. Systemavgränsningen presenteras noggrannare nedan (Figur 15-1).

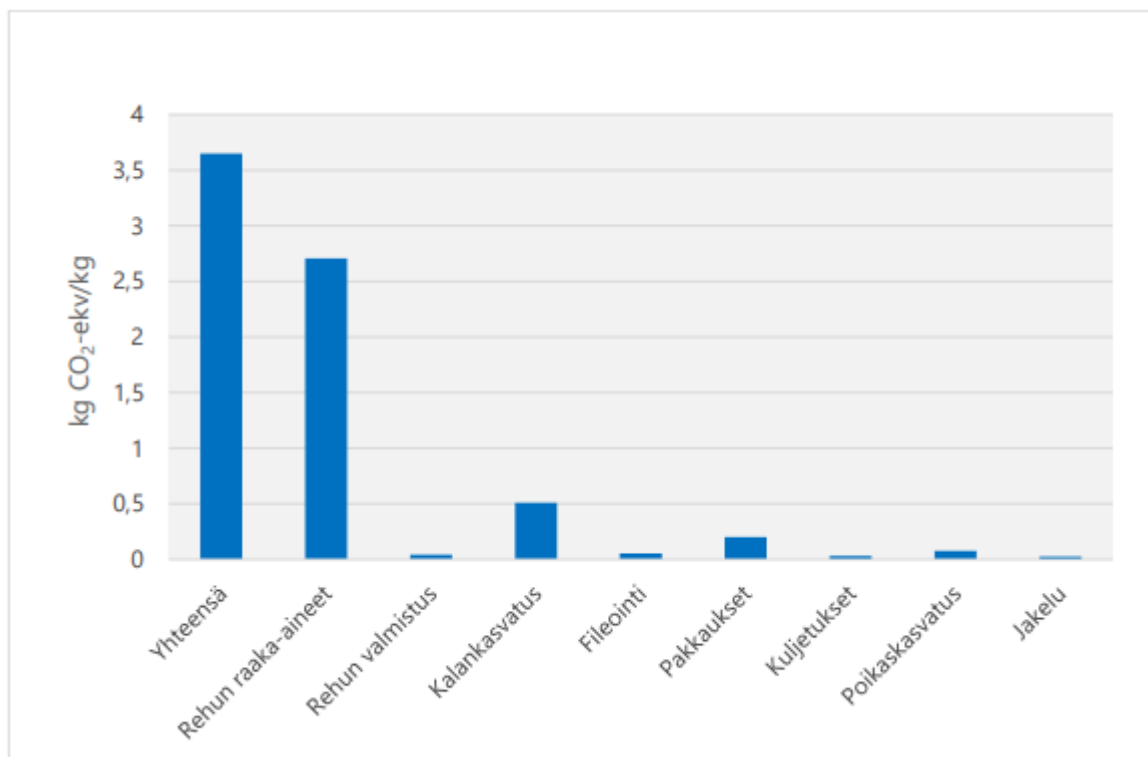


Figur 15-1. Avgränsning av produktionskedjan för regnbågsfile producerad i Finland. (Silvenius m.fl. 2022).

Torjunta-aineet	Bekämpningsmedel
Lannoitteet	Gödselmedel
Poikaslaitos	Yngelanslaggning
Pakkausmateriaalin valmistus	Tillverkning av förpackningsmaterial
Pakkausten valmistus	Tillverkning av förpackningar
Energiantuotanto	Energiproduktion
Polttoaineet	Drivmedel
kuljetus	transport
Jätteet	Avfall
Jätevesi	Avloppsvatten
Kaluston, infran etc valm.	Tillv. av materiel, infra etc.
Kalkki	Kalk
Viljely	Odling
Kasvipäristen raaka-aineiden valmistus	Tillverkning av vegetabiliska råvaror
Kalastus	Fiske
Kalajauhon ja öljyn valmistus	Framställning av fiskmjöl och olja
Rehun valmistus	Fodertillverkning
Kasvatustoiminta	Odlingsverksamhet
Perkaamo	Renseri
Fileonti	Filering
Kauppa	Handel
Kuluttaja	Konsument

När det gäller fodrets råvaror ingår odlingsprocessens jordmån, användning av gödsel och kalk samt användning av arbetsmaskiner i klimatpåverkan. När det gäller fisket så granskades användningen av drivmedel och förpackningar, för foderråvaror slag och mängd av el- och värmeenergi i produktionen av fiskolja och fiskmjöl samt utbytet. När det gäller foderfabrikerna beaktades fodrets råvaror, svinn samt el och värmeenergi. När det gäller odlingsprocessen för fisk beaktades mängden foder som används under såväl yngel- som vidareodling, när det gäller filering utbytet samt el- och värmeenergi samt deras kvalitet och förpackningar.

I nedanstående bild illustreras klimatkonsekvensen av finländsk regnbåge som odlats i nätkassar och de parametrar som påverkar den. Utsläppen från fiskproduktionen består i huvudsak av fodrets råvaror (74 %). Klimatkonsekvensen av foderproduktionen är endast 1 procent, av odlingsverksamheten 14 procent och av förpackningsmaterialen 5 procent av helheten. Klimatkonsekvensen av övriga produktionsfaser, såsom distributionen av produkter, är liten.



Figur 15-2. Klimatkonsekvensen av regnbågsfilé som odlats i Finland kg CO₂-ekv/kg. (Silvenius m.fl. 2022).

kg CO ₂ -ekv/kg	kg CO ₂ -ekv/kg
Yhteensä	Totalt
Rehun raaka-aineet	Foderråvaror
Rehun valmistus	Fodertillverkning
Kalankasvatus	Fiskodling
Fileointi	Filering
Rakkaukset	Förpackningar
Kuljetukset	Transporter
Poikaskasvatus	Yngeluppfödning
Jakelu	Distribution

Eftersom den ovan presenterade klimatkonsekvensen för odling av finländsk regnbåge gäller för filé, beräknades klimatkonsekvensen med filéutbytet som grund. Detta gjordes genom att multiplicera produktionsmängden med det filéutbyte för finländsk odlad regnbåge som presenteras i studien Silvenius m.fl. (2022). Detta filéutbyte är 60 procent.

15.3.3 Klimatkonsekvenser av logistiken

De planerade lokaliseringalternativen för fiskodlingen (nordligt och sydligt alternativ) ligger på öppna havet väster om Enskär i Gustavs kommun. Trafiken ger upphov till utsläpp av en liten mängd växthusgaser som har negativa effekter på ozon i den lägre atmosfären som räknas till luftföroreningar. Vid beräkning av utsläppen från logistiken antogs att transporterna sker med ett litet bulklasterfartyg. Transporterna till det södra området antogs vara 40 km per dag (20 km/riktning). Resan till det norra området antogs vara 50 km per dag (25 km/riktning). Utgångsdata var att transporter sker inom perioden 1.5–30.11 varvid det blir sammanlagt 213 dagar. Som transportfartyg användes i beräkningen ett litet multifunktionellt/bulklasterfartyg vars klimatuppvärmande effekt uppstår under faserna A1-A3 i livscykeln och är 0,0278 kg CO₂e / tonkm (VTT LIPASTO, 2016).

15.3.4 Anpassning

Anpassning till klimatförändringen har bedömts kvalitetsmässigt under 10 års livscykel baserat på Aholas m.fl. (2021) publikation om klimatförändringens effekter på Östersjön. I publikationen beskrivs de faktorer som påverkar anpassning till klimatförändring på Östersjön.

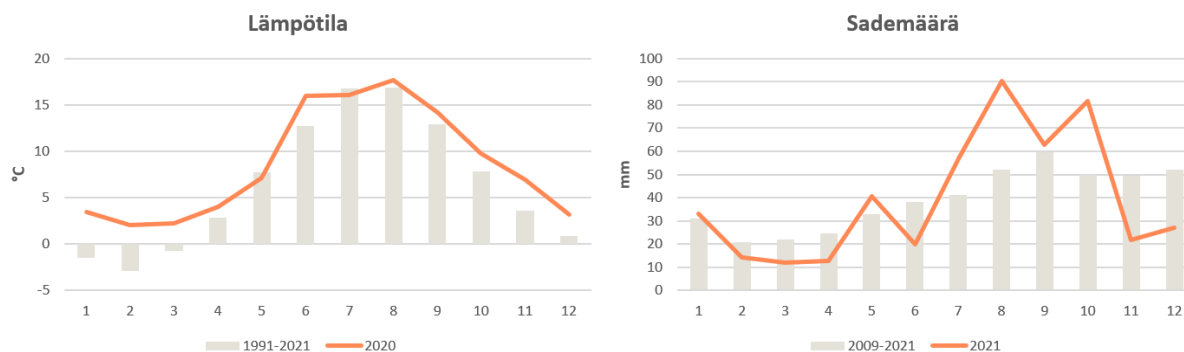
Till bedömningen av klimatanpassning för fiskodlingsanläggningen i Gustavs plockades de faktorer ur publikationen som sannolikt har anknytning till fiskodlingsanläggningens lokalisering eller verksamhet under de kommande tio åren. Vid val av faktorer beaktades faktornas lämplighet för ifrågasvarande bedömning. I valet av faktorer beaktades kortsiktiga konsekvenser eftersom livscykeln i granskningen är 10 år, fiskodlingsanläggningens lokalisering i Östersjön, nämnda konsekvenser för fiskodling, sjötrafik samt faktorer som påverkar marina livsmiljöers kvalitet. Dessutom har indirekta och direkta konsekvenser beaktats.

Faktorer som enligt studier (bl.a. Ahola m.fl. 2021) kan påverka fiskodlingsverksamhet på Östersjön:

- stigande havstemperatur (lindrig effekt, 40 års period)
- stigande havsvattenstånd (effekten osäker)
- förkortad isvinter och minskad utbredning av istäcke
- förstärkt densitetsskiktning
- vindförhållanden (effekten osäker)
- eutrofiering
- ekosystemtjänster (indirekt effekt)

15.4 Nuläge

Gustavs kommun hör klimatmässigt till Egentliga Finlands sydboreala zon. Typiskt för landskapet är milda och korta vintrar, relativt varma somrar, långa och fuktiga höstar samt svala och torra vårar. Medeltemperaturen är i inlandet cirka 5 °C och i ytterskärgården cirka 6 °C, den kallaste månaden är oftast februari och den varmaste juli. Skärgården har landskapets minsta årsregnmängder som kan stanna under 350 millimeter och i ytterskärgården är de årliga regnmängderna 500–550 millimeter. I skärgården är det som regnigast under oktober och november, mars och maj är de regnfattigaste månaderna. (Ilmasto-opas webbplats 2016a)



Figur 15-3. Statistik över medeltemperatur och regnmängder i Gustavs kommun för jämförelseperioder i förhållande till statistiken för 2020 och 2021 (Ilmasto-opas). Lämpötila = Temperatur, Sademäärä = Regnmängd.

Med klimatförändringen avses uppvärmningen av klimatet som en följd av mänsklig verksamhet. Klimatförändringen har i Finland förutspått i framtiden orsaka bland annat ökade regnmängder, höjda temperaturer samt ökade stormvindar. Klimatförändringens konsekvenser kommer att också nå Östersjöns artsammansättning och ekosystem.

Havsvattentemperaturen har förutspått öka med 2–4 °C fram till slutet av detta århundrade och ökningen av luftens koldioxidhalt kommer att öka förurningen av havsvattnet. Som en följd av mindre istäcke kommer vinden att påverka vattnets strömning, skiktningförhållanden och omblandning mer. Dessutom underlättar eventuell avsaknad av is under vintern omblandningen av havsvattnet så att syre kan transporteras till djupare vattenskikt även under vintern. Ökad nederbörd kan öka havets belastning av näringsämnen i form av avrinning, som påverkar vattnets syresituation negativt och ökar eutrofieringen. Ökad nederbörd och ökad avrinning kan minska vattnets salthalt vilket påverkar livsmiljön för saltvattensfiskarter negativt och gör det svårare för dem att klara sig. Man ska dock observera att prognoserna för förändringarna av salthalt i Östersjön är osäkra och har tills vidare inte kunnat verifieras. (Ilmasto-opas webbplats 2014)

Klimatförändringen kommer i framtiden att kräva anpassning av fiskodlingen, detta kan göras med hjälp av artval, odlingsteknik och platsval. Uppvärmningen av klimatet skulle kunna vara positiv för fiskodling genom längre tillväxtperioder och fiskarter för varmare vatten skulle kunna göras urvalet av arter mångsidigare. (Ilmasto-opas webbplats 2016b)

De viktigaste konsekvenserna för fisket uppstår i norra Östersjön. Trålfiskeperioden förlängs, trålfiskeområden flyttas söderut och till grundare områden, sammansättningen av fångstarter ändras mot arter som föredrar varmare vatten och kustfisket vintertid minskar på grund av minskat istäcke (Ahola m.fl. 2021). Även näringsämneshalten i havet kan förändras i och med klimatförändringen, detta kan påverka vattenkvaliteten (Ahola m.fl. 2021). Den största delen av klimatförändringens konsekvenser visar sig på lång sikt, så förändringarna gäller antagligen inte den fiskodlingsanläggning som bedöms i denna MKB-process.

Fiskodlingen i Östersjön domineras av nätkasseanläggningar vars klimatkonsekvenser är små. Varma förhållanden främjar lokalisering längre ut från kusten och mångsidigare artsammansättning. (Ahola m.fl. 2021).

Klimatets uppvärmning kan gynna fiskodling genom längre tillväxtperioder när luft- och havstemperaturerna stiger och istäcket minskar. Med den höjning av havsvattnets temperatur som klimat-

förändringen orsakar kan man uppnå positiva effekter på odlingens effektivitet, produktionens logistik samt effektiv användning av havsområdet (Kankainen m.fl. 2020). Effekten kan visa sig på lång sikt, så dess inverkan under en 10 års period kanske inte observeras (Ahola m.fl. 2021). Å andra sidan överskrider ytvattnets temperatur redan i nuläget tidvis den optimala odlingstemperaturen för regnbåge. En ytvattentemperatur över 18 grader försämrar regnbågens tillväxt då syrehalten sjunker och risken för fiskdöd ökar. Uppvärmningen kan också ge möjlighet att göra sortimentet av odlade fiskar mångsidigare med arter för varmare vatten. Konsekvenserna av höjd havsvattennivå och ökad vind är osäkra, vindförhållandena är även i nuläget varierande. (Ahola m.fl. 2021).

Av indirekta konsekvenser kan försämringen av ekosystemtjänster ha kopplingar till fiskodlingsverksamhet. De ekosystemtjänster som finns i norra Östersjön och på halvslutna områden vid kusten, där salthalten är lägre, är de som förändras först. De flesta ekosystemtjänster förväntas minska. (Ahola m.fl. 2021). Förändringen berör antagligen inte fiskodlingsanläggningen eller dess funktion i större grad.

I Egentliga Finland har man i linje med nationella mål ställt upp kolneutralitet till 2035 som mål. Detta innebär 80 procents utsläppsminskning från nivån 2005 och kompensering av resterande 20 procent genom att öka kolsänkorna. Egentliga Finlands klimatutsläpp 2020 var enligt Finlands miljöcentralas Alas-beräkning 3858 kt CO₂e. Målet för utsläppsminskning (-80 %) innebär att utsläppen borde vara högst 770 kt CO₂e år 2035. (NTM-centralen i Egentliga Finland 2023)

15.5 Konsekvenser för klimatet

Konsekvenserna av underalternativen presenteras i följande kapitels tabeller per alternativ.

15.5.1 Alternativ VE0

I alternativ VE0 genomförs inte projektet, så inga konsekvenser för klimatet uppstår. Om projektet inte genomförs är bedömningen att produktionen ersätts med importerad lax (norsk). Konsekvensen är osäker.

Finländsk laxfilé har mindre koldioxidavtryck (3,7 kg CO₂-ekv/kg) än norsk lax, så ingen minskning av koldioxidavtrycket för konsumerad lax uppnås om projektet inte genomförs. Norsk lax har koldioxidavtrycket 4,6 kg CO₂-ekv/kg filé (Silvenius m.fl. 2022).

15.5.2 Alternativ VE1

Alternativ VE1 ligger i norr och delas in i tillväxtalternativ a, b och c enligt tillväxtuppskattningen. I nedanstående tabell (Tabell 15-2) presenteras koldioxidavtrycket under projektets livscykel.

Koldioxidavtrycket under projektets livscykel är i tillväxtalternativ a 5 581 t CO₂-ekv och i alternativ c sammanlagt 20 673 t CO₂-ekv, vilket innebär att koldioxidavtrycket är 2 067 t CO₂-ekv per år. I byggfasen uppstår cirka 2–3 procent av projektets sammanlagda utsläpp, så konsekvensen blir liten. Den lokala konsekvensen för klimatet av trafiken under projektets drift och avslutande är cirka 6 procent av hela klimateffekten, så den blir relativt liten.

Koldioxidavtrycket av fiskproduktionen är den viktigaste och omfattar cirka 90 procent av det totala koldioxidavtrycket. Alternativ VE1 c har den största tillväxtuppskattningen och därmed också den största klimatpåverkan.

Tabell 15-2. Koldioxidavtrycket under projektets livscykel (10 år), VE1.

VE	Tillväxtuppskattning ton/år	Koldioxidavtrycket under byggfasen (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket från logistiken (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket från fiskproduktionen (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket sammanlagt (t CO ₂ -ekv.)
VE1 a	250	151	370	5 060	5 581
VE1 b	498	301	737	10 080	11 118
VE1 c	926	559	1 370	18 744	20 673

15.5.3 Alternativ VE2

Alternativ VE2 ligger i söder och delas in i underalternativen a, b och c enligt tillväxtuppskattningen. I nedanstående tabell (Tabell 15-3) presenteras koldioxidavtrycket under projektets livscykel. Resultaten är samma som i alternativ 1 förutom för logistikens del. Koldioxidavtrycket från logistiken är något mindre än i alternativ 2, eftersom den dagliga transportresan har antagits vara 40 km vilket är 10 km mindre än i alternativ 1.

Alternativ VE2:s underalternativ c har den största tillväxtuppskattningen och därmed också den största klimatpåverkan.

Tabell 15-3. Koldioxidavtrycket under projektets livscykel (10 år), VE2.

VE	Tillväxtuppskattning ton/år	Koldioxidavtrycket under byggfasen (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket från logistiken (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket från fiskproduktionen (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket sammanlagt (t CO ₂ -ekv.)
VE2 a	250	151	296	5 060	5 507
VE2 b	498	301	589	10 080	10 970
VE2 c	926	559	1096	18 744	20 399

15.5.4 Alternativ VE3

Alternativ VE3 beaktar projektets verksamhet i såväl norr som söder och delas in i underalternativen a, b och c enligt tillväxtuppskattningen.

Alternativ VE3:s underalternativ c har den största tillväxtuppskattningen och därmed också den största klimatpåverkan.

Vid en fördubbling av tillväxtuppskattningen förblir logistikens andel av totalutsläppen ungefär oförändrade. I alternativ 1 orsakar logistiken 6,6 procent av utsläppen och i VE2 5,4 procent av de totala utsläppen. Om båda anläggningarna byggs i VE3 blir logistikens andel av de totala utsläppen cirka 6,6 procent. Utgångsantagandet för beräkningen är att samma fartyg besöker båda fiskodlingsanläggningarna under samma resa och i utsläppen har ökningen i produktionsmängd och den ytterligare vikten på transportfartyget beaktats. Ökningen av produktionsmängden ökar fartygets bränsleförbrukning så kraftigt att den relativa minskningen av transporttillfällen inte ger någon utsläppsminskning.

Tabell 15-4. Koldioxidavtrycket under projektets livscykel (10 år), VE3.

VE	Tillväxt-uppskattning ton/år)	Koldioxidavtrycket under byggfasen (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket från logistiken (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket från fiskproduktionen (t CO ₂ -ekv.)	Koldioxidavtrycket sammanlagt (t CO ₂ -ekv.)
VE3 a	250+250	302	740	10 121	11 162
VE3 b	498+498	601	1473	20 161	22 236
VE3 c	926+926	1118	2740	37 488	41 346

15.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

I följande kapitel jämförs resultaten enligt Miljöministeriets anvisning Ilmastovaikutusten arviointi YVA:ssa ja SOVA:ssa med utsläppen och målen på lokal och regional nivå (Hildén m.fl. 2021).

Alternativens betydelse bedömdes genom att jämföra koldioxidavtrycket med koldioxidavtrycket för Gustavs kommun och för Egentliga Finland baserat på utsläppsuppgifterna för 2020 (Finlands miljöcentral 2020). Utsläppen i Gustavs kommun var 2020 sammanlagt 12 300 t CO₂e och i Egentliga Finland 2 464 400 t CO₂e (Finlands miljöcentral 2020). I tabellen (Tabell 15-5) beskrivs utsläppen från anläggningen i olika genomförandealternativ, per producerad kilo regnbågsfilé, samt på årsnivå i förhållande till utsläppen i kommunen och landskapet. Vid ett genomförande av VE3 c skulle fiskodlingsanläggningens utsläpp motsvara 0,2 procent av Egentliga Finlands utsläpp.

Tabell 15-5. Jämförelse av projekialternativens effekt i förhållande till utsläppen i Gustavs kommun och i Egentliga Finland.

Alternativ	Koldioxidavtryck per producerat kg filé (kg CO ₂ -ekv./kg filé)	Koldioxidavtryck sammanlagt (t CO ₂ -ekv.)	Andel av Gustavs kommuns koldioxidavtryck, % (Syke, 2020)	Andel av Egentliga Finlands koldioxidavtryck, % (Syke, 2020)
VE1 a	3,72	558	4,5 %	0,0 %
VE1 b	3,72	1 112	9,0 %	0,0 %
VE1 c	3,72	2 067	16,8 %	0,1 %
VE2 a	3,67	551	4,5 %	0,0 %
VE2 b	3,67	1 097	8,9 %	0,0 %
VE2 c	3,67	2 040	16,6 %	0,1 %
VE3 a	3,72	1 116	9,1 %	0,0 %
VE3 b	3,72	2 224	18,1 %	0,1 %
VE3 c	3,72	4 135	33,6 %	0,2 %

Konsekvensen av utsläppen från fiskproduktionen jämfördes med den nytta som uppnås om inhemsk lax används i stället för importerad lax. Utsläppen har anpassats till Egentliga Finlands nivå. Ett genomförande av det underalternativ c till alternativ 3 skulle motsvara 70 procent av den årliga konsumtionen av odlad lax och regnbågsforell i Egentliga Finland (Naturresursinstitutet, 2022). VE3 c skulle minska de årliga utsläppen från laxkonsumtion i Egentliga Finland med 34 procent under förutsättning att produktionen riktas till användning i Egentliga Finland. Fiskproduktionen skulle då ersätta 40 procent av konsumtionen av importerad lax.

Ju större produktionen är och ju större utsläppen från produktionen är, desto större andel av fiskkonsumtionen i Egentliga Finlands område täcker produktionen. Ett genomförande av fiskodlingsanläggningen bidrar till att undvika utsläpp från fiskkonsumtion, eftersom produktionen antas ersätta konsumtion av importerad lax, vars utsläpp är större än den inhemska. I jämförelsen har

använts Naturresursinstitutets uppgifter om finländarnas årsförbrukning av lax. Enligt dessa konsumeras årligen 1,5 kg finländsk lax och 3,9 kg importerad lax i Finland (Naturresursinstitutet 2022).

Projektet har om det genomförs direkta konsekvenser för klimatet som bedöms som **något negativa**. Om fiskproduktionen ersätter sådan livsmedelsproduktion som har större negativa direkta klimatkonsekvenser än odling av fisk på öppet hav, kan projektets indirekta klimatkonsekvenser i Egentliga Finland bedömas vara **något positiva** i alternativ VE1 och VE2 med alla tillväxtalternativ och **måttligt positiva** i alternativ VE3 med alla tillväxtalternativ.

15.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

I alternativen VE1, VE2 och VE3 har råvarorna till det foder som används i fiskodlingen den största konsekvensen för klimatet under projektets livscykel, cirka 91–92 procent av det totala koldioxidavtrycket. Den näst största konsekvensen för klimatet har logistiken (5,4–6,6 %). Den minsta konsekvensen för klimatet under projektets livscykel har byggfasen (2,7 %).

I fiskproduktionen har råvarorna till fodret den största konsekvensen för klimatet. Klimatkonsekvensen av fodrets råvaror påverkas av odlingsprocessens jordmån, användningen av gödsel och kalk samt användningen av arbetsmaskiner. För att förebygga och lindra negativa konsekvenser bör man i valet av det foder som fiskarna utfodras med fokusera på alternativ med så små utsläpp som möjligt. När det gäller logistiken kan konsekvensen för klimatet lindras genom att använda förnybart bränsle och minimera besöken på anläggningen.

Klimatkonsekvenserna av byggfasen kan förebyggas och lindras genom att hitta alternativa material med mindre koldioxidavtryck, såsom närproducerade, återvunna och återanvända material.

När det gäller anpassning utgör beredskap och uppföljning av föränderliga väderförhållanden beredskapsåtgärder. Exempelvis kan man inte påverka havsvattnets temperatur, men i fiskodling kan man i framtiden pröva till exempel nya fiskarter som en följd av uppvärmningen.

15.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Resultaten är bedömningar och det förekommer osäkerhet i dem på grund av att bedömningen görs i ett tidigt skede.

När det gäller begränsning ökas osäkerheten av noggrannhetsnivån på utgångsdata i bedömnings-situationen. När planeringen framskrider skulle noggrannhetsnivån kunna förbättras när till exempel faktiska byggmaterial, transportavstånd och förbruknings- och bränsleuppgifter för de fartyg som används blir kända.

Bedömningen av anpassning är förenad med osäkerheter på grund av att prognoserna är osäkra. Bedömningar av naturens processer är alltid förknippade med osäkerheter på grund av komplicerad växelverkan mellan processerna. Bedömningsresultaten grundar sig på nuvarande prognoser som kan förändras. Den verkliga situationen är svår att bedöma i förväg. En del av konsekvenserna är dock ganska säkra eller säkra. (Ahola m.fl. 2021).

Vid bedömning av konsekvenser för klimatet orsakar de antaganden som används osäkerhet. De byggmaterial och deras mängder som används i bedömningen av klimatkonsekvenserna i byggfasen grundar sig på de byggmaterial som använts i en genomsnittlig odling av regnbågsforell och motsvarar inte nödvändigtvis de byggmaterial som ska användas för fiskodlingsanläggningen i detta projekt.

I bedömningen av logistikens klimatkonsekvenser uppstår osäkerhet av att det inte finns exakta uppgifter om transportsträckorna, och bedömningen grundar sig på en uppskattning av sträckan från Nystad till det norra och södra projektområdet.

Även om foderproduktionen har den största inverkan på koldioxidavtrycket, är dock mängden foder som behövs relativt sett mindre jämfört med andra proteinkällor (Forststyrelsen 2022b). Detta kan antas spara in åkerareal som kan utnyttjas för beskogning och bindning av kol. Dessutom kan man genom projektet uppnå klimatnytta om fiskproduktionen ersätter andra proteinkällor och produktionsmetoder som har ett större koldioxidavtryck.

16 SAMHÄLLSSTRUKTUR OCH MARKANVÄNDNING

16.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen av konsekvenserna av alternativ VE0 har bedömts som betydelselösa. Alternativ VE0 i förhållande till planläggningen har för sin betydelse bedömts som något negativ, eftersom om projektet inte genomförs stöds inte genomförandet av på området gällande landskapsplan eller havsplan när det gäller utvecklingszonen för vattenbruk. I alternativ VE1 och VE2 har konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen bedömts som betydelselösa till sin betydelse. Alternativ VE1:s förhållande till planläggningen har för sin betydelse bedömts som något positiv, eftersom ett genomförande av projektet stöder genomförandet av på området gällande landskapsplan och havsplan. På general- och detaljplanenivå samt när det gäller Ålands havsplan bedöms konsekvenserna av alternativ VE1 som betydelselösa. Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen av alternativ VE3 har bedömts som betydelselösa. Konsekvenserna för samhällsstrukturen av alternativ VE3 bedöms vara motsvarande som i alternativen VE1 och VE2. Alternativets konsekvenser är geografiskt större men betydelselösa för samhällsstrukturen. Betydelsen av alternativ VE3:s förhållande till planläggningen har bedömts som måttligt positivt. Ett genomförande av alternativet stöder genomförandet av den landskapsplan och havsplan som gäller på projektområdet.

16.2 Påverkansmekanism

En fiskodlingsanläggning på havsområdet kan beroende på lokaliseringen ha betydelse för samhällsstruktur eller markanvändning, om den påverkar lokaliseringen av andra funktioner och anvisning av områdesreservationer i planläggningen. Konsekvenserna kan rikta sig mot befintlig markanvändning och områdesreservationer i planer eller utvecklingsmöjligheter för kommande markanvändning.

Projektets *direkta konsekvenser* för markanvändning utgörs av användningen av vattenområden på fiskodlingsområdet. På projektområdet ändras vattenområdet till vattenbruksområde för sin markanvändningsform, varvid fiskodlingen lokalt begränsar användningen av vattenområdet till bland annat rekreationsanvändning eller fiske.

I fiskodlingsanläggningens område och dess näromgivningar kan *indirekta konsekvenser* uppstå av bland annat näringsämnesbelastningar under driftstiden samt av trafiken till projektområdet. De indirekta konsekvenserna för samhällsstruktur och markanvändning är dock små. I konsekvenserna för markanvändning beaktas speciellt konsekvenser för projektområdet och för bostads- och fritidsfastigheter i dess närhet. Utöver granskning på regional nivå granskas också projektets konsekvenser för uppnåendet av landskaps- och riksomfattande mål för områdesanvändningen.

Samhällsstrukturen granskas som en större helhet än fiskodlingsanläggningens projektområde. Influensområdet för konsekvenser för markanvändningen omfattar det egentliga projektområdet och dess omedelbara näromgivningar inom cirka två kilometers radie.

16.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

I MKB-dokumentet har det planerade projektets lämplighet för samhällsstrukturen och markanvändningen i området bedömts.

I bedömningen har utretts om projektets områdesalternativ för fiskodling påverkar nuvarande eller kommande markanvändning i projektområdet eller dess näromgivningar. I samband med konsekvensbedömningen har det nuvarande planläggningsläget och eventuellt pågående planer utretts samt projektets förhållande till genomförandet av de riksomfattande målen för områdesanvändningen, planer på landskapsnivå och Enskärs stranddetaljplan bedömts.

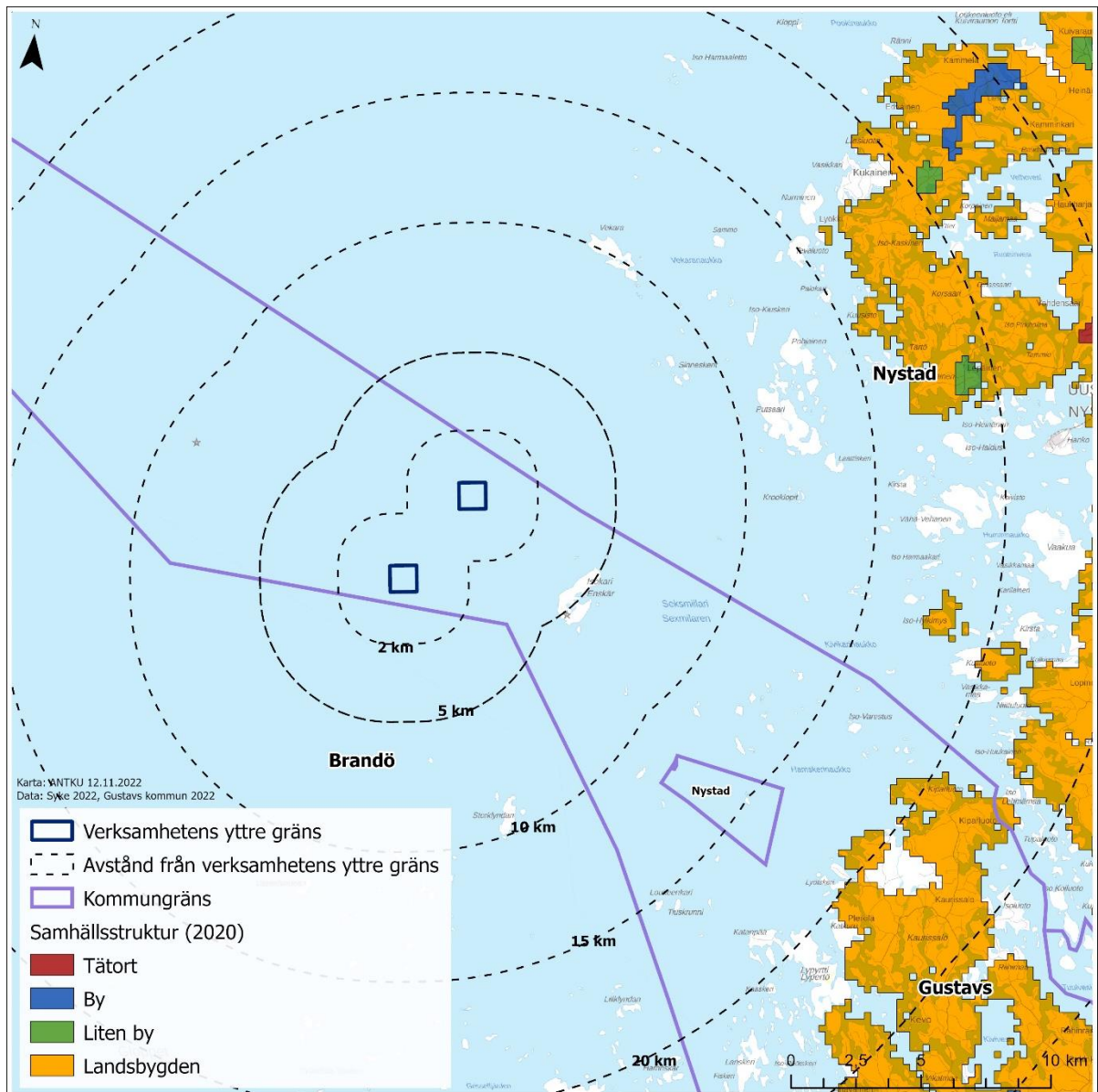
När det gäller planläggning har eventuella behov av planläggning eller ändringar bedömts. Bedömningen har gjorts som expertarbete. I bedömningen har man använt material från landskaps- och detaljplaner, befintliga utredningar och befintligt kartmaterial.

16.4 Nuläge

16.4.1 Markanvändning, samhällsstruktur och bebyggelse

Projektområdet ligger i den nordvästra delen av Gustavs kommun på havsområdet cirka fem kilometer nordväst om Enskär och cirka 20 kilometer från kusten. De närmaste öarna till projektområdet är Enskär i Gustavs på cirka 5 kilometers avstånd i sydost, Sinnesker i Nystad på cirka 7 kilometers avstånd i nordost och Brandön Gadden på cirka 7 kilometers avstånd i söder.

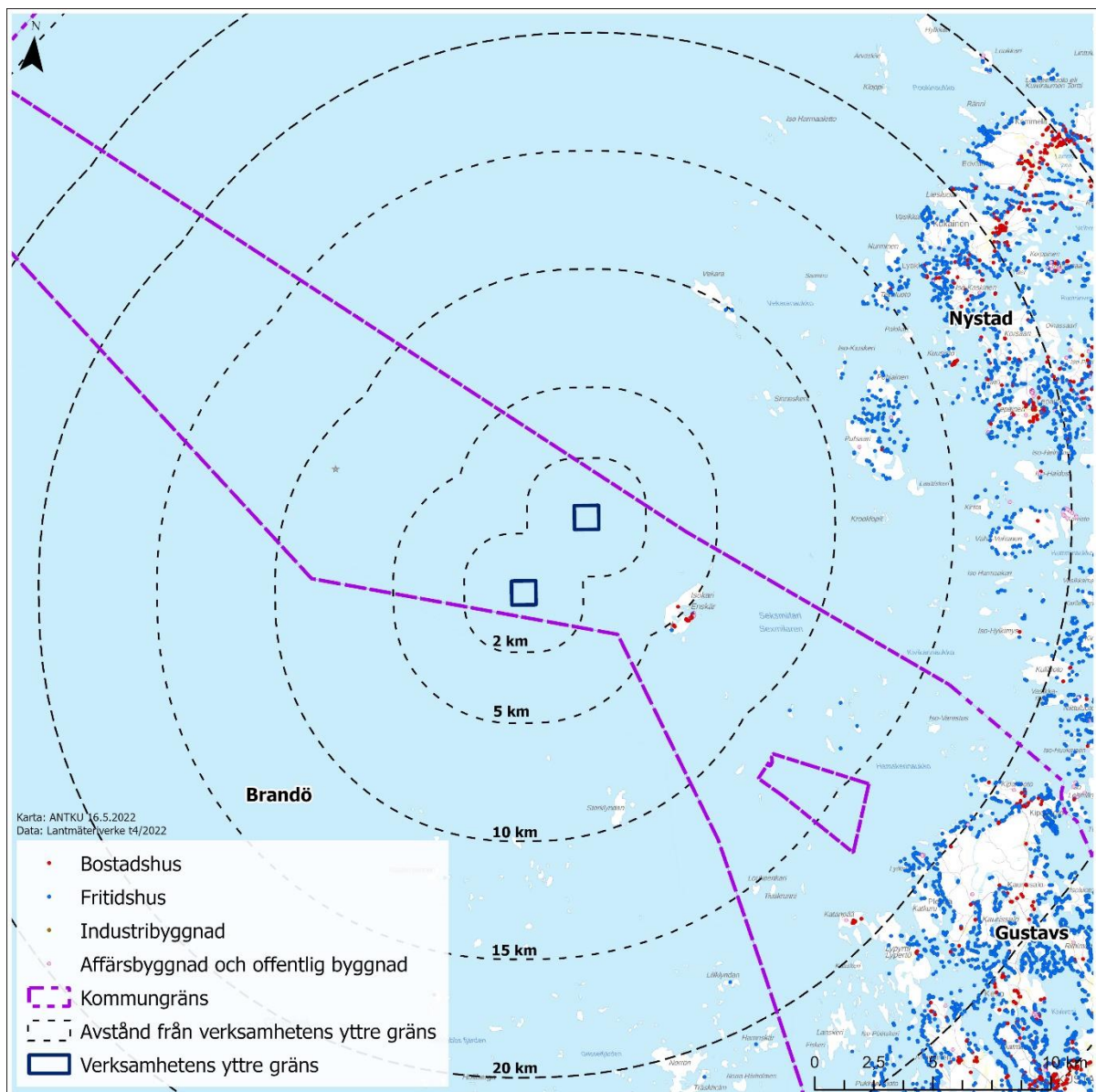
Projektområdet och dess närmaste öar är enligt yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän (YKR) glest bebodda eller obebodda (Figur 16-1). De närmaste landsbygdsartade områdena ligger på cirka 18-20 kilometers avstånd i Gustavs och Nystads område. De närmaste byarna och tätorterna ligger i Nystads område på cirka 20-25 kilometers avstånd från projektområdet.



Figur 16-1 I figuren anges områdesindelningsklassificering för samhällsstruktur runt verksamhetsområdet 2020.

De närmaste bostads- och fritidshusen finns på Enskär i Gustavs, som närmast på cirka 4,6 kilometers avstånd från den yttre gränsen för projektets verksamhet. I projektets närområden finns få bostads- och fritidshus (Figur 16-2). Närmast tätare område med tätare bostads- och fritidsbebyggelse finns i Putsaariområdet i Nystad på cirka 12 kilometers avstånd från projektområdet.

På cirka 600 m avstånd norr om det norra lokaliseringalternativet ligger Försvarmaktens verksamhetsområde.



Figur 16-2 I figuren anges läget för bostads- och fritidshus i förhållande till den planerade verksamheten. Materialet nedladdat 7.4.2022 från Lantmäterverkets terrängdatabas.

16.5 Planerad markanvändning

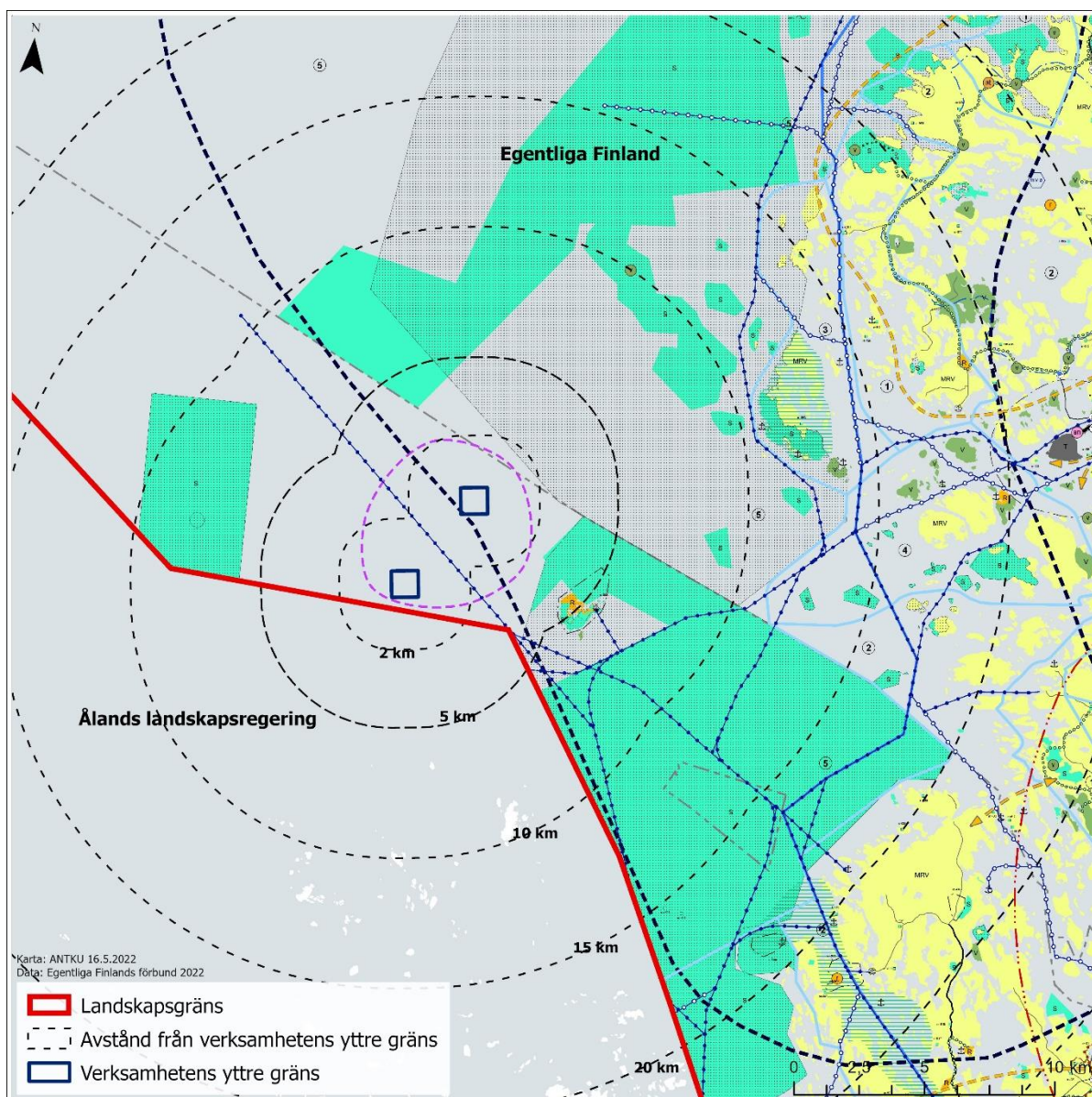
16.5.1 Landskapsplan

I projektområdet finns ingen gällande general- eller detaljplan, så landskapsplanen styr planeringen av markanvändning. I projektområdet gäller tre landskapsplaner för Egentliga Finland, eller delar av dem:

- **Landskapsplanerna för Loimaaregionen, Åbo-regionens kranskommuner, Åboland och Vakka-Suomi.**
 - o Miljöministeriet fastställde de av landskapsfullmäktige 10.12.2010 godkända landskapsplanerna för Egentliga Finland, Loimaaregionen, Åbo-regionens kranskommuner, Åboland och Vakka-Suomi 20.3.2013. Planerna vann laga kraft 31.10.2014 genom beslut av högsta förvaltningsdomstolen.
 - o I kraft endast till en del.

- **Etapplandskapsplanen för markanvändning, service och trafik i tätorterna godkändes**
 - o Etapplandskapsplanen för markanvändning, service och trafik i tätorterna godkändes i landskapsfullmäktige 11.6.2018. Landskapsstyrelsen bestämde 27.8.2018 att etapplandskapsplanen ska träda i kraft innan den vunnit laga kraft. Två besvär lämnades om landskapsfullmäktiges godkännandebeslut, dessa avslogs av förvaltningsdomstolen i Åbo genom beslut 1.10.2019. Högsta förvaltningsdomstolen avslog med sitt beslut 6.7.2020 den ansökan om besvärstillstånd som lämnats om förvaltningsdomstolens beslut.
 - o I etapplandskapsplanen har man fokuserat på markanvändning i tätorterna samt frågor om handelns servicenätverk och trafik i anknytning till tätorter.
- **Etapplandskapsplanen för naturvärden och -resurser**
 - o Landskapsstyrelsen fastställde genom sitt beslut den 13 september 2021 att landskapsplanen träder i kraft i enlighet med 201 § i markanvändnings- och bygglagen. Landskapsfullmäktige godkände Egentliga Finlands etapplandskapsplan för naturvärden och -resurser den 14 juni 2021. Om godkännandebeslutet anfördes 4 st. besvär som kommer att behandlas i förvaltningsdomstolen i Åbo.
 - o Etapplandskapsplanen behandlar användningen av naturresurser ur perspektivet cirkulär ekonomi och bioekonomi, bevarande av värdefulla naturområden samt säkerställande av rekreationsområden i landskapet. Planen sammanjämkar temana till en helhet där de stöder varandra.

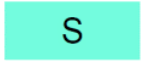
De beteckningar i landskapsplanen som gäller i projektområdet och näromgivningen anges i nedanstående figur på sammanställningskartan för landskapsplanerna (Figur 16-3). De landskapsplanbeteckningar som gäller i projektområdet och inom fem kilometers radie från projektområdenas yttre gränser visas i tabellen under figuren (Tabell 16-1).



Figur 16-3 Utdrag ur Egentliga Finlands sammanställning av landskapsplaner. (Läget kontrollerat 13.11.2022)

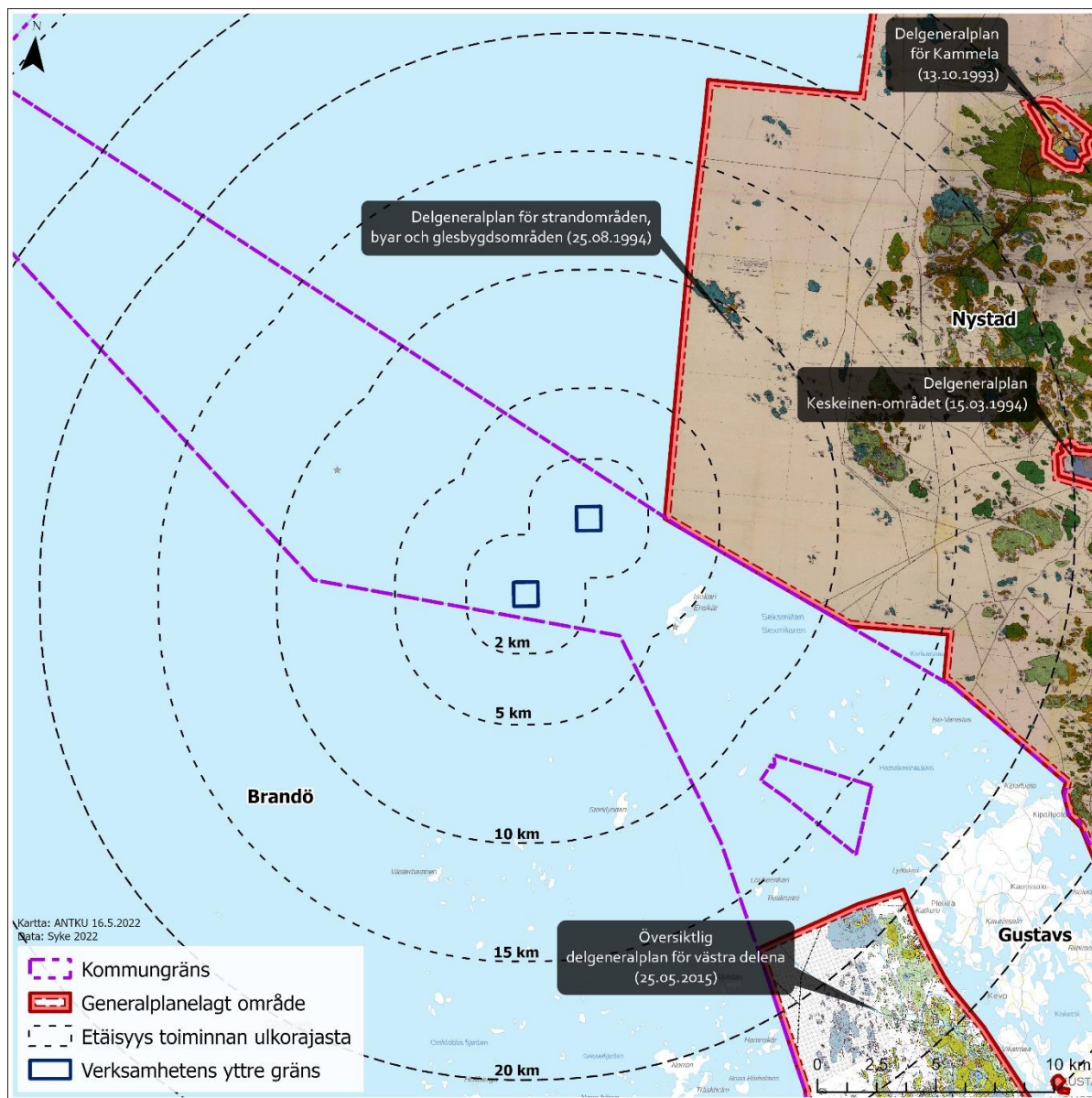
Tabell 16-1. Beteckningar och bestämmelser i landskapsplaner som är i kraft på projektområdet och inom fem kilometers radie från den yttre gränsen för projektets verksamhet.

Beteckningar i projektområdet och som går genom områdena	
	Utvecklingszon för vattenbruk: Med beteckningen anges de havsområden i Egentliga Finland som på lång sikt är mest lämpade för fiskodling. Planeringsbestämmelse: Inom zonen för planer och åtgärder ska utvecklingsmöjligheterna för vattenbruk beaktas. I planer inom zonen ska miljövärden beaktas och målen för vatten- och havsvård beaktas.
	Utvecklingszon för fiske och fiskenäring i Bottenhavet (VSMK):

	Planeringsbestämmelse: Åtgärder i området ska vara utvecklande för mångsidig användning av området och stöda fiskenäringens verksamhetsförutsättningar. För området ska en utvecklingsplan som sammanjämkar områdets särskilda värden och funktioner utarbetas.
	Farled (farleden till Nystad)
Beteckningar på mindre än fem kilometers avstånd från verksamhetens yttre gräns	
	Skyddsområde. Nationellt, landskapsmässigt eller regionalt viktiga naturskyddsområden och områden med särskilda naturvärden. För andra områden än sådana som är skyddade eller avsedda för skydd med stöd av naturvårdslagen avgörs behovet och metoden för skydd i mer detaljerad planläggning. Skyddsbestämmelse: Planer och åtgärder på området ska säkerställa och främja naturvärden.
	Natura-område (Nystads skärgård, SACFI02000072; Sexmilarskärgården, SPAFI0200152; Södra Sandbäck, SCIFI1400030). Områden avgränsade enligt statsrådets Natura 2000-beslut. Skyddsbestämmelse: Planer och åtgärder på området ska säkerställa och främja naturvärden.
	Område för utflykter och turism (Enskär) Nationellt, landskapsmässigt eller regionalt viktiga utflykts- och turismområden.
	Skyddsområde för byggd miljö (Enskärs fyr- och lotssamhälle) Nationellt, landskapsmässigt eller regionalt viktiga byggda miljöer som ska vårdas. Planeringsbestämmelse (VSMK, SSMK): Planering och byggåtgärder ska säkerställa främjande och bevarande av helheten.
Bestämmelser gällande hela landskapsplaneområdet	
Inom landskapsplanens hela område ska den detaljerade planeringen av markanvändning och byggåtgärder vara sådan att de skyddar ekologiska förbindelser och kontinuerliga naturzoner. Konsekvenserna av åtgärderna ska vara sådana som förhindrar och minskar splittringen av områden i naturtillstånd. Inom landskapsplanens hela område ska detaljerad planering av markanvändning och byggåtgärder främja målen för vattenvården. På områden som är särskilt känsliga ur vattenvårdsperspektiv, lutande, svackiga samt erosions- och översvämningsskänsliga avrinningsområden ska markanvändning och åtgärder vara sådana som förhindrar eller minskar utflödet av näringsämnen och andra skadliga ämnen till vattendrag.	

16.5.2 Generalplan

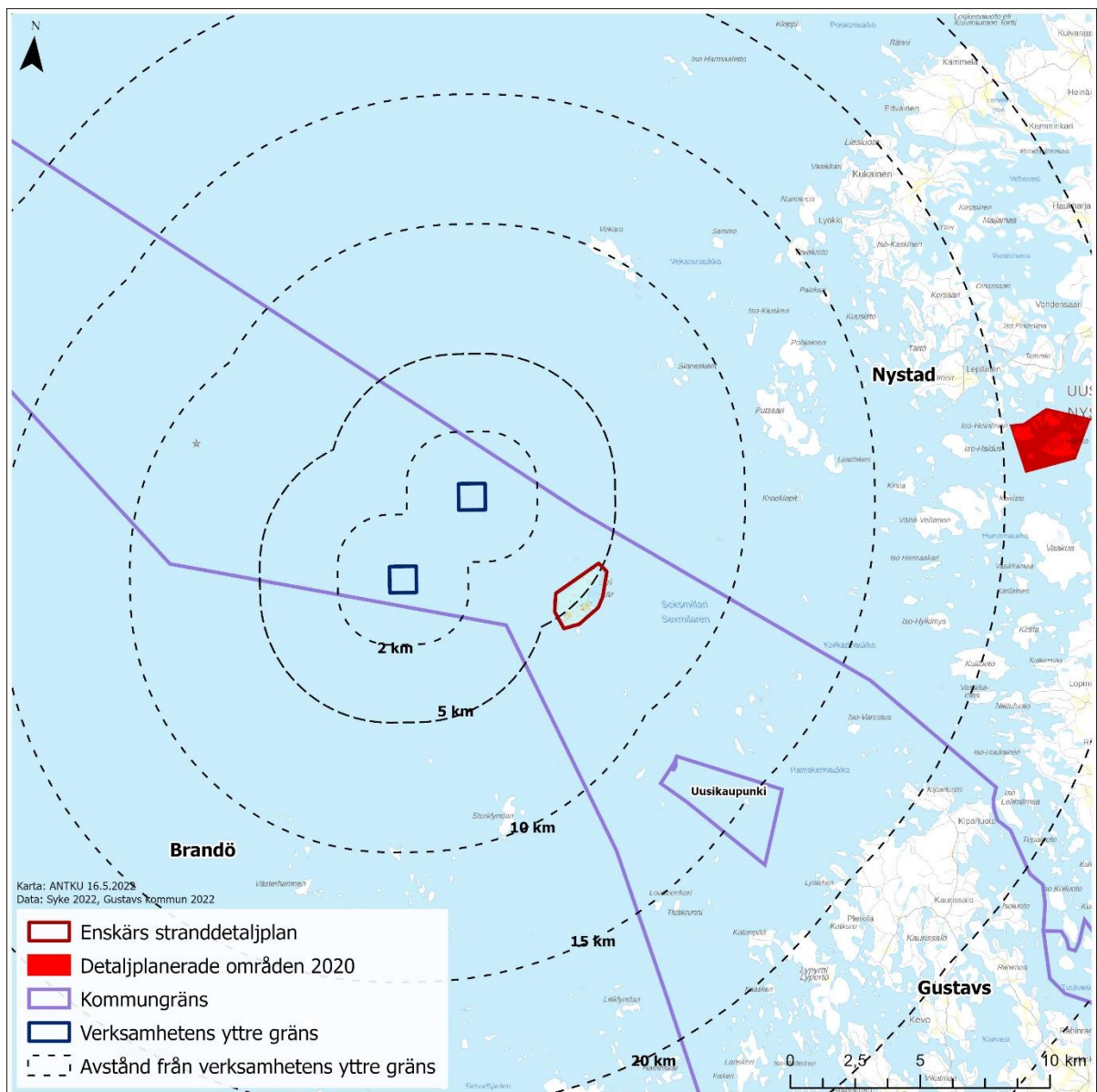
På projektområdet finns inga gällande generalplaner. De närmaste generalplanlagda områdena ligger i Nystads skärgårdsområde på 3–10 km avstånd från verksamhetens yttre gräns (Figur 16-4). På mindre än fem kilometers radie från projektverksamhetens yttre gräns har endast vattenområde anvisats i generalplanen.



Figur 16-4 I figuren anges delgeneralplaners områden runt verksamhetsområdet. (Läget kontrollerat 12.11.2022)

16.5.3 Detalj- och stranddetaljplan

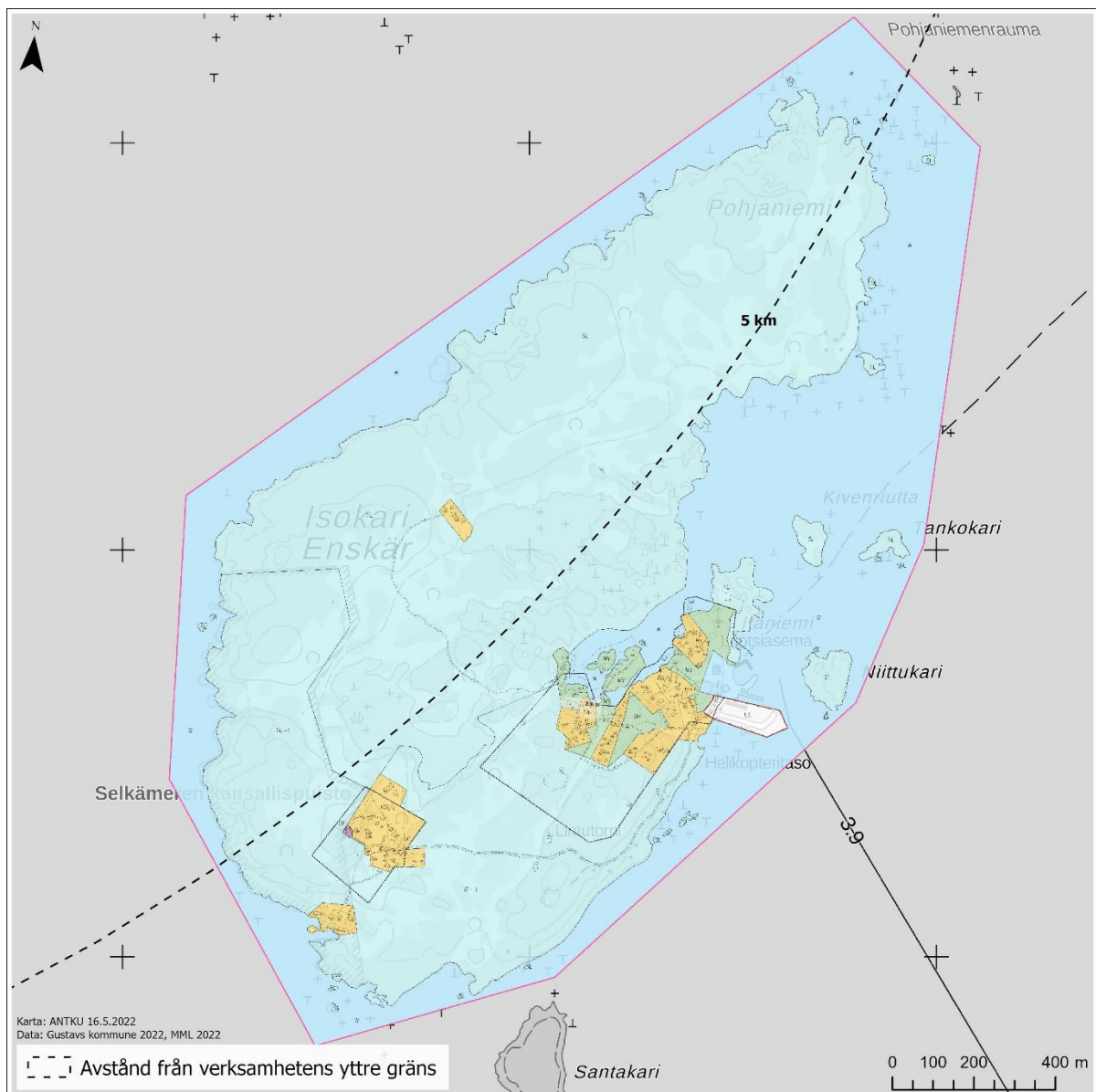
Närmaste område med stranddetaljplan ligger på Enskär cirka 5 km från verksamhetsområdet. Övriga detaljplanerade områden finns på mer än 15 kilometers avstånd från verksamhetens yttre gräns (Figur 16-5).



Figur 16-5. I figuren anges de närmaste mer detaljerade planerna runt verksamhetsområdet.

Enskärs stranddetaljplan

Som närmast på cirka 4–5 kilometers avstånd från verksamhetens yttre gräns i nordost ligger stranddetaljplanen för Enskär i Gustavs, där naturskyddsområden och byggande anvisas på planområdet (Figur 16-6). Byggnation på ön ligger i huvudsak på öns östra sidan mot kusten. I öns sydvästkant har anvisats Bottenhavets nationalpark samt ett område som ska anslutas till det (SL-1).



Figur 16-6. Riktgivande utdrag ur Enskärs strandidelplan. I detaljplanen har naturskyddsområden anvisats med beteckningarna SL och SL-1. Beteckningen SL-1 avser Bottenhavets nationalpark och området som ska anslutas till det. På området får byggas små byggnader som betjänar användningsändamål som avses i 1 § i lagen om Bottenhavets nationalpark (626/2011). Beteckningarna Ra och RM avser kvartersområde för fritidsbostäder och kvartersområde för byggnader som betjänar turism. Med röd avgränsning anvisas hamnområde där det får byggas konstruktioner som stöder hamnverksamheten.

16.5.4 Andra planer för markanvändning

För Finlands havsområden har det utarbetats en havsplan som täcker Finlands territorialvatten och ekonomiska zon. Finlands havsplan 2030 består av havsplaner godkända av kustlandskapens fullmäktige på sina egna behörighetsområden. Planerna godkändes i november-december 2020 och havsplanen 2030 gällande hela Finland 15 december 2020. Havsplanen är utarbetad på uppdrag av kustlandskapen i tre delar:

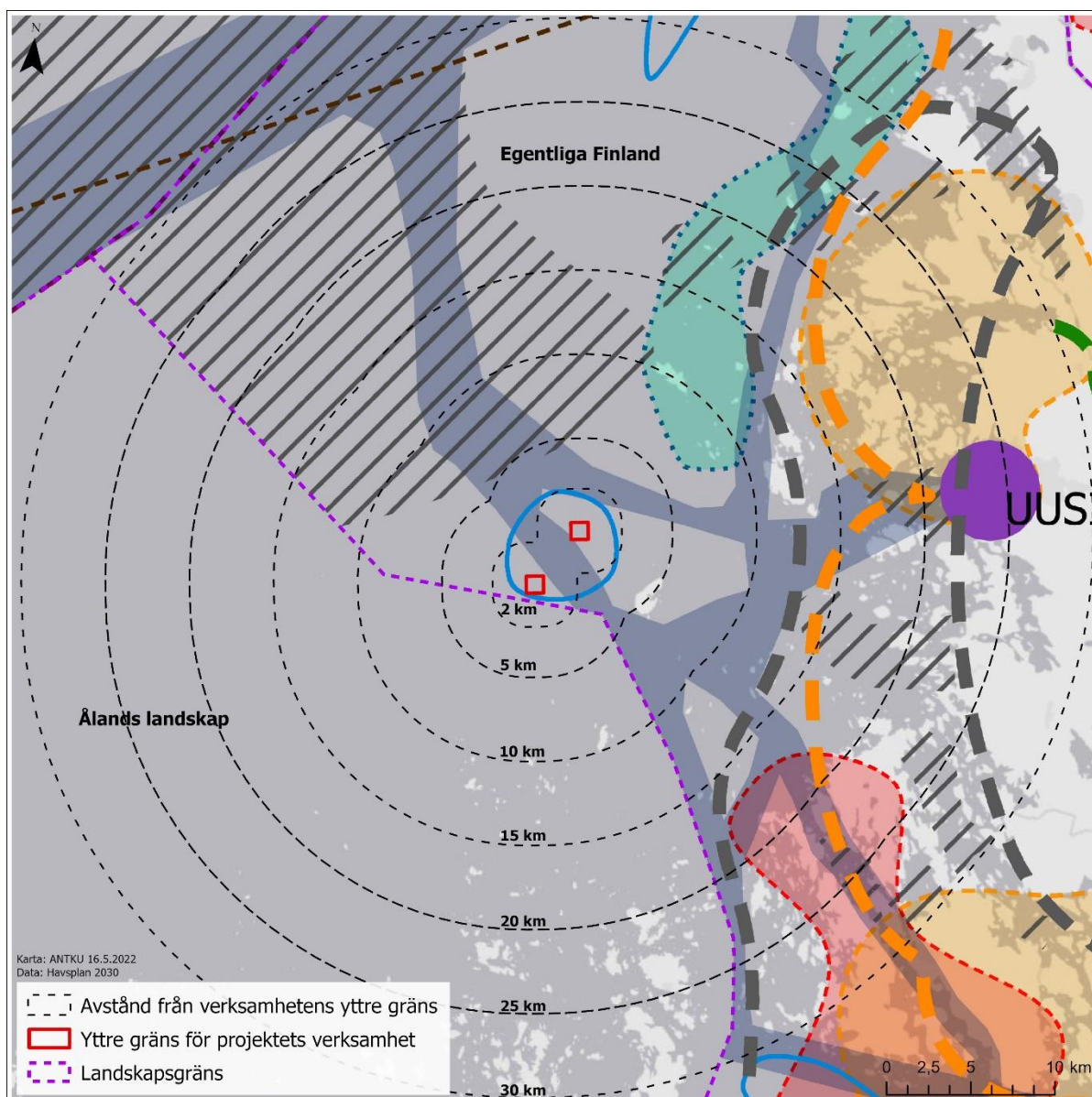
- Finska viken: Kymmenedalens och Nylands förbund
- Skärgårdshavet och Bottenhavets södra del: Egentliga Finlands förbund och Satakunta förbund

- Norra Bottenhavet, Kvarken och Bottenviken: Österbottens förbund, Mellersta Österbottens förbund, Norra Österbottens förbund, Lapplands landskapsförbund

I Finland är havsplanen en strategisk och översiktlig plan utan rättsverkan. Den styr inte planläggningen eller projekttillståndsgivning enligt olika sektorlagar på ett bindande sätt. Havsplaneringen utgör inte en del av planeringssystemet för områdesanvändning enligt markanvändnings- och bygglagen och ställer sig inte hierarkiskt över andra planeringsinstrument. I havsplaneringen strävar man efter att sammanjämka olika branschers behov av områdesanvändning med målen för en god status i den marina miljön.

I Finlands havsplan 2030 har det i projektområdet och dess omedelbara närhet anvisats en utvecklingszon för vattenbruk (ljusblå avgränsning) (Figur 16-7). Med beteckningen anvisas potentiella områden för vidareodling av fisk. För identifiering av områdena har en simulering som Naturresursinstitutet tagit fram utnyttjats. Enligt planeringsprinciperna för beteckningen är det vid utveckling av vattenbruk viktigt att klarlägga de bäst lämpade områdena med beaktande av havsmiljöns status och naturvärden. Dessutom är det viktigt att beakta viktiga behov för vattenbrukets verksamhetskedja, såsom infrastruktur, hamnar samt de områden som olika produktionsfaser kräver. Utgångspunkten vid utveckling av vattenbruk är de möjligheter för lokalisering av fiskodling som ges av ny teknik, så att belastningen på havet och den marina miljön blir så liten som möjligt. Vid utveckling av vattenbruk är det viktigt att klarlägga de bäst lämpade områdena med beaktande av havsmiljöns status och naturvärden. Vattenförvaltningens och havsförvaltningens mål kan begränsa utnyttjande av potentiella fiskodlingsområden.

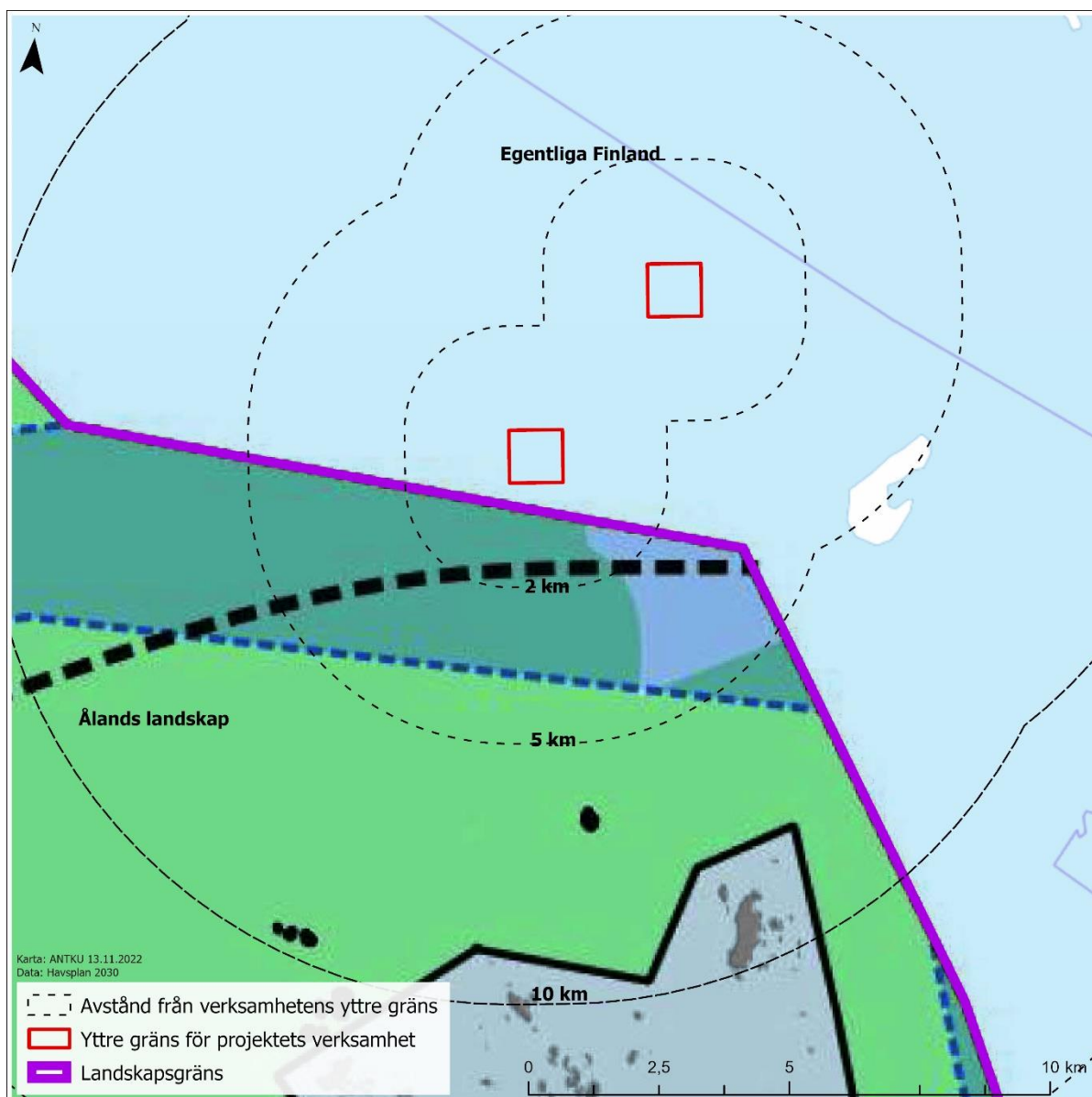
I Finlands havsplan 2030 har det i projektområdets näromgivning dessutom anvisats område för sjöfart, Skärgårdshavet och Bottenhavets södra del (mörkblå färgläggning). Med beteckningen anvisas farleder av klass 1 för handelssjöfart samt andra kraftigt trafikerade havsområden.



Figur 16-7. Utdrag ur Skärgårdshavets och Bottenhavets havsplan samt lokaliseringsalternativen. Området som är reserverat för vattenbruk är markerat i kartan med blå avgränsning.

Utöver Fastlandsfinland har även Åland utarbetat en egen havsplan, som ligger som närmast på cirka 500 meters avstånd från den yttre gränsen till projektområdets södra del. Ålands havsplan är fastställd av Ålands landskapsstyrelse 2019 (ÅLR 2019/6446) (Figur 16-8).

I Ålands havsplan anvisas med blått områden viktiga för sjöfart på Ålands allmänna vatten. Beteckningens syfte är att främja fungerande, säkra och ekologiskt hållbara sjötransportrutter. I planen anvisas dessutom med grön färg områden som består av flera viktiga natur-, kultur- och miljövärden på allmänna vatten. Enligt beteckningens förklaring är de anvisade områdena viktiga för ålänningarna, bland annat för fritidsfiske, småskaligt kommersiellt fiske, jakt, allmän rekreation, kulturarv och turism. Enligt havsplanen är det viktigt att områdena bevaras för ålänningars och lokala invånares rekreatjonsbruk. På områdena finns skyddsvärt immateriellt kulturarv. Det rekommenderas att inte tillåta storindustri eller omfattande utnyttjande av naturresurser i dessa områden om de kan påverka naturen, miljön eller lokala behov negativt. Med svart streckad linje anvisas kablar, rör och ledningar i havsplanen.



Figur 16-8. Utdrag ur Ålands havsplan.

16.5.5 Pågående planläggning

I projektområdet eller dess näromgivningar pågår inga planprojekt.

16.5.6 Påverkat objekts känslighet

Liten	Objektets känslighet för konsekvenser för markanvändning och samhällsstruktur bestäms av områdets och omgivande områdens markanvändning och planläggningssituationen för markanvändningen. Känsliga för förändringar är områden där det i eller i näromgivningarna finns värdefulla naturområden och landskapsområden, bebyggelse eller annan sådan markanvändning som kan störas av förändringen.
-------	--

Projektområdet ligger på havsområde utanför central samhällsstruktur. Området ligger i gränsområdet mellan Egentliga Finland och Ålands landskap samt Gustavs och Brändö kommuner inom Egentliga Finlands landskap och Gustavs kommun. Projektet är i linje med gällande landskapsplan och havsplan i området. I projektområdet finns inga naturskyddsområden och inga landskapsområden som skulle vara klassificerade som värdefulla. De närmaste bostads- och fritidshusen ligger på cirka 5 kilometers avstånd från den yttre gränsen för projektets verksamhet. Projektområdet ligger på cirka en kilometers avstånd från farleden till Nystad. Påverkat objekts känslighet när det gäller markanvändning och samhällsstruktur har bedömts som **liten**.

16.6 Konsekvenser för befintlig samhällsstruktur och markanvändning

16.6.1 Alternativ VE0

I alternativ VE0 föreslås inga nya verksamheter på havsområdet utan området bevaras som idag. I förhållande till nuläget medför alternativet inga förändringar för befintlig samhällsstruktur och förhindrar inte eftersträvad utveckling.

Storleken på den förändring som alternativ VE0 orsakar på samhällsstrukturen är på en **betydelslös nivå**. Eftersom områdets känslighet är liten är konsekvenserna **betydelslösa** till sin betydelse.

16.6.2 Alternativ VE1

Alternativ VE1 ligger på havsområde utanför central samhällsstruktur. När det gäller kända planer förväntas inga betydande förändringar av land- eller havsområdet i projektområdet eller dess omedelbara närhet. Ett genomförande av projektet förutsätter inte decentralisering av samhällsstrukturen, eller genomförande av bostads-, rekreations-, service- eller liknande områden på ett sätt som avviker från planerna på markanvändning. Ett genomförande av alternativet bedöms ha små effekter på tillägsbyggandet i närområdets kommuner i och med ökningen av arbetstillfällen. Projektets konsekvenser för regional ekonomi har bedömts i kapitel 19.

Projektområdet ligger utanför trafikleder som betjänar samhällsstrukturen. Som närmast ligger verksamhetens yttre gräns i alternativ VE1 på cirka 800 meters avstånd från farleden till Nystad på farledsområdets norra sida. Alternativets konsekvenser för sjötrafiken bedöms i kapitel 18.

Försvarmaktens verksamhetsområde ligger på cirka 600 meters avstånd från odlingsområdet. Fiskodlingen påverkar inte användningen av verksamhetsområdet. I området genomförs skjutning vilket orsakar buller i näromgivningarna samt tryckeffekter under ytan. En undervattensexplisions skadlighet för fiskar påverkas av bland annat sprängämnets detonationshastighet, mängden sprängämne, explosionsdjupet, vattnets densitet och djup samt bottenkvalitet och form (Koivisto och Parmanne 1985). Verksamhetens påverkan på fiskodling beror på de sprängämnena som används på området samt explosionernas lokalisering. På grund av avståndet bedöms dock konsekvensen av tryckeffekten på de odlade fiskarna som högst liten.

Storleken på den förändring för samhällsstrukturen som helhet som alternativet VE1 orsakar är **något positiv**. Eftersom områdets känslighet är liten så är betydelsen av konsekvenserna i alternativet något positiv.

Tillväxtalternativen a, b och c gällande produktionsmängderna i alternativ VE1 bedöms inte ha väsentliga skillnader sinsemellan när det gäller samhällsstrukturen.

16.6.3 Alternativ VE2

Konsekvenserna av alternativ VE2 är motsvarande som i alternativ VE1 med den skillnaden att projektområdet ligger på cirka 600 meters avstånd från farledsområdet till Nystad och cirka 2 kilometer söder om Enskärs västfarled. Alternativets konsekvenser för sjötrafiken bedöms i kapitel 15.

Försvarmaktens verksamhetsområde ligger på cirka 4,5 kilometers avstånd från fiskodlingarna. Fiskodlingen påverkar inte användningen av verksamhetsområdet. I området genomförs skjutning vilket orsakar buller i näromgivningarna samt tryckeffekter under ytan. På grund av avståndet bedöms inte buller eller tryckeffekter påverka fiskodlingen.

Storleken på den förändring för samhällsstrukturen som helhet som alternativet VE2 orsakar är **något positiv**. Eftersom områdets känslighet är liten så är betydelsen av konsekvenserna i alternativet något positiv.

Tillväxtalternativen a, b och c gällande produktionsmängderna i alternativ VE2 bedöms inte ha väsentliga skillnader sinsemellan när det gäller samhällsstrukturen.

16.6.4 Alternativ VE3

I alternativ VE3 genomförs såväl alternativ VE1 som alternativ VE2. Konsekvenserna för samhällsstrukturen av alternativ VE3 bedöms vara motsvarande som i alternativen VE1 och VE2. Projektets konsekvenser är geografiskt större men betydelselösa för samhällsstrukturen. Alternativets konsekvenser för sjötrafiken bedöms i kapitel 18.

Storleken på den förändring för samhällsstrukturen som helhet som alternativet VE3 orsakar är **något positiv**. Eftersom områdets känslighet är liten så är betydelsen av konsekvenserna i alternativet något positiv.

Tillväxtalternativen a, b och c gällande produktionsmängderna i alternativ VE3 bedöms inte ha väsentliga skillnader sinsemellan när det gäller samhällsstrukturen.

16.7 Projektets förhållande till planläggning

16.7.1 Alternativ VE0

Landskapsplan

I alternativ VE0 genomförs inte projektet. I den gällande landskapsplanen för Egentliga Finland har det på alternativens områden anvisats en utvecklingszon för vattenbruk samt till en del en utvecklingszon för fiske och fiskerier i Bottenhavet. Att inte genomföra projektet skulle därmed inte främja implementeringen av landskapsplanen.

Generalplan

Ingen gällande generalplan finns i projektområdet. De närmaste generalplanlagda områdena finns på Nystads vattenområden, som närmast på cirka 2 kilometers avstånd från den yttre gränsen för projektets verksamhet. På avstånd mindre än 5 kilometer från projektområdet anvisas vattenområde i generalplanerna. Att inte genomföra projektet bedöms inte ha några konsekvenser för genomförande av generalplanlagda områden.

Detalj- och stranddetaljplan

I projektområdet finns ingen gällande detalj- eller stranddetaljplan, och ett genomförande av projektet kräver inte detaljplanering av vattenområdet. De närmaste stranddetaljplanerade områdena till projektet ligger på Enskär i Gustavs på cirka 5 kilometers avstånd från projektområdet. I planen anvisas naturskyddsområden, kvartersområden för fritidsbostäder och kvartersområde för turism-servicebyggnader på Enskär. Att inte genomföra projektet bedöms inte ha några konsekvenser för genomförande av detalj- eller stranddetaljplanlagda områden.

Havsplan

I projektområdet gäller Finlands havsplan 2030 och området ligger som närmast på cirka 500 meters avstånd från gränsen till Ålands havsplan.

I Finlands havsplan 2030 ligger projektområdet inom en utvecklingszon för vattenbruk. Med beteckningen anvisas potentiella områden för vidareodling av fisk. Att inte genomföra projektet skulle därmed inte främja implementeringen av havsplanen. Projektområdet gränsar i havsplanen till ett område för sjöfart som anvisar farleder klass 1 för handelssjöfart och andra kraftigt trafikerade havsområden (Nystads farled). Att inte genomföra projektet bedöms inte ha några konsekvenser för den farled för handelssjöfart som anvisas i havsplanen. Projektets konsekvenser för sjöfart i kapitel 18.

I Ålands havsplan, på mindre än fem kilometers avstånd från den yttre gräns för projektets verksamhet anvisas ett område viktigt för sjöfart, med en befintlig farled (Enskärs västra farled). Beteckningens är avsedd att främja fungerande, säkra och ekologiskt hållbara sjötransportrutter. På mindre än fem kilometers avstånd från alternativets verksamheter anvisas dessutom områden som består av flera viktiga natur-, kultur- och miljövärden på allmänna vatten. Enligt beteckningens förklaring är de anvisade områdena viktiga för ålänningarna, bland annat för fritidsfiske, småskaligt kommersiellt fiske, jakt, allmän rekreation, kulturarv och turism. Enligt havsplanen är det viktigt att områdena bevaras för ålänningars och lokala invånares rekreatjonsbruk. På områdena finns skyddsvärt immateriellt kulturarv. Det rekommenderas att inte tillåta storindustri eller omfattande utnyttjande av naturresurser i dessa områden om de kan påverka naturen, miljön eller lokala behov negativt. På mindre än fem kilometers avstånd från verksamhetens yttre gräns har det dessutom anvisats en kabel, ett rör eller en ledning. Att inte genomföra projektet bedöms ha en liten positiv effekt för Ålands havsplan.

Förhållandet mellan alternativ VE0 och planläggningen

Förhållandet mellan alternativ VE0, det vill säga att projektet inte genomförs, och planerad markanvändning bedöms som **medelstor negativ** till sin storlek. Att inte genomföra projektet stöder inte genomförandet av landskapsplanen för Egentliga Finland och inte heller Finlands havsplan 2030 som gäller på området. Att inte genomföra projektet bedöms dock genom att inga utsläpp av näringsämnen sker ha en till sin storlek positiv indirekt konsekvens för områden med natur-, kultur- och miljövärden i Ålands havsplan. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14. På general- och detaljplanenivå bedöms konsekvenserna av alternativ VE0 som betydelselösa. Eftersom det påverkade objektets känslighet har bedömts som litet, så bedöms alternativet VE0:s förhållande till den planerade markanvändningen som **något negativ** i sin helhet.

16.7.2 Alternativ VE1

Landskapsplan

Verksamheterna i alternativ VE1 ligger i sin helhet inom området för Egentliga Finlands landskapsplan och på cirka fyra kilometers avstånd från gränsen till Ålands landskap. I Egentliga Finlands landskapsplan har det i projektområdet för alternativ VE1 anvisats en utvecklingszon för vattenbruk samt en utvecklingszon för fiske och fiskenäring i Bottenhavet. På mindre än fem kilometers avstånd från den yttre gränsen för alternativets verksamheter finns dessutom en farled (farleden till Nystad), skyddsområden, Naturaområden, ett område för utflykter och turism samt ett skyddsområde för byggd miljö.

Alternativ VE1 genomför landskapsplanen, eftersom projektområdet ligger på en utvecklingszon för vattenbruk som anvisas i landskapsplanen. Enligt beteckningens bestämmelser anvisas med beteckningen de havsområden i Egentliga Finland som på lång sikt är mest lämpade för vidareodling av fisk. Enligt beteckningens planbestämmelse ska *planer och åtgärder inom zonen beakta utvecklingsmöjligheterna för vattenbruk*. I planer inom zonen ska *miljövärden beaktas och målen för vatten- och havsvård främjas*. När det gäller övriga gällande beteckningar i landskapsplanen ska den farled som anvisas i landskapsplanen (farleden till Nystad) beaktas när det gäller placering och trafik till området. Projektets genomförande berörs också av en allmän bestämmelse gällande landskapsplanens hela område att detaljerad planering av markanvändning och byggåtgärder ska främja målen för vattenvården.

Projektets eventuella indirekta konsekvenser för Natura- och skyddsområden som anvisas i landskapsplanen bedöms i avsnitt 12.5 och när det gäller konsekvenser för kulturarvet i avsnitt 16.7.1.

I landskapet Åland finns ingen gällande landskapsplan.

Generalplan

Inom projektområdet för alternativ VE1 finns ingen gällande generalplan, och projektet kräver inte generalplanläggning av vattenområdet. De närmaste generalplanlagda områdena finns på Nystads vattenområden, som närmast på cirka 2 kilometers avstånd från den yttre gränsen för projektets verksamhet. På avstånd mindre än 5 kilometer från projektområdet anvisas endast vattenområde i generalplanerna.

Detalj- och stranddetaljplan

Inom verksamhetsområdet för alternativ VE1 finns ingen gällande detalj- eller stranddetaljplan, och ett genomförande av projektet kräver inte detaljplanering av vattenområdet. De närmaste stranddetaljplanerade områdena till projektet ligger på Enskär i Gustavs på cirka 5 kilometers avstånd från verksamhetsområdet. I planen anvisas naturskyddsområden, kvartersområden för fritidsbostäder och kvartersområde för turismservicebyggnader på Enskär. Alternativ VE1 bedöms inte ha några konsekvenser för genomförande av detalj- eller stranddetaljplanlagda områden. Projektets eventuella indirekta konsekvenser för det stranddetaljplanlagda området på Enskär bedöms när det gäller naturskyddet i avsnitt 12.5, när det gäller konsekvenser för landskap och kulturarv i avsnitt 17.5 och när det gäller rekreationsanvändning, levnadsförhållanden och trivsel i avsnitt 20.6.

Havsplan

Verksamheten i alternativ VE1 ligger i en utvecklingszon för vattenbruk i Finlands havsplan 2030. Med beteckningen anvisas potentiella områden för vidareodling av fisk. Dessutom gränsar verksamhetsområdet i havsplanen till ett område för sjöfart som anvisar farleder klass 1 för handels-sjöfart och andra kraftigt trafikerade havsområden (Nystads farled). När det gäller beteckningar utgör alternativ VE1 sådan verksamhet som avses i havsplanen utan rättsverkan för Skärgårdshavet

och Bottenhavet. Enligt planeringsprinciperna för havsplanens utvecklingszon för vattenbruk är det vid utveckling av vattenbruk viktigt att klarlägga de bäst lämpade områdena med beaktande av havsmiljöns status och naturvärden. Dessutom är det viktigt att beakta viktiga behov för vattenbrukets verksamhetskedja, såsom infrastruktur, hamnar samt de områden som olika produktionsfaser kräver. Utgångspunkten vid utveckling av vattenbruk är de möjligheter för lokalisering av fiskodling som ges av ny teknik, så att belastningen på havet och den marina miljön blir så liten som möjligt. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14 och projektets konsekvenser för trafiken i kapitel 18.

Verksamheten i alternativ VE1 ligger inom cirka fyra kilometers avstånd från gränsen till landskapet Åland och området för havsplanen. I Ålands havsplan, på cirka fem kilometers avstånd från den yttre gräns för alternativets verksamheter anvisas ett område viktigt för sjöfart, med en befintlig farled (Enskärs västra farled). Beteckningens är avsedd att främja fungerande, säkra och ekologiskt hållbara sjötransporter. Projektets konsekvenser för trafiken har bedömts i kapitel 15. På mindre än fem kilometers avstånd från alternativets verksamheter anvisas även områden som består av flera viktiga natur-, kultur- och miljövärden på allmänna vatten. Enligt beteckningens förklaring är de anvisade områdena viktiga för ålänningarna, bland annat för fritidsfiske, småskaligt kommersiellt fiske, jakt, allmän rekreation, kulturarv och turism. Enligt havsplanen är det viktigt att områdena bevaras för ålänningars och lokala invånares rekreationsbruk. På områdena finns skyddsvärt immateriellt kulturarv. Det rekommenderas att inte tillåta storindustri eller omfattande utnyttjande av naturresurser i dessa områden om de kan påverka naturen, miljön eller lokala behov negativt. På mindre än fem kilometers avstånd från den yttre gränsen för verksamheten i alternativ VE1 har det dessutom anvisats en kabel, ett rör eller en ledning. Projektets indirekta konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14 och projektets konsekvenser för rekreation och turism i kapitel 20.

Förhållandet mellan alternativ VE1 och planläggningen

Som helhet bedöms alternativ VE1:s förhållande till planerad mark- och områdesanvändning som **medelstor positiv** till sin storlek. Ett genomförande av alternativet stöder genomförandet av Egentliga Finlands landskapsplan samt Skärgårdshavets och Bottenhavets havsplan som gäller på projektområdet. På general- och detaljplanenivå samt när det gäller Ålands havsplan bedöms konsekvenserna av alternativ VE1 som betydelselösa. Eftersom det påverkade objektets känslighet har bedömts som litet, så bedöms alternativet VE1:s förhållande till den planerade markanvändningen som **något positiv** i sin helhet.

Tillväxialternativen a, b och c gällande produktionsmängderna i alternativ VE1 bedöms inte ha väsentliga skillnader sinsemellan när det gäller planer för mark- och områdesanvändning.

16.7.3 Alternativ VE2

Landskapsplan

Verksamhetsområdet för alternativ VE2 ligger i sin helhet inom området för Egentliga Finlands landskapsplan och på mindre än en kilometers avstånd från gränsen till Ålands landskap. I Egentliga Finlands landskapsplan har det i projektområdet för alternativ VE2 anvisats en utvecklingszon för vattenbruk samt en utvecklingszon för fiske och fisknäring i Bottenhavet. På mindre än fem kilometers avstånd från den yttre gränsen för alternativets verksamheter finns dessutom en farled, skyddsområden, Naturaområden, ett område för utflykter och turism samt ett skyddsområde för byggd miljö.

Alternativ VE2 har motsvarande förhållande till landskapsplanen som alternativ VE1.

Generalplan

Inom projektområdet för alternativ VE2 finns ingen gällande generalplan, och projektet kräver inte generalplanläggning av vattenområdet. De närmaste generalplanlagda områdena finns på Nystads vattenområden, som närmast på cirka 5 kilometers avstånd från den yttre gränsen för projektets verksamhet. På 5 kilometers avstånd från verksamhetsområdet anvisas endast vattenområde i generalplanerna.

Detalj- och stranddetaljplan

Inom verksamhetsområdet för alternativ VE2 finns ingen gällande detalj- eller stranddetaljplan, och ett genomförande av projektet kräver inte detaljplanering av vattenområdet. De närmaste stranddetaljplanerade områdena ligger på Enskär i Gustavs på cirka 5–6 kilometers avstånd från verksamhetsområdet. I planen anvisas naturskyddsområden, kvartersområden för fritidsbostäder och kvartersområde för turismservicebyggnader på Enskär. Alternativ VE2 bedöms inte ha några konsekvenser för genomförande av detalj- eller stranddetaljplanlagda områden. Projektets eventuella övriga konsekvenser för det stranddetaljplanlagda området på Enskär bedöms när det gäller naturskyddet i avsnitt 12.5, när det gäller konsekvenser för landskap och kulturarv i avsnitt 17.5 och när det gäller rekreationsanvändning, levnadsförhållanden och trivsel i avsnitt 20.6.

Havsplan

Alternativ VE2 bedöms ha motsvarande förhållande till Finlands havsplan 2030 som alternativ VE1. Alternativ VE2 skiljer sig för lokaliseringen i förhållande till alternativ VE1 när det gäller havsplanerna, men havsplanens beteckningar och bestämmelser är samma för båda alternativen.

Den yttre gränsen för verksamhet i sträcker sig i alternativ VE2 till cirka 500 meters avstånd från Ålands landskapsgräns och havsplan utan rättsverkan. I havsplan, på mindre än fem kilometers avstånd från den yttre gränsen för alternativets verksamheter anvisas ett område viktigt för sjöfart, med en befintlig farled (Enskärs västra farled). Beteckningens är avsedd att främja fungerande, säkra och ekologiskt hållbara sjötransporter. Projektets konsekvenser för trafiken har bedömts i kapitel 18. På mindre än fem kilometers avstånd från alternativets verksamheter anvisas även områden som består av flera viktiga natur-, kultur- och miljövärden på allmänna vatten. Enligt beteckningens förklaring är de anvisade områdena viktiga för ålänningarna, bland annat för fritidsfiske, småskaligt kommersiellt fiske, jakt, allmän rekreation, kulturarv och turism. Enligt havsplanen är det viktigt att områdena bevaras för ålänningars och lokala invånares rekreationsbruk. På områdena finns skyddsvärt immateriellt kulturarv. Det rekommenderas att inte tillåta storindustri eller omfattande utnyttjande av naturresurser i dessa områden om de kan påverka naturen, miljön eller lokala behov negativt. På mindre än fem kilometers avstånd från verksamhetens yttre gräns har det dessutom anvisats en kabel, ett rör eller en ledning.

Alternativ VE2 bedöms ha högst en liten negativ konsekvens för beteckningen i Ålands havsplan som anvisar områden som består av flera viktiga natur-, kultur- och miljövärden på allmänna vatten. Den negativa konsekvensen uppstår av den risk för lokalt utsläpp som alternativ VE2 utgör och som kan sträcka sig till Ålands landskap och havsplanens område. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitel 7–14.

Förhållandet mellan alternativ VE2 och planläggningen

Som helhet bedöms alternativ VE2:s förhållande till planerad mark- och områdesanvändning som **medelstor positiv** till sin storlek. Ett genomförande av alternativet stöder genomförandet av Egentliga Finlands landskapsplan samt Skärgårdshavets och Bottenhavets havsplan som gäller på projektområdet. Alternativ VE2 bedöms dock på grund av de näringsämnesutsläpp som projektet ger upphov till ha en indirekt negativ konsekvens för området med natur-, kultur- och miljövärden

i Ålands havsplan. Konsekvensen är till sin storlek mellan betydelselös och liten. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14. På general- och detaljplanenivå bedöms konsekvenserna av alternativ VE2 som betydelselösa. Eftersom det påverkade objektets känslighet har bedömts som litet, så bedöms alternativet VE2:s förhållande till den planerade markanvändningen som **något positiv** i sin helhet.

Underalternativen a, b och c gällande produktionsmängderna i alternativ VE2 bedöms inte skilja sig väsentligt sinsemellan när det gäller planer för mark- och områdesanvändning.

16.7.4 Alternativ VE3

Landskapsplan

Verksamhetsområdet för alternativ VE3 ligger i sin helhet inom området för Egentliga Finlands landskapsplan och på mindre än en kilometers avstånd från gränsen till Ålands landskap. I Egentliga Finlands landskapsplan har det i projektområdet för alternativ VE3 anvisats en utvecklingszon för vattenbruk samt en utvecklingszon för fiske och fiskerier i Bottenhavet. På mindre än fem kilometers avstånd från den yttre gränsen för alternativets verksamheter finns dessutom en farled, skyddsområden, Naturaområden, ett område för utflykter och turism samt ett skyddsområde för byggd miljö.

Alternativ VE3 har motsvarande förhållande till landskapsplanen som alternativ VE1 och VE2.

Generalplan

Inom projektområdet för alternativ VE3 finns ingen gällande generalplan, och projektet kräver inte generalplanläggning av vattenområdet. De närmaste generalplanlagda områdena finns på Nystads vattenområden, som närmast på cirka 2 kilometers avstånd från den yttre gränsen för projektets verksamhet. På avstånd mindre än 5 kilometer från projektområdet anvisas endast vattenområde i generalplanerna.

Detalj- och stranddetaljplan

Inom verksamhetsområdet för alternativ VE3 finns ingen gällande detalj- eller stranddetaljplan, och ett genomförande av projektet kräver inte detaljplanering av vattenområdet. De närmaste stranddetaljplanerade områdena ligger på Enskär i Gustavs på cirka 5 kilometers avstånd från verksamhetsområdet. I planen anvisas naturskyddsområden, kvartersområden för fritidsbostäder och kvartersområde för turismservicebyggnader på Enskär. Alternativ VE3 bedöms inte ha några konsekvenser för genomförande av detalj- eller stranddetaljplanlagda områden. Projektets eventuella övriga konsekvenser för det stranddetaljplanlagda området på Enskär bedöms när det gäller naturskyddet i avsnitt 12.5, när det gäller konsekvenser för landskap och kulturarv i avsnitt 17.5 och när det gäller rekreationsanvändning, levnadsförhållanden och trivsel i avsnitt 20.6.

Havsplan

Alternativ VE3 bedöms ha motsvarande förhållande till Finlands havsplan 2030 som alternativ VE1 och VE2. Alternativets konsekvenser för Ålands havsplan bedöms motsvara alternativet VE2. I alternativ VE3 ingår såväl alternativ VE1 som VE2. Därigenom är konsekvenserna av alternativ VE3 större än av de enskilda alternativen VE1 och VE2.

Förhållandet mellan alternativ VE3 och planläggningen

Som helhet bedöms alternativ VE3:s förhållande till planerad mark- och områdesanvändning som **stor positiv** till sin storlek. Ett genomförande av projektet i full omfattning stöder genomförandet av Egentliga Finlands landskapsplan samt Skärgårdshavets och Bottenhavets havsplan som gäller på projektområdet. När det gäller verksamhetsområdets södra del bedöms dock alternativet på

grund av de näringsämnesutsläpp som projektet ger upphov till ha en indirekt negativ konsekvens för området med natur-, kultur- och miljövärden i Ålands havsplan. Konsekvensen är till sin storlek mellan betydelselös och liten. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14. På general- och detaljplanenivå bedöms konsekvenserna av alternativ VE3 som betydelselösa. Eftersom det påverkade objektets känslighet har bedömts som liten, så bedöms alternativet VE3:s förhållande till den planerade markanvändningen som **måttligt positiv** i sin helhet.

16.8 Projektets förhållande till de riksomfattande målen för områdesanvändningen

I tabellen (Tabell 16-2) nedan bedöms hur de riksomfattande målen för områdesanvändning genomförs i projektet.

Tabell 16-2. Genomförande av riksomfattande användningsmål för områden i projektet

Fungerande samhällen och hållbara färdvägar	
Mål	Genomförande
<i>En polycentrisk områdesstruktur som bildar nätverk och grundar sig på goda förbindelser främjas i hela landet, och livskraften och möjligheterna att utnyttja styrkorna i de olika områdena understöds.</i>	Projektets fiskodlingsverksamhet främjar utvecklingen av näringslivet på riks- och landskapsnivå. Projektets verksamhet är vattenbruk som anvisas för området i landskapsplanen och havsplanen.
<i>Förutsättningar skapas för att utveckla närings- och företagsverksamhet samt tillräcklig och mångsidig bostadsproduktion som befolkningsutvecklingen förutsätter.</i>	Ett genomförande av projektet påverkar inte region- eller samhällsstrukturen, och dess genomförande förutsätter inte byggande av nya bostads-, industri- eller arbetsplatsområden.
<i>Förutsättningar skapas för en resurseffektiv samhällsutveckling med låg kolanvändning och som i första hand stöder sig på befintlig struktur.</i>	Ett genomförande av fiskodlingen på den utvecklingszon som anvisas i landskapsplanen och havsplanen genomför planerad samhällsutveckling.
<i>Betydande nya områden för bostäder, arbetsplatser och service lokaliseras så att de är lätt tillgängliga med kollektivtrafik, cykel och till fots.</i>	Gäller ej detta projekt.
Ett effektivt trafiksystem	
Mål	Genomförande
<i>Det riksomfattande trafiksystemets funktionsduglighet och resurshushållning främjas man genom att i första hand utveckla befintliga trafikförbindelser och nätverk. Förutsättningarna för rese- och transportkedjor som grundar sig på sam användning av olika trafikformer och trafiktjänster samt fungerande knutpunkter inom gods- och persontrafiken säkerställs</i>	Ett genomförande av projektet kräver inte att nya vägar byggs eller att nya trafikförbindelser etableras.
<i>Kontinuiteten och utvecklingsmöjligheterna för internationellt och riksomfattande viktiga kommunikationsförbindelser säkerställs samt utvecklingsmöjligheterna för internationellt och riksomfattande viktiga hamnar, flygplatser och gränsövergångar.</i>	Projektet ligger i närheten av två befintliga farleder (Nystads farled och farleden väster om Enskär). I projektplaneringen har tillräckliga avstånd till farledsområden beaktats.
En sund och trygg livsmiljö	
Mål	Genomförande
<i>Man bereder sig på extrema väderförhållanden och översvämningar samt på</i>	Projektets förhållande till extrema väderförhållanden, översvämningar och klimatförändringen samt deras konsekvenser

<i>verkningarna från klimatförändringen. Nytt byggande placeras utanför områden med översvämningrisk eller så hanteras översvämningriskerna på annat sätt.</i>	har bedömts som en del av MKB-processen. Projektets konsekvenser för klimatet har bedömts i kapitel 15.
<i>Olägenheter för miljön och hälsan som orsakas av buller, vibrationer och dålig luftkvalitet förebyggs.</i>	Gäller ej detta projekt. Ett genomförande av projektet orsakar inte buller, vibrationer eller utsläpp som påverkar luftkvaliteten.
<i>Ett tillräckligt stort avstånd lämnas mellan verksamheter som orsakar skadliga hälsoeffekter eller olycksrisker och verksamheter som är känsliga för effekterna eller också hanteras riskerna på annat sätt.</i>	I lokaliseringen av verksamhetsområdet har tillräckliga avstånd till farleder beaktats.
<i>Anläggningar som medför risk för storo-lycka, kemikaliebangårdar och rangerbangårdar för transport av farliga ämnen placeras på tillräckligt avstånd från bostadsområden, områden med allmänna funktioner och områden som är känsliga för naturen.</i>	I projektet byggs inga anläggningar som medför risk för storo-lycka, kemikaliebangårdar eller rangerbangårdar för transport av farliga ämnen.
<i>Samhällets övergripande säkerhet beaktas, i synnerhet försvarets och gränsbevakningens behov och för dem säkerställs tillräckliga regionala utvecklingsförutsättningar och verksamhetsmöjligheter.</i>	I projektplaneringen har den övergripande säkerheten beaktats. I samband med projektets MKB-process har ett utlåtande erhållits från Försvarmakten. Projektets konsekvenser för försvarsmaktens områden har bedömts som betydelselösa.
<i>Olägenheter i anslutning till en sund och trygg livsmiljö är speciellt utsläpp från trafik och produktionsverksamhet till mark, vatten och luft, exponering för buller samt allvarliga olyckor.</i>	Fiskodlingens konsekvenser för vattendrag har bedömts i samband med MKB-processen. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14.
En livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturtillgångar	
Mål	Genomförande
<i>Det sörs för att den nationellt värdefulla kulturmiljön och naturarvets värden tryggas.</i>	Konsekvenserna för nationellt värdefullt kulturarv och naturvärden har bedömts och beaktats i planeringen. Projektets konsekvenser för nationellt värdefulla kulturmiljöer och landskapet bedöms i avsnitt 17.5.
<i>Bevarandet av områden och ekologiska förbindelser som är värdefulla med tanke på naturens mångfald främjas.</i>	I samband med MKB-processen finns bedömningar av alternativen konsekvenser för områden som är värdefulla för naturens mångfald. Ett genomförande av projektet hotar inte bevarandet av ekologiska förbindelser.
<i>Det sörs för att det finns tillräckligt med områden som lämpar sig för rekreation samt för att nätverket av grönområden består.</i>	Konsekvenserna för friluftsanvändning har bedömts i samband med MKB-processen och projektet bedöms inte försämra möjligheten att utnyttja omfattande enhetliga fritidsområden. Ett genomförande av projektet har lokala konsekvenser för fritidsanvändning av havsområden.
<i>Förutsättningar för bioekonomin och den cirkulära ekonomin skapas och ett hållbart nyttjande av naturtillgångarna främjas. Det sörs för att sammanhängande odlings- och skogsområden som är viktiga för jord- och skogsbruket samt områden som är viktiga för samekulturen och samiska näringar bevaras.</i>	Verksamhetsområdet är lokaliserat till och stöder sig på en utvecklingszon för vattenbruk som anvisas i landskapsplanen och som identifierats regionalt och som anvisar de för vattenbruk bäst lämpade områdena i Egentliga Finland.
En energiförsörjning med förmåga att vara förnybar	
Mål	Genomförande
<i>Man bereder sig på de behov som produktionen av förnybar energi har och på de logistiska lösningar den förutsätter. Vindkraftverken placeras i första hand i enheter som består av flera kraftverk.</i>	I verksamhetsområdet finns enligt kända planer ingen vindkraftsproduktion och inga sjökablar. Området är inte anvisat som område för vindkraftsproduktion i landskapsplanen.

<i>De linjedragningar som behövs för kraftledning och för gasrör för fjärrtransport, vilka har betydelse för den nationella energiförsörjningen, och möjligheterna att realisera dem säkerställs. Vid linjedragningen för kraftledningar utnyttjas i första hand redan befintliga ledningsgator.</i>	Projektet påverkar inte linjedragningar eller realiseringsmöjligheter för befintliga eller kommande kända kraftledningar.
--	---

16.9 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Alternativ VE0

Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen har bedömts som **betydelselösa**. I alternativ VE0 föreslås inga nya verksamheter på havsområdet utan området bevaras som idag. I förhållande till nuläget medför alternativet inga förändringar för samhällsstruktur och förhindrar inte eftersträvad utveckling.

Alternativ VE0:s förhållande till planerna för mark- och områdesanvändning har bedömts som **något negativt** till sin betydelse. Att inte genomföra projektet stöder inte genomförandet av landskapsplanen för Egentliga Finland och inte heller Skärgårdshavets och Bottenhavets havsplan som gäller på området när det gäller utvecklingszonen för vattenbruk. Att inte genomföra projektet bedöms dock på grund av att de näringsämnesutsläpp som projektet ger upphov till inte uppstår ha en indirekt positiv konsekvens för området med natur-, kultur- och miljövärden i Ålands havsplan. Konsekvensen är till sin storlek mellan betydelselös och liten. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14. På general- och detaljplanenivå bedöms konsekvenserna av alternativ VE0 som betydelselösa.

Som helhet bedöms konsekvenserna av alternativ VE0 för samhällsstrukturen och markanvändningen samt alternativets förhållande till planer för mark- och områdesanvändning som **något negativt** till sin betydelse.

Alternativ VE1

Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen har bedömts som **något positivt**. Alternativ VE1 ligger på havsområde utanför central samhällsstruktur. När det gäller kända planer förväntas inga betydande förändringar av användningen av land- eller havsområdet i verksamhetsområdet eller dess omedelbara närhet. Ett genomförande av alternativet bedöms ha små effekter på tilläggsbyggandet i närområdets kommuner i och med ökningen av arbetstillfällen. Projektområdet ligger utanför trafikleder som betjänar samhällsstrukturen. Som närmast ligger verksamhetens yttre gräns i alternativ VE1 på cirka 800 meters avstånd på den norra sidan av farledsområdet för farleden till Nystad. Tillväxtalternativen a, b och c gällande produktionsmängderna i alternativ VE1 bedöms inte skilja sig väsentligt sinsemellan när det gäller samhällsstrukturen.

Alternativ VE1:s förhållande till planerna för mark- och områdesanvändning har bedömts som **något positivt** till sin betydelse. Ett genomförande av alternativet stöder genomförandet av Egentliga Finlands landskapsplan samt Finlands havsplan som gäller på projektområdet när det gäller utvecklingszonen för vattenbruk. På general- och detaljplanenivå samt när det gäller Ålands havsplan bedöms konsekvenserna av alternativ VE1 som betydelselösa. Alternativets konsekvenser blir mindre till sin betydelse än i alternativ VE3 där det på området som anvisas för vattenbruk i landskapsplanen och havsplanen anvisas två produktionsområden.

Som helhet bedöms konsekvenserna av alternativ VE1 för samhällsstrukturen och markanvändningen samt alternativets förhållande till planer för mark- och områdesanvändning som **något positiva** till sin betydelse.

Alternativ VE2

Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen har bedömts som **något positiva**. Konsekvenserna av alternativ VE2 är motsvarande som i alternativ VE1 med den skillnaden att projektområdet ligger på cirka 600 meters avstånd från farledsområdet till Nystad och cirka 2 kilometer söder om Enskärs västfarled. Tillväxtalternativen a, b och c gällande produktionsmängderna i alternativ VE2 bedöms inte skilja sig väsentligt sinsemellan när det gäller samhällsstrukturen.

Alternativ VE2:s förhållande till planerna för mark- och områdesanvändning har bedömts som **något positivt** till sin betydelse. Alternativ VE2 har motsvarande konsekvenser som alternativ VE1. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14. På general- och detaljplanenivå bedöms konsekvenserna av alternativ VE2 som betydelselösa. Alternativets konsekvenser blir mindre till sin betydelse än i alternativ VE3 där det på området som anvisas för vattenbruk i landskapsplanen och havsplanen anvisas två produktionsområden.

Som helhet bedöms konsekvenserna av alternativ VE2 för samhällsstrukturen och markanvändningen samt alternativets förhållande till planer för mark- och områdesanvändning som **något positiva** till sin betydelse.

Alternativ VE3

Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen har bedömts som **något positivt**. I alternativ VE3 genomförs såväl alternativ VE1 som alternativ VE2. Konsekvenserna för samhällsstrukturen av alternativ VE3 bedöms vara motsvarande som i alternativen VE1 och VE2. Alternativets konsekvenser är geografiskt större men betydelselösa för samhällsstrukturen.

Alternativ VE3:s förhållande till planerna för mark- och områdesanvändning har bedömts som **måttligt positivt** till sin betydelse. Ett genomförande av projektet i full omfattning stöder genomförandet av Egentliga Finlands landskapsplan samt Skärgårdshavets och Bottenhavets havsplan som gäller på projektområdet i större omfattning än alternativen VE1 och VE2 när det gäller utvecklingszonen för vattenbruk. Projektets konsekvenser för miljöns status och naturvärden bedöms i kapitlen 7–14. På general- och detaljplanenivå bedöms konsekvenserna av alternativ VE3 som betydelselösa.

Som helhet bedöms konsekvenserna av alternativ VE3 för samhällsstrukturen och markanvändningen samt alternativets förhållande till planer för mark- och områdesanvändning som **måttligt positiva** till sin betydelse.

Tabell 16-3. Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstruktur och markanvändning.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	VE0	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	VE1 VE2	VE3	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

16.10 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Projektet har inga nämnvärda negativa konsekvenser för samhällsstruktur, markanvändning eller planläggning.

16.11 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Man har strävat efter att beakta projektets effekter i största möjliga omfattning. När det gäller nuvarande markanvändning ingår ingen nämnvärd osäkerhet i bedömningen. Bedömningen av konsekvenser för planläggning och annan planerad markanvändning grundar sig på gällande landskaps-, general-, detalj- och havsplaner.

17 LANDSKAP OCH KULTURARV

17.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	På projektområdet eller dess närhet finns inga värdefulla landskaps- eller kulturmiljöobjekt. Projektet bedöms inte ha några konsekvenser för kulturmiljö i något alternativ. Projektets konsekvenser för landskapet bedöms som något negativa för alla genomförandealternativ.

17.2 Påverkansmekanism

Landskapseffekterna består av förändringar av landskapsstrukturen och landskapsbildens karaktäristiska drag samt förändring av landskapets karaktär. Konsekvenserna för kulturmiljön kan vara de ovan nämnda indirekta konsekvenserna eller direkta konsekvenser till exempel för möjligheterna att bevara värdefulla objekt i kulturmiljön. Konsekvenserna för landskapet är inte permanenta utan upphör när verksamheten avslutas. Konsekvenser för landskapet är subjektiva och beror på betraktaren.



Figur 17-1. Bild på nätkassar i havet. Foto LUKE Markus Kankainen.

17.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

Objekten i byggda kulturmiljöer av riksintresse finns förtecknade i objektförteckningar som även finns på Museiverkets webbplats (www.rky.fi). Fornlämningar har kontrollerats i det av Museiverket upprätthållna fornlämningsregistret som finns tillgängligt som geodata.

Grovt sett är ett 2 meter högt föremål synligt på cirka 5 kilometers avstånd och ett 5 meter högt föremål på cirka 8 kilometers avstånd på grund av jordens krökning. Den reella synligheten beror exempelvis på belysnings- och väderförhållanden. De konstruktioner som används i fiskodling finns i huvudsak under havsytan. Konstruktioner ovanför havsytan, såsom exempelvis odlingsramar eller bojar, är låga (högst 1–2 meter över havsytan) (Figur 17-1). Dessutom kan det i odlingsområdet finnas enstaka högre strukturer, såsom utfodringsflottar eller kassarnas skyddsnät.

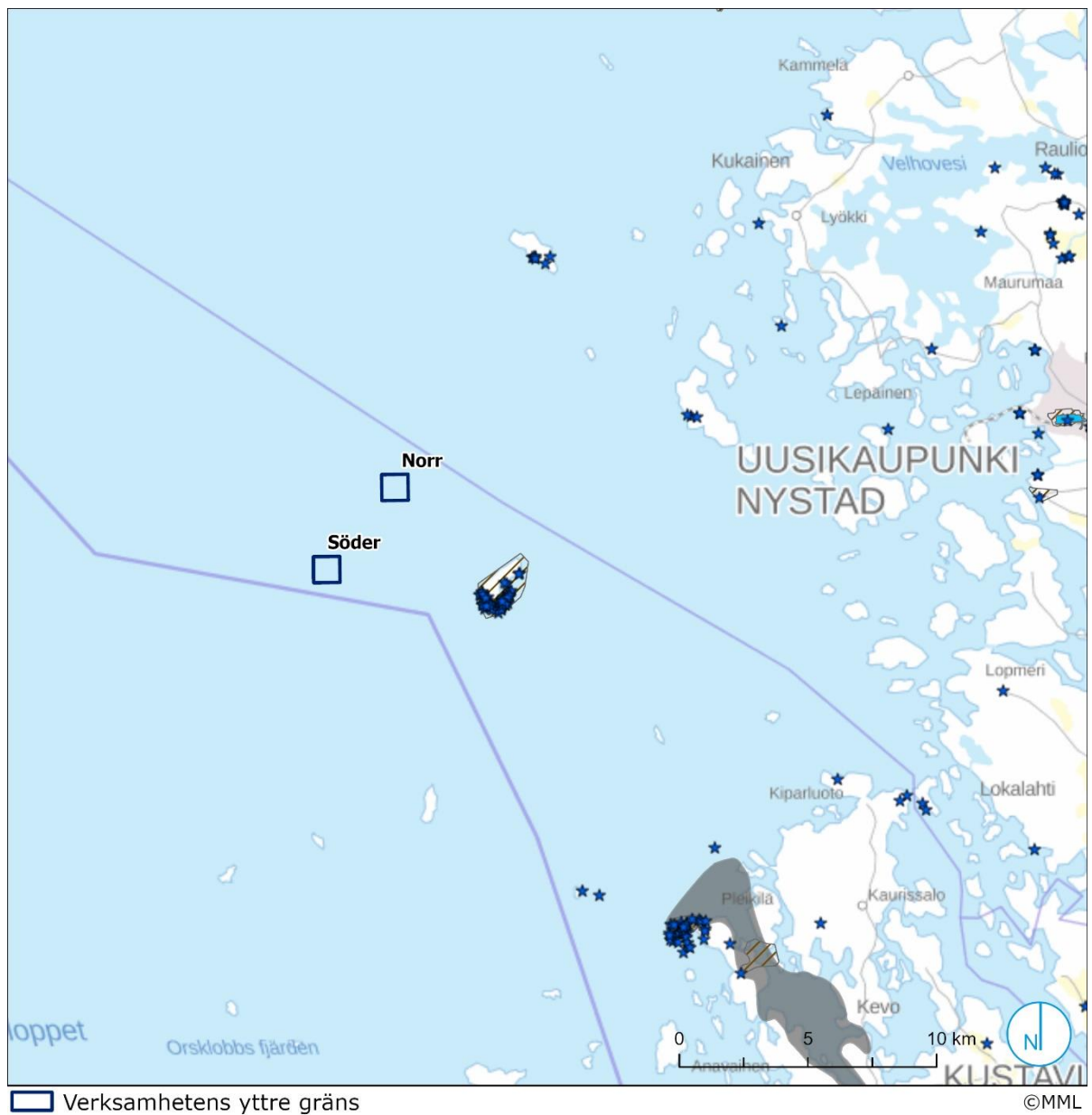
Konsekvenserna bedömdes som expertbedömning.

17.4 Nuläge

Fiskodling blev till en del av skärgårdslandskapet och kulturen på 1980-talet när de första fiskodlingsföretagen grundades på havsområdet i Skärgårdshavet. Många fiskare i skärgården, där det inte finns många försörjningssätt, övergick till att odla fisk och anläggningarna placerades i allmänhet nära fiskarnas hemmahamnar. Nätkassar byggdes först i trä och senare i metallramar, men på 1990-talet blev runda odlingsanläggningar byggda i svart polyeten vanligare. Dessa används idag allmänt i världen. På Finlands havsområde finns cirka 140 fiskodlingsanläggningar från Finska viken ända till de nordligaste delarna av Bottenviken. Numera har fiskodlingen utvecklats från småskalig odlingsverksamhet till yrkesmässig affärsverksamhet och därmed delvis förändrats i takt med skärgårdskulturen.

I projektområdets närhet är landskapets öppet Östersjöområdet. Enskärs ö ligger på cirka 5 km avstånd från de planerade fiskodlingarna. På Enskär finns Enskärs fyr som färdigställdes 1833 samt flera kulturarvsobjekt och fornlämningar (Figur 17-2). Det närmaste värdefulla landskapsområdet ligger på mer än 20 km avstånd från områdesalternativen för fiskodling.

I projektområdet finns inga värdefulla kulturmiljöobjekt, som till exempel vrak.



17.4.1 Påverkat objekts känslighet

Liten

I projektområdet ligger inga klassificerade värdefulla kulturarvsobjekt eller -områden. I området finns inte heller några värdefulla fornminnesobjekt eller värdefulla landskapsområden.

17.5 Konsekvenser för landskap och kulturarv

17.5.1 Alternativ VE0

I alternativ VE0 genomförs inte projektet och fiskodlingarna byggs inte på havsområdet. Inga konsekvenser uppstår för landskapet eller kulturmiljön.

17.5.2 Alternativ VE1

I alternativ VE1 byggs odlingskassar i det nordliga lokaliseringsalternativet. I tillväxtalternativ a byggs cirka 2–3 odlingskassar, i alternativ b 5 och i alternativ c 10.

Fiskodlingarna är synliga från det närliggande Nystads 12,5 m farledsområdet, som går på cirka 800 meters avstånd. Farleden används i huvudsak av yrkessjöfarten, fritidsbåtlivet använder i huvudsak farleder längre in. Teoretiskt kan fiskodlingarna vid goda siktförhållanden vara synliga från den västra stranden på Enskär eller från Enskärs fyr. Projektet bedöms ha högst **något negativa** konsekvenser för landskapet.

Projektet orsakar inga förändringar för fornlämningar eller kulturarvet.

17.5.3 Alternativ VE2

I alternativ VE1 byggs odlingskassar i det sydliga lokaliseringsalternativet. Antalet kassar i tillväxtalternativen är samma som beskrivits ovan.

Fiskodlingarna kan ses från Nystads 12,5 m farledsområde (avstånd cirka 600 meter) samt från farleden väster om Enskär (avstånd cirka 1,6 km). Farlederna används i huvudsak av yrkessjöfarten, fritidsbåtlivet använder i huvudsak farleder längre in. Teoretiskt kan fiskodlingarna vid goda siktförhållanden vara synliga från den västra stranden på Enskär eller från Enskärs fyr. Projektet bedöms ha högst **något negativa** konsekvenser för landskapet.

Projektet orsakar inga förändringar för fornlämningar eller kulturarvet.

17.5.4 Alternativ VE3

I alternativ VE3 genomförs såväl det södra som det nordliga lokaliseringsalternativet. I tillväxtalternativ a byggs cirka 4–6 odlingskassar, i alternativ b 10 och i alternativ c 20.

Fiskodlingarna är synliga från närliggande farledsområden samt vid goda siktförhållanden från den västra stranden av Enskär eller från Enskärs fyr, på samma sätt som i alternativen VE1 och VE2. Projektet bedöms ha **något negativa** konsekvenser för landskapet.

Projektet orsakar inga förändringar för fornlämningar eller kulturarvet.

17.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Tabell 17-1. Betydelsen av konsekvenserna för landskapet.

		Förändringens storlek									
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv	
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	VE1, VE2 VE3	VE0 Nej förändring mot nuläget Nej förändring mot nuläget Nej förändring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor	
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	Liten		Liten	Måttlig	Stor	Stor	
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig		Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor	
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor		Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor	

17.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

I lokaliseringsstyrningen för fiskodling har odlingarnas placeringar valts så att konsekvenserna för landskapet och kulturarvsobjekt blir så små som möjligt. Vid planeringen av odlingarna ska säkerheten för sjötrafiken beaktas så odlingarna synlighet kan inte lindras.

17.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen är inte förknippad med väsentliga osäkerhetsfaktorer.

18 TRAFIK

18.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Konsekvenser för trafik uppstår på grund av transporter till projektområdet av material som behövs för att bygga nätkassarna samt under drifttiden av service- och utfodrings-transporter. Projektet ökar trafikvolymerna något. Den sjötrafik som uppstår sker längs befintliga farleder. Trafiken ger upphov till små konsekvenser i anslutning till luftkvalitet och buller. Konsekvenserna för trafiken bedöms i alla alternativ som något negativa och konsekvensens betydelse som liten.

18.2 Påverkansmekanism

Konsekvenserna för sjötrafiken består under drifttiden av fodertransporter, servicetransporter samt transporter av fisk till renseriet. Dessutom uppstår konsekvenser av att odlingarna placeras på ett havsområde i vars närhet det sker sjötrafik. Konsekvenserna under anläggningarnas byggtid är betydelselösa.

Det foder som krävs under drifttiden för fiskodling transporteras till ett lager i en s.k. servicebas på stranden sannolikt som landtransport och från lagret till odlingsområdet som sjötransport. Under odlingsperioden besöks anläggningen cirka en gång per dag. Besöken anknyter bland annat till underhåll och kontroll av odlingarna, utfodring samt hämtning av fisk till rensning. I Finland är servicebåtar för fiskodlingsanläggningar som verkar på öppna havet typiskt 14–20 meter långa och 8–10 meter breda med ett displacement på 10–50 ton.

18.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

Konsekvenserna för sjötrafiken bedömdes som expertbedömning. Som utgångsdata användes bedömningar om trafikmängderna i beskrivningen av projektet. Lokaliseringen av servicebasen eller renseriet är inte kända ännu, varför platsbundna konsekvenser för dessa eller landtransporterna inte bedömdes.

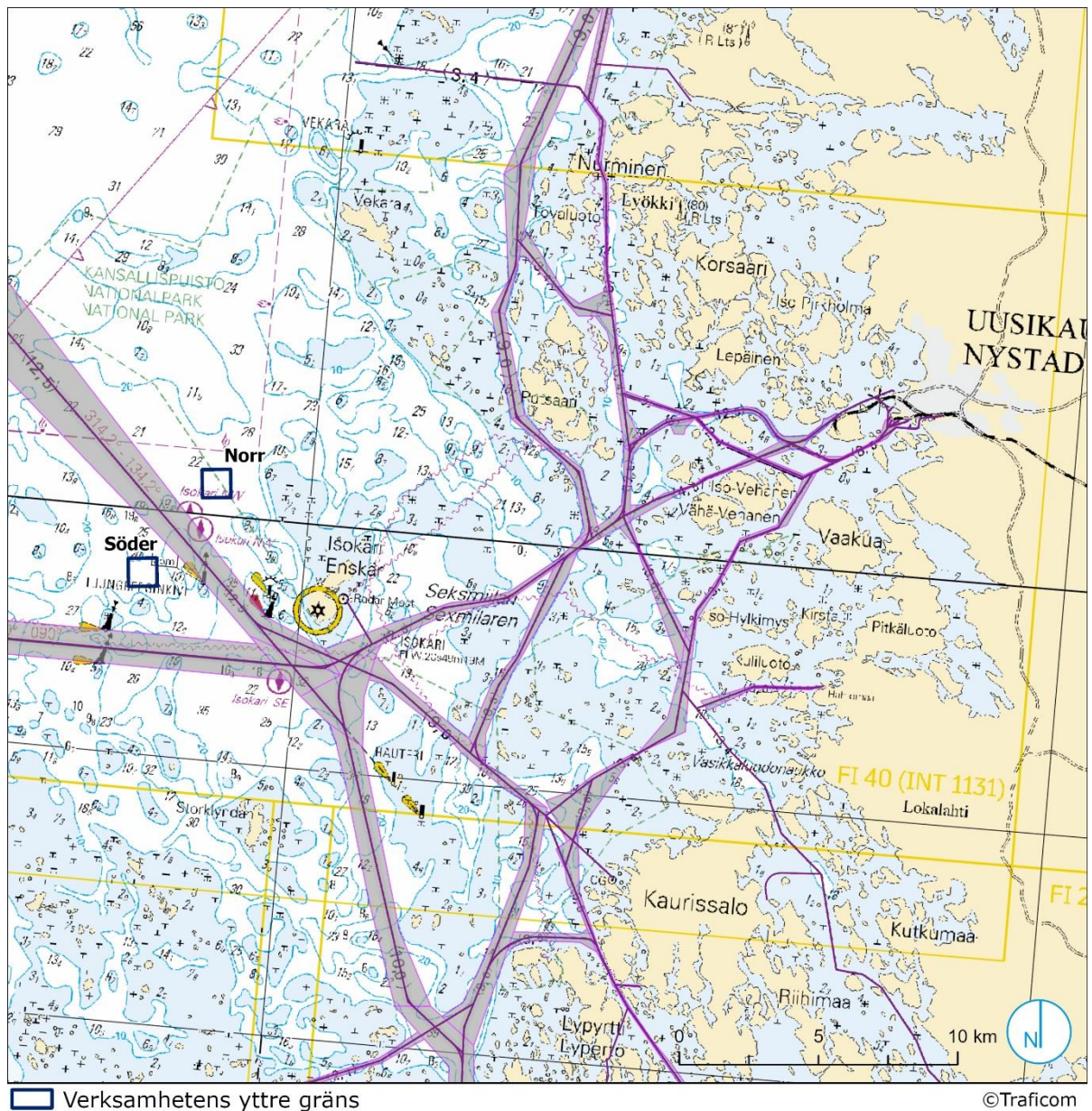
18.4 Nuläge

Farleden till Nystad (12,5 m) går norr om Sandbäcks fyr mot sydväst till Enskär och slutar i Yaras hamn (Figur 18-1).

Farleden Lövsjär-Enskär (10 m) utgår från farleden Utö-Nådendal öster och väster om Innamo, går förbi Pakinai söder och väster om Gustavs mot Enskär där farleden möter farleden till Nystad sydväst om ön (Figur 18-1). Farleden är planerad som enkelled men uppfyller på många ställen bredden för dubbelled.

Ankarplatserna för farlederna Nystad och Lövsjär-Enskär ligger 5,5 km nordost om Sandbäcks fyr samt sydväst och sydost om Enskär.

I projektets närhet finns inga sjömärken.



Figur 18-1. Projektplatsalternativens läge i förhållande till farleder.

18.4.1 Påverkat objekts känslighet

Liten	Den nödvändiga trafiken till området kan ske längs starkt trafikerade rutter längs vilka det inte finns känsliga eller störda objekt. Fiskodlingarna placeras på ett säkert avstånd från farledsområdena.
-------	---

18.5 Konsekvenser för trafiken

18.5.1 Alternativ VE0

I alternativ VE0 genomförs inte projektet och inga konsekvenser för land- eller sjötrafik uppstår.

18.5.2 Alternativ VE1

I alternativ VE1 byggs endast det nordliga lokaliseringsalternativet. Området ligger på cirka 800 m avstånd från Nystads 12,5 m farled. Fiskodlingsanläggningar besöks typiskt en gång per dag och trafikvolymen är mycket liten i förhållande till nuvarande trafik. De olika tillväxtalternativen har ingen effekt på antalet servicetransporter. Placeringen och utmärkningen av de konstruktioner som placeras på vattenområdet beaktas så att olycksrisken för sjötrafiken blir så liten som möjligt.

Mängden foder som behövs följer fiskarnas tillväxtmängd, det vill säga med större odlingsalternativ ökar även mängden landtransporter. Om fodret transporteras till en hamn som landtransport ökar mängden tunga transporter något.

Förändringens storlek bedöms vara högst **liten negativ**.

18.5.3 Alternativ VE2

I alternativ VE2 byggs endast det sydliga lokaliseringsalternativet. Området ligger på cirka 600 meters avstånd från kanten av Nystads 12,5 m farledsområde och på cirka 1,6 km avstånd från kanten av farledsområdet väster om Enskär. Konsekvenserna är motsvarande som i alternativ VE1. Placeringen och utmärkningen av de konstruktioner som placeras på vattenområdet i förhållande till farledsområdena beaktas så att olycksrisken för sjötrafiken blir så liten som möjligt. Konsekvenserna för landtransporter är motsvarande som i alternativ VE1.

Konsekvensens storlek bedöms vara högst **liten negativ**.

18.5.4 Alternativ VE3

I alternativ VE3 byggs båda lokaliseringsalternativen så att konsekvenserna från såväl alternativ VE1 som VE2 uppstår. Antalet underhållstransporter till fiskodlingsanläggningarna ändras inte.

Mängden foder som behövs följer fiskarna tillväxtmängd, så att mängden foder som behövs är dubbel i förhållande till alternativen VE1 och VE2. Om fodret transporteras till en hamn som landtransport ökar på motsvarande sätt mängden tunga transporter något jämfört med alternativen VE1 och VE2.

Konsekvensens storlek bedöms vara **liten negativ**.

18.6 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Specialtransporter för foder, rensad fisk och fiskyngel för odling ökar i någon mån den tunga trafiken till och från servicehamnen. Lokaliseringen av servicebasen eller renseriet är inte kända ännu, varför platsbundna bedömningar inte har gjorts för dessa. Olika tillväxtalternativ bedöms inte ha nämnvärd effekt på mängden sjötrafik. Under odlingsperioden besöks fiskodlingsanläggningen cirka en gång per dag.

Tabell 18-1. Betydelsen av konsekvenserna för trafiken.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	VE1, VE2, VE3	VE0	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

18.7 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Konsekvenserna för trafiken, och bullret eller luftkvalitetsutsläppen orsakade av trafiken, är små. Utsläpp till luften av trafiken har behandlats i bedömningen av klimatkonsekvenser i kapitel 15.

Odlingsskassarna förankras så att de håller sig på den planerade platsen och inte orsakar olägenhet för sjötrafiken. Odlingarna märks ut på ändamålsenligt sätt enligt Traficoms anvisningar (Trafikverkets anvisningar 4/2014) så att de är synliga för andra trafikanter på vattnet även under dåliga siktförhållanden. Området anmäls till det elektroniska sjökortssystemet.

18.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Servicehamnens läge var inte känt när MKB-dokumentet utarbetades. Servicehamnens läge påverkar underhållstransporternas rutter. Konsekvenser för transporter på land bedömdes inte platsbundet.

19 REGIONEKONOMISKT PERSPEKTIV

19.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Projektet har positiva effekter genom att skapa arbetsplatser i fiskodlingen samt indirekt i andra branscher. I projektområdet identifierades inga aktörer för vilka ett genomförande av projektet skulle ha negativa ekonomiska konsekvenser. De mindre tillväxtalternativens effekt på regionekonomin bedömdes som något positiv och betydelsen av de större tillväxtalternativen bedömdes som måttligt positiv .

19.2 Konsekvensernas mekanismer och bedömningsmetoder

Ny fiskodlingsproduktion skapar mervärde och därigenom bruttonationalprodukt. Värdet på fiskodlingens affärsverksamhet uppstår med fiskens marknadspris som grund. För företagen ökar den nya produktionen omsättningen, vilket gör skatteintäkter möjliga för kommunen och staten genom olika mekanismer såsom moms, kapitalskatter samt inkomst och andra produktionsinsatsskatter. Staten får också intäkter genom arrende för området. Den ökade verksamheten har sysselsättningseffekter; den direkta sysselsättningen ökar speciellt i verksamhetsområdet och indirekt sysselsättning i närområdet och även bredare.

De indirekta ekonomiska effekterna på andra branscher bedöms enligt en branschspecifik resultat-insatsstudie (Virtanen m.fl. 2009. Resultat-insatskalkylen beaktar effekterna på produktionens värde i produktionskedjan före odlingsfasen och efter den. Enkla exempel är arbetstillfällen i foderindustrin och fiskförädlingen, men verksamheten skapar arbetsplatser också till exempel i myndighets- och tillsynsuppgifter och i industri som tillverkar andra resurser. Ökat värde på produktionen skapar efterfrågan och omsättning även inom andra branscher som är helt oberoende av verksamheten.

Vid bedömningen av sysselsättningseffekter beaktades särskilt arbetskraftsbehovet när produktionen drivs i full skala, eftersom behovet av arbetskraft är konstant under verksamhetstiden. Naturresursinstitutet för statistik över sysselsättningen i fiskodlingsbranschen. Statistiken omfattar vattenbruksanläggningar med olika metoder och storlekar, så i detta sammanhang har alternativens sysselsättningseffekt bedömts med sysselsättningseffekten för ett relativt stort företag på havsområde som grund. Bedömt på det sättet genererar produktionen av en miljon kilo (rensad vikt) 12,8 årsverken inklusive rensningen. Denna sysselsättningseffekt har beaktats i det största produktionsalternativet. Produktionens effektivitet ökar i allmänhet när anläggningens eller företagets produktionsvolym ökar, även om en stor del av arbetet varierar enligt produktionsvolymen. Direkta arbetstillfällen bedömdes i alternativen med beaktande av hur produktionsmängden påverkar arbetsbehovet. I alternativens sysselsättningseffekt antas att arbetets effektivitet försämras med 20 procent när produktionen halveras. Den genomsnittliga sysselsättningen i branschen är cirka 40 årsverken per miljon kg. I bedömningen beaktades såväl direkta som indirekta arbetstillfällen på motsvarande sätt med resultat-insatsanalys som grund som vid bildning av produktionens värde.

Även uppbyggnaden och planeringen av anläggningen ökar sysselsättningen tillfälligt. Kankainen och Mikalsen (2014) har bedömt investeringskostnaderna för en motsvarande anläggning beroende på planeringsalternativens produktionsmängder (max cirka 2 min 0,25 miljoner kilo) till 6–1,5 miljoner euro. Dessutom sysselsätter installationer, konsekvensbedömningar och annan planering för

utredningar flera tiotals årsverken innan verksamheten påbörjas. Av investeringskostnaderna består en stor del till slut av arbete, även om råvarornas andel av kostnaderna är stor.

Utöver direkta och indirekta sysselsättningseffekter bedöms eventuella effekter på andra näringar, såsom yrkesfiske och turism, som en egen helhet. Konsekvenser för fiske eller turism kan uppstå närmast indirekt via utsläpp av näringsämnen om projektet påverkar fiskbeståndet eller eutrofieringen.

Materiell egendom omfattar bland annat fastighetsegendom samt obebyggda mark- och vattenområden. Projektet bedöms inte påverka fastigheter, men ett genomförande av projektet kan ses som en positiv effekt för vattenområdets materiella värde. I området för lokaliseringalternativen förekommer inga kända betydande undervattensnaturresurser, vars utnyttjande projektet skulle kunna påverka. Nätkassarna är inte heller permanenta konstruktioner och tillhörande undervattensförankringar rivs när verksamheten avslutas.

Bedömningen gjordes som expertbedömning med öppet statistiskt material som utgångsdata.

19.3 Nuläge

Värdet på fiskodlingens affärsverksamhet uppstår med fiskens marknadspris som grund. Priset på regnbågsforell bestäms i huvudsak med efterfrågan och utbud på den globala marknaden som grund. Priset på regnbågsforell påverkas särskilt av marknaden för substitutprodukten, lax odlad i Norge. Fiskodlingens produktionsmängd 2021 i Finland var 14,4 miljoner kilo och produktionens värde 73,3 miljoner euro. Egentliga Finlands andel av fiskodlingsproduktionen var 0,44 miljoner kilo, det vill säga cirka 3 procent. Därmed var det genomsnittliga priset för rensad fisk, alla fiskarter inkluderade, och såld rom 5,09 €/kg. År 2020 var motsvarande värde 4,20 €/kg på grund av en sämre marknadssituation.

Arbetsstillfällena i fiskodling räknas till primärproduktionssektorn. Rensning, filéande och tillverkning av förädlade produkter hör till förädlingssektorn. I de små skärgårdskommunerna på den finska och åländska sidan finns en betydande del av arbetsstillfällena i primärproduktionen (Tabell 19-1). I kommunerna Gustavs och Brändö i Åland har variationen i andelen primärproduktion varit kraftig mellan åren (2007–2020, variationsbredd i Gustavs 8–19 procent, i Brändö 18–26 procent) under det att andelen stadigt minskat på regional nivå i till exempel Egentliga Finlands landskap (3,9 procent år 2007). (Finlands officiella statistik; Sysselsättning, Befolkningsstruktur)

Tabell 19-1. Invånarantalet i Gustavs, Nystads och Brändö kommuner samt ekonomiska regioner och landskap år 2021 samt fördelningen av arbetsstillfällena på sektorer år 2020. Gustavs och Nystad hör till Vakka-Suomis ekonomiska region och Egentliga Finlands landskap. Brändö hör till den ekonomiska regionen Ålands Skärgård och till Ålands landskap (Finlands officiella statistik; Sysselsättning, Befolkningsstruktur).

Områdesnivå	Område	Invånarantal	Antalet arbetsstillfällena	Primärproduktion	Förädling	Tjänster
Kommun	Gustavs	971	285	14,7 %	4,5 %	59,6 %
	Brändö	449	155	20,6 %	8,4 %	64,5 %
	Nystad	15 463	8 165	3 %	55,7 %	40,4 %
Ekonomisk region	Vakka-Suomi	30 823	13 492	6,4 %	47,5 %	44,9 %
	Ålands Skärgård	2 055	699	14,6 %	7,4 %	72,0 %
Landskap	Egentliga Finland	483 477	193 786	2,8 %	22,2 %	73,5 %
	Åland	30 344	14 050	3,5 %	13,9 %	79,7 %

19.3.1 Påverkat objekts känslighet

Måttlig	På nationell och regional (landskapsnivå, Egentliga Finland) nivå är känsligheten liten. Näringslivsstrukturen är balanserad, ekonomin relativt stabil och befolkningsstrukturen i balans. Tjänsterna är mångsidiga och antalet företag ökar. På kommunnivå varierar känsligheten från liten (Nystad) till måttlig eller stor (Gustavs och Brändö). I skärgården och i glesbygden är det ont om alternativa näringar och arbetstillfällen och en enskild aktör kan ha stor påverkan på näringslivsstrukturen.
---------	---

19.4 Konsekvenser för regional ekonomi

Ökad fiskodling skapar företagsverksamhet, affärsverksamheten ger skatteintäkter till samhället och fler arbetstillfällen. Annan företagsverksamhet som blir möjlig genom ökad fiskodlingsverksamhet ökar de indirekta arbetstillfällena och affärsverksamheten inom andra branscher samt i produktionskedjan. Fiskodlingsverksamhetens ekonomiska konsekvenser i olika alternativ har samlats i tabellen (Tabell 19-2). Konsekvenser per alternativ har beskrivits i avsnitten 18.4.1-18.4.3.

Den kommunala beskattningen sker i den kommun där företaget är lokaliserat men den största delen av skatteintäkterna på grund av förädlingsvärdet hamnar hos staten. Sysselsättningseffekterna sträcker sig oftast till närliggande kommuners område. De indirekta effekterna riktar sig till ett större område, men även deras lokala effekt är betydande. I många skärgårdsområden utgör fiskodlingsanläggningarna en betydande del av kommunernas skatteintäkter och arbetstillfällen och gör verksamheten möjlig för många parallella branscher såsom butiker, turistföretag, restauranger, fiskare och fiskförädlingsverksamhet samt kommunal service i området.

Tabell 19-2. Det produktionsvärde och den sysselsättning som fiskodlingsverksamheten skapar i olika alternativ per år.

Alternativ		Tillväxt ton/år	Produktion- ens värde M€	Indirekt värde M€	Sysselsätt- ning ÅV	Sysselsätt- ning indirekt ÅV
VE1 (nordligt)	a	250	1,3	4,5	7	40
	b	498	2,6	9,0	9	80
	c	926	4,8	16,8	14	149
VE2 (syd)	a	250	1,3	4,5	7	40
	b	498	2,6	9,0	9	80
	c	926	4,8	16,8	14	149
VE3 (nord + syd)	a	250+250	2,6	9,1	9	80
	b	498+498	5,2	18,1	14	160
	c	926+926	9,6	33,7	23	298
VE0 (projektet genomförs inte)		0	0	0	0	0

Indirekta regionekonomiska konsekvenser kan uppstå för andra näringar och ekonomiska värden såsom yrkesfiske, turism och fastighetsvärden. Fiskodlingen stöder fiskenäringens funktion, eftersom den utnyttjar odlingens logistiska verksamhetskedjor och de odlade fiskarna skapar förutsättning för fiskhandel, så att även fiskade fiskar fås till marknaden. Odlingens konstruktioner begränsar områdets användning till exempel för trållning. En ökad näringsämnesbelastning kan påverka fiskstammarna. Projektets konsekvenser för fiskbestånden och fisket bedöms i kapitel 13.

Fiskodlingsverksamheten kan ha såväl positiva som negativa effekter på turismen. Å ena sidan åter turister färsk närodlat fisk och fiskodlingsföretaget stöder inkvarteringstjänster med sin lokala verksamhet. Å andra sidan kan vissa turister se odlingsanläggningarna som en lanskapsmässig olägenhet. På det öppna havsområdet utanför Enskär finns ingen annat betydande turism- och rekreationsanvändning än Enskärs fyr, dit anläggningen syns i klart väder. Fiskodlingsverksamheten bedöms inte påverka turismen till Enskär.

Ekonomiska konsekvenser för materiell egendom omfattar bland annat fastighetsegendom samt obebyggda mark- och vattenområden. Projektet bedöms inte ha någon påverkan på fastigheters värde, eftersom de ligger på relativt långt avstånd, men ett genomförande av projektet ses som en positiv konsekvens för vattenområdets materiella värde som konkretiseras som arrendeintäkter till Forststyrelsen. I området för lokaliseringalternativen förekommer inga kända betydande undervattensnaturresurser, vars utnyttjande projektet skulle kunna påverka. Nätkassarna är inte heller permanenta konstruktioner och tillhörande undervattensförankringar avlägsnas när verksamheten avslutas.

19.4.1 Alternativ VE0

De positiva regionekonomiska effekterna av ett genomförande av projektet realiseras inte och områdets ekonomi stannar på nuvarande nivå eller varierar enligt de allmänna ekonomiska utsikterna i Finland.

19.4.2 Alternativ VE1 och VE2

Den ekonomiska nyttan av alternativet bestäms enligt produktionsmängden. De regionekonomiska konsekvenserna på årsbasis av tillväxtalternativen i alternativ VE1 och VE2 är lika. Produktionens värde varierar i intervallet 1,3–4,8 miljoner euro, indirekt värde i intervallet 4,5–16,8 miljoner euro. Det ekonomiska värdet i förhållande till nuläget ökar i det minsta produktionsalternativet med cirka 5 miljoner euro per år inklusive indirekta effekter och i det största med mer än 20 miljoner euro, så länge som verksamheten pågår. Av det värde som skapas blir den största delen kvar i närområdet i form av arbetstillfällen och beskattning på grund av mervärdet. De direkta sysselsättningseffekterna varierar i intervallet 7–14 årsverken och de indirekta sysselsättningseffekterna är i storleksordningen 40–149 årsverken. Sysselsättningseffekterna är 47 årsverken till 163 årsverken beroende på alternativ. Utöver den kontinuerliga värdeökningen ökar produktionsvärde och sysselsättning i byggfasen.

Förändringens storlek på lokal nivå varierar enligt tillväxtalternativen från **liten positiv** effekt till **medelstor positiv** effekt.

19.4.3 Alternativ VE3

I alternativ VE3 tas båda produktionsplatserna i anspråk för fiskodling, så att det ekonomiska värdet dubblas i jämförelse med alternativen VE1 och VE2. Produktionens värde varierar på årsbasis i intervallet 2,6–9,6 miljoner euro, indirekt värde i intervallet 9,1–33,7 miljoner euro. De direkta sysselsättningseffekterna varierar i intervallet 9–23 årsverken och de indirekta sysselsättningseffekterna är i storleksordningen 80–298 årsverken. I det största tillväxtalternativet c överskrider mervärdet 40 miljoner euro per år. Det direkta behovet av arbetskraft ökar inte i samma takt när arbetet effektiviseras, men det arbetsbehov som ändras enligt produktionen och det indirekta arbetsbehovet ökar det regionala arbetskraftsbehovet betydligt, totalt upp till 300 årsverken, av vilket en stor del sysselsätter regionala företagare och offentliga institutioner.

Förändringens storlek på lokal nivå är i tillväxtalternativet a **liten positiv**, i tillväxtalternativet b **medelstor positiv** och i tillväxtalternativet c **stor positiv**.

19.5 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Influensområdets känslighet har bedömts som måttlig. Ett genomförande av projektet ger området ekonomisk nytta och ökar behovet av arbetskraft. Om projektet genomförs är konsekvenserna för regional ekonomi positiva och effekten ökar när fiskproduktionen ökar.

Tabell 19-3. Betydelsen av konsekvenserna för regional ekonomi.

		Förändringens storlek								
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Nej förändring mot nuläget	Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	Liten	Nej förändring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	Liten	VE0	VE1a och b, VE2a och b, VE3a	VE1c, VE2c, VE3b	VE3 c	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig	Nej förändring mot nuläget	Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Nej förändring mot nuläget	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

19.6 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Om projektet genomförs är konsekvenserna för regional ekonomi positiva. Förebyggande eller lindring av konsekvenser behöver inte granskas i detta avseende.

19.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Affärsverksamhetens värde påverkas starkt av marknadspriset på fisk. Fiskodling på havsområde har varit lönsamt under många år, så affärsrisken är liten. Förhållandena på odlingsplatsen på öppna havet är utmanande, vilket kan påverka hur odlingen lyckas och därigenom kontinuiteten för odlingen. Det största tillväxtalternativet kräver en fungerande produktionskedja, såsom tillräckligt antal yngel för att produktionsmålet ska nås. Risken med de mindre tillväxtalternativen är att de har för liten produktionsmängd med tanke på lokaliseringen långt bort och att verksamheten därför inte är lönsam.

Fiskodlingens sysselsättningseffekt är svår att bedöma noggrant. Även om praktiskt arbete ofta blir effektivare på stora havsanläggningar i förhållande till genomsnittliga odlingsanläggningar, ökar olika slags uppgifter i anslutning till administration på motsvarande sätt. Även de utmanande förhållandena kan kräva mer arbetstagare än normalt samt även annars olika resursbehov, såsom större servicebåtar än planerat. Med beaktande av ovan nämnda faktorer och när verksamhetsmiljön förändras bör även indirekta kostnader och till dem kopplade koefficienter uppdateras till att motsvara det nuvarande produktion-insatsförhållandet.

20 LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH TRIVSEL

20.1 Bedömningens huvudsakliga resultat

Sammanfattning av konsekvensbedömningen	
Bedömningens huvudsakliga resultat	Projektområdet ligger på öppna havet och i dess omedelbara närhet finns inte bebyggelse, störda objekt eller fritidsanvändning. De närmaste bostads- och fritidshusen ligger på cirka 5 km avstånd på Enskär. En del invånare är oroliga för projektets eventuella konsekvenser framförallt för eutrofiering av vattenområdet och försämring av vattenkvaliteten och de indirekta konsekvenserna av detta för boende och fritidsboende i kustområdet. Enligt bedömningarna orsakar dock inte projektet betydande konsekvenser för eutrofiering av vattenområdet och försämrar inte vattenkvaliteten i projektområdets omgivningar, och försämrar därmed inte rekreationsmöjligheterna i projektområdets omgivningar, till exempel på Enskär som fungerar som rekreations- och turismobjekt. Projektets konsekvenser för människors levnadsvillkor och trivsel bedöms i alternativen VE1, VE2 och VE2 som högst något negativa till sin betydelse. Konsekvenserna är närmast den oro som projektet kan orsaka hos människor. I alternativ VE0 genomförs inte projektet och inga konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel uppstår.

20.2 Påverkansmekanism

Med konsekvens för människors levnadsförhållanden och trivsel avses projektets påverkan på människor, sammanslutningar eller samhället som orsakar förändringar av människors välfärd eller välfärdens fördelning. Projektets konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel kallas också sociala konsekvenser. Sociala konsekvenser är starkt kopplade till andra konsekvenser (till exempel utsläpp, trafik, landskap, natur) antingen direkt eller indirekt. Dessutom kan sociala konsekvenser visa sig redan i projektets planerings- och bedömningsfas bland annat som oro, rädsla, hopp eller osäkerhet inför framtiden hos invånarna. En del konsekvenser betonas under byggtiden, en del under drifttiden. I projektet med fiskodlingsanläggningen uppstår sannolikt konsekvenserna för människors levnadsvillkor och trivsel indirekt som en följd av näringsämnesutsläpp. En eventuell eutrofiering av vattendragen kan påverka levnadsförhållandena och rekreationen för permanent- och fritidsboende i influensområdet.

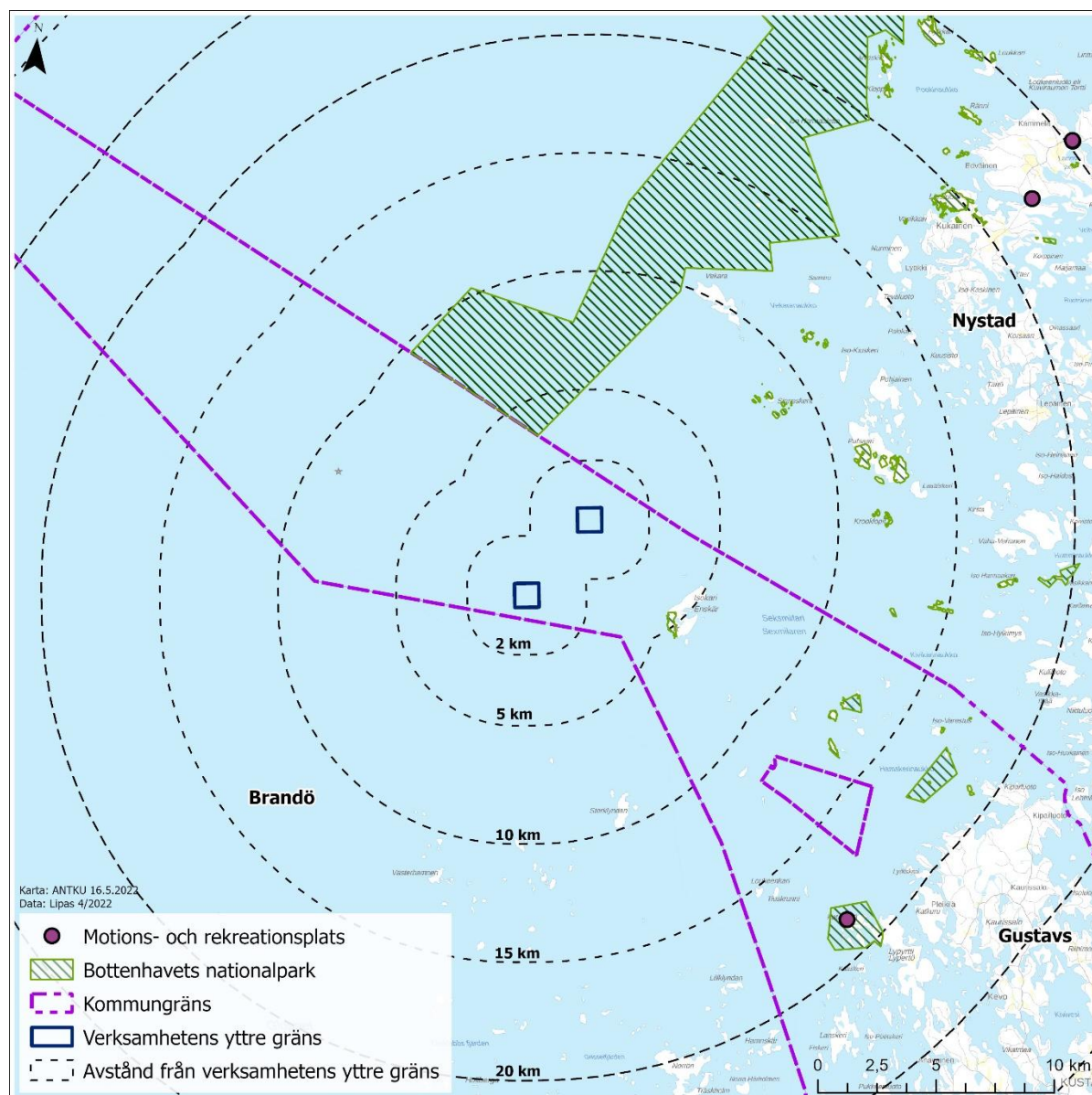
20.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder

Bedömningen av konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel gjordes som expertbedömning. Som utgångsuppgifter användes resultaten från andra konsekvensbedömningar, synpunkter om MKB-programmet samt respons under det offentliga mötet om MKB-programmet och under annan tid i projektet samt befolknings-, kart- och annat statistiskt material. Som utgångsmaterial utnyttjades också den enkät som Naturresursinstitutet genomförde 2021 om medborgarnas inställning till fiskodling på havsområdet utanför Nystad (Kankainen m.fl. 2021).

20.4 Nuläge

Det finns inga byggnader i verksamhetsområdets omedelbara närhet. De närmaste bostads- och fritidshusen ligger på cirka 5 km avstånd på Enskär. Mer omfattande bostads- och fritidshuskoncentrationer ligger på cirka 10–20 km avstånd från verksamhetsområdet i Gustavs och Nystads område. Bebyggelse och samhällsstruktur beskrivs närmare i kapitel 16.

I närheten av de alternativa områdena för fiskodling ligger Enskärs fyrö på cirka 5 km avstånd. Enskär besöks årligen av cirka 6 000 turister och området har betydelse som rekreations- och turismobjekt. Ön har en småbåtshamn och dit arrangeras också dagsutflykter. På ön finns även mycket annat utöver fyren att se, bland annat en naturstig och får som betar på ön sommartid. (Enskärs webbplats). Gränsen för Bottenhavets nationalpark sträcker sig till cirka 4 km avstånd från projekteringsalternativen. Det är mer än 20 km från områdesalternativen till närmaste motions- och rekreationsplats (Figur 20-1).



Figur 20-1. Motions- och rekreationsplatser samt Bottenhavets nationalpark.

20.4.1 Påverkat objekts känslighet

Det påverkade objektets känslighet påverkas av antalet personer som potentiellt kan lida skada samt placeringen av känsliga objekt, såsom skolor, daghem och serviceboenden. Känsligheten ökar om området har värde för fritidssysselsättningar eller rekreation eller landskapsvärden, och alternativa områden inte finns att tillgå. Utöver av exponerade objekt påverkas känsligheten av situationen för nuvarande miljöstörningar (till exempel trafik, buller) samt miljöns förändringsstatus.

Liten

Påverkat objekts känslighet bedöms som litet. Objektet ligger på öppna havet, ingen bebyggelse eller störda objekt eller rekreationsanvändning finns i dess omedelbara närhet. De närmaste bostads- och fritidshusen ligger på cirka 5 km avstånd på Enskär som utgör ett rekreations- och turismobjekt.

20.5 Invånarnas åsikter

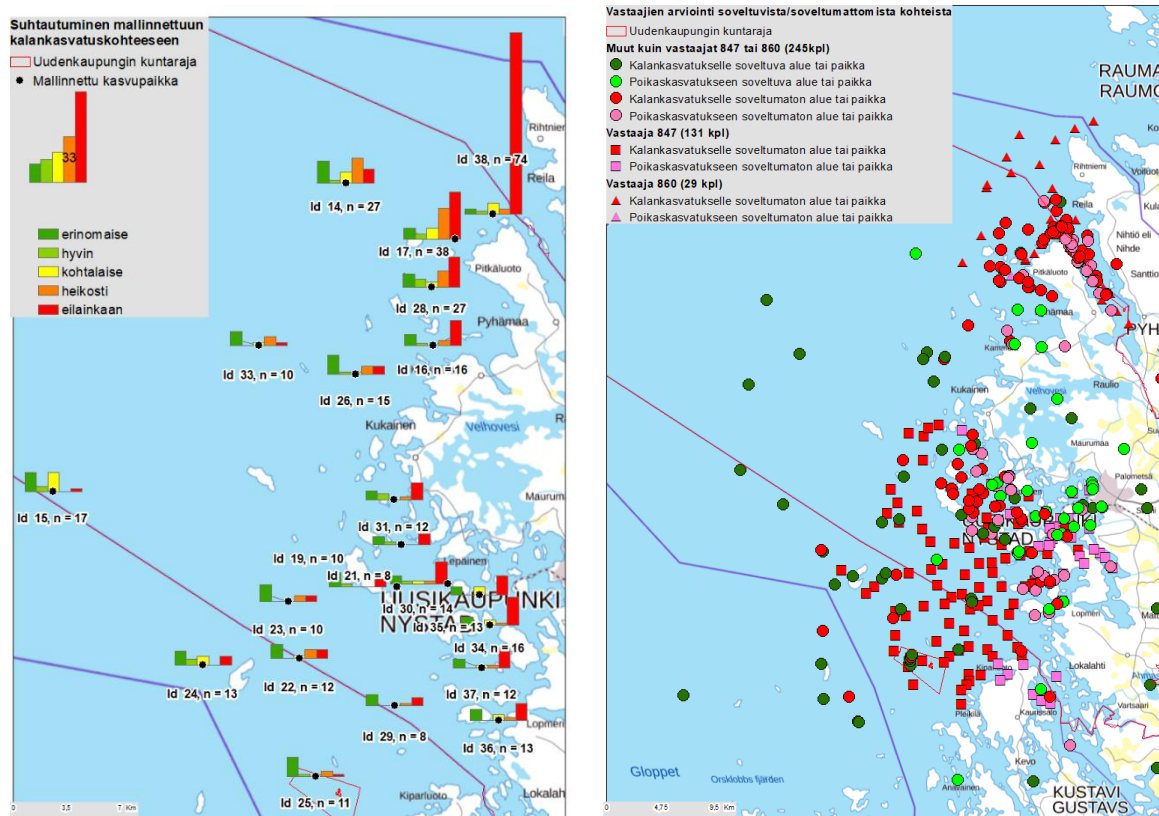
Invånarnas åsikter om alternativen erhöles i de synpunkter som lämnades om MKB-programmet och i MKB-programmets samrådsmöte. Som bakgrundsinformation utnyttjades också Naturresursinstitutets undersökning från 2021 som inkluderade en enkät om medborgarnas inställning till fiskodling på havsområdet utanför Nystad.

MKB-programmets samrådsmöte ordnades 23.5.2022 i Gustavs kommuns lokaler. Utöver representanter för kontaktkmyndigheten och den projektansvarige deltog cirka 25 personer i samrådsmötet. I samrådsmötet diskuterades bland annat den ekologiska statusen för vattnet i Gustavs vattenområde, ökningen av antalet olika fiskodlingar och deras samverkande konsekvenser för havets vattenekologiska status samt havsområdet användning för rekreation och yrkesfiske.

Sammanlagt åtta **synpunkter** lämnades om MKB-programmet. I synpunkterna togs ställning till bland annat fiskodlingens konsekvenser för ökad näringsämnesbelastning, eutrofiering och försämringen av vattenkvaliteten och dess indirekta konsekvenser för fritidsboende och rekreationsanvändning till exempel när algblooming blir vanligare. Det framfördes även oro för att olägenheterna sprider sig till ett större område med strömmarna. I synpunkterna föreslogs att verksamheten flyttas till land och det begärdes att kostnader och utsläpp jämförs för anläggningar på havet och på land. I projektets konsekvenser bad man att beakta också lokalbefolkningens trafik och transportrutter vintertid samt områden som används för kommersiellt fiske. Projektet ansågs inte ge Gustavs kommun ekonomisk nytta eller betydande sysselsättningseffekter.

Naturresursinstitutet genomförde 2021 en **enkät om medborgarnas inställning till fiskodling på havsområdet utanför Nystad** som en del av en utredning om utveckling av fiskodling på Nystads havsområde (Kankainen m.fl. 2021). I enkäten som genomfördes med hjälp av kartenkät-tjänsten Maptionnaire bedömde medborgare och intressegrupper möjliga produktionsområden för fiskodling utanför Nystad som identifierats i projektet och framförde också bedömningar om lämpligheten för fiskodling för områden som de själva valt på kartan. I kartenkäten hade 21 punkter placerats utanför Nystad. Respondenternas syn på deras lämplighet för fiskodling efterfrågades. Dessutom hade respondenterna möjlighet att på kartan själv placera områden som lämpade sig respektive inte lämpade sig för fiskodling.

Sammanlagt 174 svar erhöles på enkäten. Av de som svarat på enkäten angav majoriteten (77 %) en annan hemkommun än Nystad. Tre fjärdedelar av respondenterna från andra kommuner hade dock en fritidsbostad, ägande till vattenområde eller båda i Nystad. Enligt enkäten var de respondenter som ägde vattenområde eller fritidsbostad i Nystadsområdet mer kritiska till lokaliseringsplatserna är de respondenter som inte ägde fritidsbostad eller vattenområde. Respondenterna var mer kritiska till fiskodling närmare kusten och skärgården jämfört med platser längre ut på havet.



Figur 20-2. Respondenternas bedömning av i förväg definierade platser lämplighet för fiskodling (vänster bild). Respondenternas bedömning av olika platser lämplighet för fiskodling (höger bild).

En av de platser som respondenterna bedömt i enkäten (platsens id 24) ligger ungefär vid det projektområde som bedöms i denna MKB (Figur 20-2). Den största delen av respondenterna (n=13) bedömde att den ifrågavarande platsen lämpar sig väl eller utmärkt för fiskodling. I de verbala motiveringarna för bäst lämpade lokaliseringsplatser för fiskodling nämns platsernas läge långt ut på öppna havet, på djupa områden med starka strömmar så att anläggningarnas näringsämnesbelastning och dess konsekvenser för vattendragens stränder och vattenkvalitet blir mindre. I flera svar lyftes dock även önskan om att flytta produktion från hav till anläggningar med cirkulerande vatten på land.

När det gäller platser som lämpar sig sämst för fiskodling var oron i motiveringarna eventuella olägenheter för fritidsboende och bebyggelse i allmänhet. Speciellt nämndes grunda vattenområden och dåliga strömförhållanden allmänt när lokaliseringsplatsens problem och fiskodlingens förutsebara konsekvenser för vattnets status och kvalitet övervägdes. Respondenterna var bekymrade för att vattendrag och stränder förstörs och en del hänvisade till erfarenheter av befintliga fiskodlingsanläggningars effekter på bland annat eutrofiering. Utöver eventuella olägenheter för boende och fritid nämndes i motiveringarna också eventuella olägenheter för båtliv, sjötrafik, farleder och naturhamnar.

Som helhet kan man konstatera att invånarna är mest bekymrade för fiskodlingsanläggningens eventuella konsekvenser för eutrofiering av vattendraget och försämring av vattenkvaliteten samt de indirekta konsekvenserna av detta på framförallt boende och fritidsanvändning i framför allt kustområdet. En del av invånarna har redan nu erfarenheter av eutrofieringens konsekvenser, till exempel när skadliga algbloomningar begränsar bad och andra fritidsaktiviteter sommartid. Som

utgångspunkt förhåll man sig mer positivt till anläggningars lokalisering på havet längre ut från kusten än till anläggningars lokalisering närmare kusten.

20.6 Konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel

20.6.1 Alternativ VE0

I alternativ VE0 genomförs inte projektet och inga konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel uppstår.

20.6.2 Alternativ VE1, VE2 och VE3

I alternativ VE1 byggs fiskodlingen i det nordliga lokaliseringsalternativet och i alternativ VE2 byggs den i det sydliga lokaliseringsalternativet. I alternativet VE3 byggs fiskodlingen i samma omfattning i såväl det sydliga som det nordliga lokaliseringsalternativet. Alla alternativen har 3 tillväxtalternativ a, b och c, men skillnaderna mellan dem är inte signifikanta vid bedömning av konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel, så konsekvenserna bedöms enligt huvudalternativen.

Invånarna är mest bekymrade för fiskodlingsanläggningens eventuella konsekvenser för eutrofiering av vattendraget och försämring av vattenkvaliteten samt de indirekta konsekvenserna av det på framförallt boende och fritidsanvändning i framför allt kustområdet. Oro fördes också fram om konsekvenserna för lokalbefolkningens resande och transportrutter vintertid samt om områden som används för kommersiellt fiske.

Konsekvenser för vattenkvaliteten har bedömts i kapitel 7 och konsekvenser för vattenorganismer och den marina miljöns mångfald har bedömts i kapitlen 8-12. Enligt bedömningarna är fiskodlingarnas belastning på havsområdet på en låg nivå i förhållande till bakgrundsbelastningen och konsekvenserna i alternativen VE1, VE2 och VE3 är högst något negativa till sin betydelse. Den näringsämnesbelastning som projektet ger upphov till bedöms inte försämma siktdjupet i vattnet eller orsaka märkbar ökning av skadliga algbloomningar.

Konsekvenser för fisket har bedömts i kapitel 13. Fångstplatser för kommersiellt nät- och ryssjefiske ligger långt från projektområdet och påverkas inte. Närområdet till det norra lokaliseringsalternativet VE1 utgör inte viktigt område för trålfiske, men det finns enstaka observationer om eventuell trålning under 2017–2021. Vid ett genomförande hindrar fiskodlingsanläggningen trålning i det ifrågavarande området på havet. Sporadisk trolling som eventuellt sker i närheten av projektområdet påverkas mycket litet. Enligt bedömningen är betydelsen av konsekvenserna för fisket något negativa i alternativen VE1, VE2 och VE3.

Enligt bedömningen av konsekvenser (kapitel 18) är betydelsen av konsekvensen för trafiken av alternativen VE1, VE2 och VE3 något negativ. Den nödvändiga trafiken till området kan ske längs starkt trafikerade rutter längs vilka det inte finns känsliga eller störda objekt och odlingarna placeras på säkert avstånd från farledsområden.

Man har strävat efter att placera projektområdet i ett område som inte är särskilt känsligt för förändringar. Vid valet har bland annat avståndet till känsliga objekt, havsområdets eutrofieringsutveckling och områdets strömförhållanden beaktats. Projektområdet ligger på öppna havet och i dess omedelbara närhet finns inte bebyggelse, störda objekt eller fritidsanvändning. De närmaste bostads- och fritidshusen ligger på cirka 5 km avstånd på Enskär. Enligt andra konsekvensbedömningar orsakar inte projektet betydande konsekvenser för eutrofiering av vattenområdet och för-

sämrrar inte vattenkvaliteten i projektområdets omgivningar, och försämrrar därmed inte rekreationsmöjligheterna i projektområdets omgivningar, till exempel på Enskär som fungerar som rekreations- och turismobjekt. Enligt bedömningen av konsekvenser för landskapet (avsnitt 17.5) är odlingarna synliga från Enskär vid goda siktförhållanden. Konstruktionerna är dock relativt låga (1–2 meter över ytan) så de utgör inget dominerande element i landskapet. Verksamhetens konsekvenser är tillfälliga, när verksamheten avslutas demonteras nätkassarnas infrastruktur, nätkassarna transporteras bort från havsområdet och näringsämnesbelastningen i anslutning till fiskodling upphör. Projektets konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel bedöms som helhet som **något negativa** till sin storlek. Konsekvenserna är närmast den oro som projektet kan orsaka hos människor.

20.7 Jämförelse av alternativen och deras betydelse

Objektets känslighet är liten. I alternativ VE0 genomförs inte projektet och inga konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel uppstår. Konsekvenserna av alternativ VE1, VE2 och VE3 är något negativa till sin betydelse.

Tabell 20-1. Betydelsen av konsekvenserna för levnadsförhållanden och trivsel.

		Förändringens storlek				Nej föränd- ring mot nuläget				
		Mycket stor negativ	Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ		Lite positiv	Medelstor positiv	Stor positiv	Mycket stor positiv
Påverkat objekts känslighet	Liten	Stor	Måttlig	Liten	VE1, VE2, VE3	VE0 Nej föränd- ring mot nuläget Nej föränd- ring mot nuläget Nej föränd- ring mot nuläget	Liten	Liten	Måttlig	Stor
	Måttlig	Stor	Stor	Måttlig	Liten		Liten	Måttlig	Stor	Stor
	Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Måttlig		Måttlig	Stor	Stor	Mycket stor
	Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor		Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

20.8 Förebyggande och lindring av negativa konsekvenser

Mycket av oron kring fiskodling är kopplad till diskussionen om eutrofieringen och vattenkvaliteten i Östersjön. En del av invånarna har också erfarenhet av fiskodlingsanläggningar närmare kusten och deras eventuella olägenheter, och dessa åsikter kan avspeglas på oro som projektet ger upphov till. Med information och dialog är det möjligt att till en del minska obefogad oro, rädsla och osäkerhet. Genom att erbjuda forskningsdata, uppföljningsdata och öppen information minskas också spridningen av felaktig eller förvrängd information och uppkomsten av bekymrande rykten.

Olägenheter under den planerade verksamhetens tid kan delvis minskas genom planering. Lindringsåtgärder för skadliga konsekvenser har granskats närmare i bland annat bedömningsavsnitten som behandlar havsområdets fysikaliska och kemiska miljö och vattenkvalitet, fiskbestånd och fiske samt trafik.

20.9 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerheterna i konsekvensbedömningarna gällande havsområdets fysikaliska och kemiska status och den marina miljöns mångfald påverkar delvis också tillförlitligheten av bedömningen av konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel.

21 OLYCKS- OCH UNDANTAGSSITUATIONER

Eventuella olycks- och undantagssituationer kopplade till fiskodling, som kan orsaka miljörisker behöver man vara medveten om redan i projektets planeringsfas. Sådana situationer, och de konsekvenser de ger upphov till och förebyggande av konsekvenserna beskrivs nedan.

21.1 Fiskdöd

Fiskindivider i odlingen kan dö till exempel på grund av sjukdomar. Fiskodlarna ska göra en så kallad biosäkerhetsplan som följs och uppdateras regelbundet. I biosäkerhetsplanen ingår en omfattande bokföring av verksamheten, detta beskrivs i avsnitt 24.1.

Biosäkerhetsplanen för fiskodling vägleder biosäkerheten för såväl hantering av djursjukdomar som allmän hygien. Med riskanalys som grund identifieras möjliga smittvägar för sjukdomar och en plan utarbetas för beredskap för riskerna. Vid bedömning av situationen för en specifik anläggning är det viktigt att fundera på metoder för att förhindra fisksjukdomar att komma in i anläggningen, hur sjukdomen hanteras, hur spridning av sjukdomen i anläggningen förhindras och hur den förhindras att sprida sig utanför anläggningen och till miljön. En planmässig och väl genomförd biosäkerhet minskar förekomsten av djursjukdomar, förbättrar lönsamheten i produktionen och främjar säkerheten i hela fiskkedjan. (Biosäkerhetsanvisningen 2021)

Enskilda fiskar avlägsnas ur odlingskassarna dagligen och ska destrueras på korrekt sätt. I praktiken samlas fiskarna in i samband med servicebesök, konserveras med syra och transporteras till avfallshanteringsanläggningar som hanterar döda djur. På detta sätt säkerställer man att smitt-rycket för en eventuell fisksjukdom håller sig på lägsta möjliga nivå. I ett eventuellt fall av fiskdöd utreds orsaken och de döda fiskindividerna undersöks vid behov i laboratorium. Med regelbundet avlägsnande av döda fiskar och uppföljning av fiskarnas hälsa upptäcks också avvikande dödlighetstal samt andra möjliga tecken på allvarlig sjukdom så att man kan ingripa i tid.

Läkemedel/foder som innehåller läkemedel kan användas vid behov enligt anvisningar från veterinär. I omfattande fall av fiskdöd flyttas odlingsenheten och fiskarna bort i sin helhet, så att konsekvenserna av undantagssituationen riktar sig i första hand på den ifrågavarande produktionsenheten och inte på det omgivande havsområdet.

Om fiskodlaren eller en arbetstagare misstänker eller konstaterar sjukdom hos en fisk, ska han eller hon anmäla saken till kommunalveterinären eller regionsförvaltningsverket. Anmälan om misstanke ska också göras i fall av ovanlig dödlighet och andra tecken på allvarlig djursjukdom, djursjukdom som konstaterats i prov som tagits i fiskarnas näromgivning samt om väsentlig minskning av produktionsmängderna av okänd orsak. Vid misstanke om sjukdom kan sjuka fiskar skickas till Livsmedelsverket för undersökning.

21.2 Nätkassehaveri

De nätkassar som används i fiskodling kan gå sönder eller lossna till exempel som en följd av en kraftig storm. Lossnande och haveri kan förebyggas med val av material och teknik för kassarna och deras fastsättning. Ett haveri orsakar i första hand skada för odlingsverksamheten, om nätkassarna måste repareras eller om odlade fiskar rymmer.

Som en följd av att nätkassar går sönder kan odlade fiskar rymma ut till havsområdet. Fiskar som rymmer orsakar i första hand skada för odlingsverksamheten genom förlust av inkomster. I odlingen används fiskarter som inte orsakar märkbar olägenhet på det omgivande havsområdet om de skulle rymma.

21.3 Fodertransporter

Foder som behövs i fiskodling och används i utfodringen kan transporteras med servicefartyg från fastlandet till fiskodlingsområdet. I en eventuell olyckssituation kan foder hamna i det omgivande havsområdet så att det kan orsaka tillfällig olägenhet för miljön. Sådana situationer undviks genom att använda fartyg med tillräckliga egenskaper för transporter. Genom att endast transportera så mycket foder åt gången som går åt för utfodringen kan konsekvenserna av eventuella osannolika olyckssituationer minimeras.

21.4 Utfodring av fisk

Utgångspunkten är att fiskarnas utfodring optimeras och fiskarna utfodras endast så mycket som behövs. Eventuella störningar i utfodringsutrustningen kan orsaka tillfälliga konsekvenser för fiskodlingsverksamheten och eventuellt för det omgivande havsområdet. Utrustningsstörningar är sällsynta och upptäcks snabbt, eftersom fiskodlingsområdet besöks regelbundet för att följa utrustningens funktion, så nödvändiga underhållsåtgärder kan vidtas snabbt efter att störningen uppträtt.

22 SAMVERKANDE KONSEKVENSER

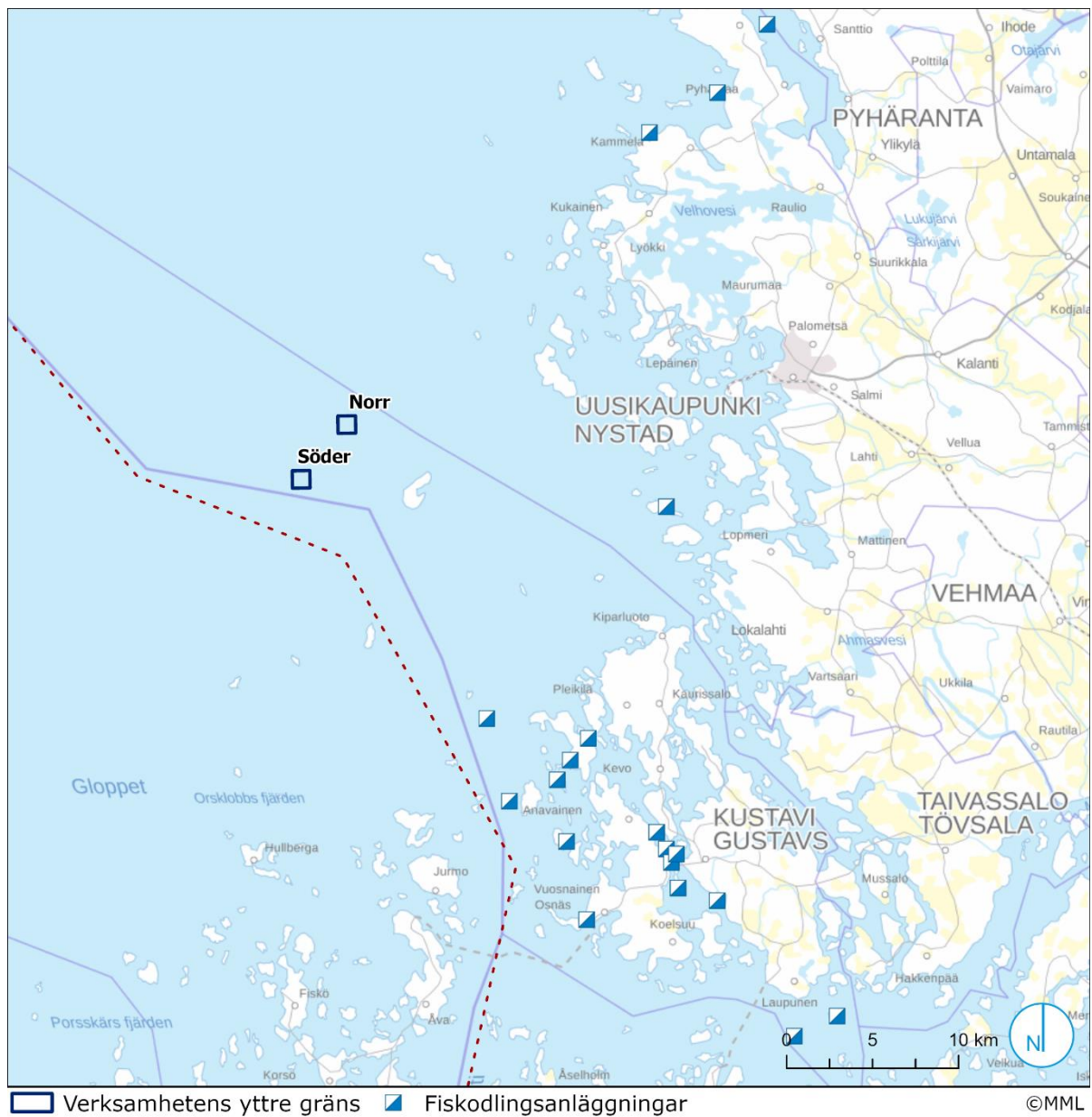
Enligt 4 § i MKB-förordningen ska samverkande konsekvenser med andra projekt bedömas. Projekten ska vara befintliga eller godkända och det måste finnas tillräckligt med tillgängliga uppgifter om dem för att eventuella samverkande konsekvenser ska kunna bedömas.

När det gäller konsekvenser för Naturaområden granskas enligt 65 § i naturvårdslagen samverkande konsekvenser med andra projekt eller planer som tillsammans med det projekt som granskas skulle kunna försämra skyddsgrunderna för Naturaområden i betydande grad. Samverkande konsekvenser för Naturaområden bedöms i Naturbedömningen som finns som bilaga 5.

Förändringar på grund av klimatförändringen eller diffus belastning av näringsämnen är ur lagstiftningens perspektiv inte konsekvenser som ska bedömas som en del av samverkande konsekvenser. Effekterna av olika belastningskällor på vattenkvaliteten syns i miljöns nuläge och beaktas i FICOS-simuleringen (se kap. 7). Allmänna förändringsfaktorer som klimatförändringen beaktas på allmän nivå när bedömningens resultat, slutledningar och betydelse övervägs. I bedömningen är projektets livscykel 10 år. Under denna tidsrymd bedöms klimatförändringens påverkan i förhållande till nuläget som liten.

Samverkande konsekvenser uppstår om olika verksamheter på samma influensområde tillsammans orsakar större konsekvenser än granskade var för sig. När det gäller detta projekt skulle samverkande konsekvenser kunna uppstå av en verksamhet som orsakar punktformig belastning av näringsämnen på influensområdet. Sådana projekt kan vara till exempel andra fiskodlingsanläggningar i närområdet.

I bedömningen identifierades inte sådana verksamheter eller projekt (åtminstone pågående MKB- eller tillståndsförfarande) på havsområdet nära projektområdet som skulle kunna orsaka kumulativa miljökonsekvenser med projektet eller förstärka varandra. Huvuddelen av fiskodlingsanläggningarna ligger nära kusten (Figur 22-1). Den närmaste fiskodlingen som är i drift (Loukeenkari) ligger cirka 16 km sydost om projektområdena. Övriga anläggningar i drift ligger längre bort. På den åländska sidan finns de närmaste fiskodlingarna söder om Jurmo på mer än 25 km avstånd.



Figur 22-1. Fiskodlingar i projektområdets närhet (Havsplan 2030).

23 SAMMANFATTNING AV JÄMFÖRELSEN AV ALTERNATIVEN

Som sammanfattning av fiskodlingsprojektets miljökonsekvenser har konsekvensernas betydelse jämförts per alternativ (Tabell 23-1). De i detta MKB-dokument rapporterade negativa konsekvenserna av projektet har i huvudsak bedömts som små till sin betydelse. Inte ens det största tillväxtalternativet orsakar konsekvenser som bedöms som måttligt negativa. Konsekvenserna för havsområdets vattenkvalitet och den marina miljön bedömdes i huvudsak som så små att det är utmanande att verifiera dem med till exempel vattenanalyser.

Baserat på bedömningarna har det också identifierats positiva effekter av projektet, av dessa är de viktigaste konsekvenser för regional ekonomi och konsekvenser för samhällsstruktur och markanvändning. Ett genomförande av alternativet stöder genomförandet av de på området gällande Egentliga Finlands landskapsplan samt Skärgårdshavets och Bottenhavets havsplan när det gäller utvecklingszonen för vattenbruk. Även de indirekta klimatkonsekvenserna bedömdes som positiva, om fiskproduktionen ersätter sådan livsmedelsproduktion som har mer skadliga direkta klimatkonsekvenser än odling av fisk på öppna havet.

Med de genomförda bedömningarna som grund är projektets alla lokaliserings- och tillväxtalternativ miljömässigt genomförbara och projektet står inte i strid med vatten- och havsförvaltningens mål eller med andra bestämmelser eller strategier som är väsentliga ur projektets synvinkel. Enligt bedömningens resultat uppfyller även det största tillväxtalternativet de miljömässiga kriterierna och är också ekonomiskt det mest effektiva av de bedömda alternativen.

Tabell 23-1. Sammanfattning av de bedömda konsekvensernas betydelse. Betydelsens riktning och nivå har illustrerats med färg (vit: ingen förändring av miljöns tillstånd, röd=negativ, grön=positiv).

Mycket stor	Stor	Måttlig	Liten	Obetydlig	Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor		
Påverkan	VE0	VE1 a	VE1 b	VE1c	VE2 a	VE2 b	VE2c	VE3 a	VE3 b	VE3 c
Vattenkvalitet	Obetydlig	Obetydlig	Liten	Liten	Obetydlig	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Perifyton och vattenmakrofyter	Obetydlig	Obetydlig	Liten	Liten	Obetydlig	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Bottenfauna	Obetydlig	Obetydlig	Obetydlig	Liten	Obetydlig	Obetydlig	Liten	Obetydlig	Liten	Liten
Marina däggdjur	Obetydlig	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Fågelliv	Obetydlig	Obetydlig	Obetydlig	Obetydlig	Obetydlig	Obetydlig	Obetydlig	Obetydlig	Obetydlig	Liten
Skyddsområden	Obetydlig	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Fiskbestånd och fiske	Obetydlig	Obetydlig	Liten	Liten	Obetydlig	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Klimatet och klimatförändringen	Obetydlig	Indirekta klimatkonsekvenser varierar från små positiva till måttligt positiva. Imperia-metoden tillämpades inte i bedömningen.								
Samhällsstruktur och markanvändning	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Måttlig	Måttlig	Måttlig
Landskap och kulturarv	Obetydlig	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Trafik	Obetydlig	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten
Regional ekonomi	Obetydlig	Liten	Liten	Måttlig	Liten	Liten	Måttlig	Liten	Måttlig	Stor
Levnadsförhållanden och trivsel	Obetydlig	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten	Liten

Enligt MKB-förordningen ska en beskrivning av miljöns nuläge och sannolika utveckling om projektet inte genomförs utarbetas i bedömningen. I denna MKB-process klarlades *nuläget för projektområdets omgivning* och *projektets konsekvenser bedömdes*.

24 FÖRSLAG TILL UPPFÖLJNINGSPROGRAM

Miljölagstiftningens förutsätter att utsläppen från verksamheten och deras konsekvenser följs upp. Skyldigheterna att följa upp utsläppen anges i miljötillståndets tillståndsbestämmelser. Miljökonsekvenserna kontrolleras enligt ett av myndigheten godkänt kontrollprogram.

I kontrollprogrammet kommer man att definiera hur miljökontrollen och rapporteringen genomförs. Kontrollprogrammet kompletteras i ansökningsfasen för miljötillstånd. När tillståndet har vunnit laga kraft är kontrollprogrammet en del av projektet.

Huvudmålet med kontrollen är att samla in uppgifter om de väsentliga utsläppen och deras konsekvenser för vattenkvaliteten och den marina miljön inom odlingsanläggningens influensområde. Kontrolldata bildar en grund för slutsatser om eventuella konsekvenser i den biotiska miljön. Med resultaten som grund kan man vidta korrigerande åtgärder och vid behov förhindra skadliga konsekvenser.

Kontrollprogrammets innehåll planeras så att man med resultaten som grund med olika kvalitetsmätare kan skilja på konsekvenser av projektet från naturliga bakgrundsförändringar. Ett av målen med kontrollen är att bedöma hur väl de under tiden för MKB-processen och miljötillståndsansökan identifierade och bedömda konsekvenserna överensstämmer med kontrollresultaten.

Enligt den nuvarande lagstiftningen ska fiskodlaren göra upp en biosäkerhetsplan för primärproduktion (Bioturvaamisopas 2021).

24.1 Biosäkerhetsplanen och bokföring

I biosäkerhetsplanen finns uppgifter om företaget och odlingsenheterna, en beskrivning av verksamheten, ansvarspersoner. I planen ges dessutom uppgifter om bland annat fiskarnas hälsa. Bestämmelserna om fiskhälsa förutsätter bokföring och dokumentation, detta beskrivs på en allmän nivå nedan.

Fiskodlingsanläggningar ska ha bokföring där det ska framgå

1. Anläggningsuppgifter (bland annat individuellt godkännandenummer som myndighet lämnat, gällande riskklassificering)
2. Arter, klasser och mängder för fiskar i odlingsplatsen (antal, volym eller vikt)
3. Flyttning av fiskar till och från odlingsplatsen, inklusive ursprung eller destination samt datum
4. Djurhälsointyg (ska redan finnas med fiskar som flyttas när dessa anländer till odlingsplatsen)
5. Användningen av läkemedel och vacciner och försiktighetsåtgärder samt fiskarnas dödlighet och problem med sjukdomar i aktuell odlingsplats samt förstörande av döda fiskar och sidoprodukter från fisk.
6. Behandlingen av fisk och resultat av veterinärbesök (även förbrukningen av foder och skötselåtgärder).
7. Odlingsplatsens biosäkerhetsplan och genomförda biosäkerhetsåtgärder

Lättast är att upprätthålla en bokföringshelhet som täcker anläggningens hela verksamhet inklusive utfodring och utsläpp. I bokföringen ska så noga som möjligt antecknas uppgifter gällande fiskar, läkemedel och andra väsentliga saker:

- För mottagna fiskar och fiskar som skickas till renseri eller annorstädes antecknas art, ålder och stam samt övriga uppgifter som underlättar identifiering.

- Fiskarnas ursprung, avlämnande/mottagande anläggnings register- eller godkännande-nummer samt partiets transportsätt, förare och storlek samt när det gäller mottagna fiskar placeringsplats inom anläggningen.
- Mängden fisk som hämtas till och tas ut ur anläggningen.
- Dödligheten antecknad på daglig nivå och per bassäng. Ökad dödlighet ska märkas i bokföringen. Mängden, slaget och hanteringen av döda fiskar och annat avfall samt vidaretransporten ska beskrivas.
- I läkemedelsbokföringen ska alla läkemedel som en veterinär, ägaren eller förvaltaren själv eller annan person givit antecknas (Bioturvaamisopas 2021). Bokföringen ska hållas så att uppgifterna om medicineringen av varje djur eller djurgrupp enkelt kan ses under bokföringens hela förvaringstid.
- Dessutom ska undersökningar och undersökningsresultat i anslutning till tillsynen av kontaminanter bokföras, observerade avvikelser och de åtgärder som vidtagits för att korrigera dem samt anmälningar som lämnats till övervakande myndigheter. Utöver läkemedelsrester är det viktigt att följa och övervaka även andra hälsoskadliga kontaminanter i fisk (t.ex. miljögifter). Möjligheten att det finns sådana rester bör beaktas i anläggningens provtagnings- och undersökningsplan.
- Flyttning av kassar till och från odlingsplatsen samt kassarnas egenskaper
- Mängden och slaget av foder som använts i anläggningen samt lagringen av foder/kemikalier ska beskrivas. Ur mängden foder som använts och näringsinnehållet samt fiskarnas tillväxt kan man med hjälp av ämnesbalanskalkyl uppskatta den näringsämnesbelastning som verksamheten ger upphov till.

24.2 Miljökontroll

För projektet har ett preliminärt miljökontrollprogram utarbetats. Programmet preciseras i miljötillståndsfasen och godkänns hos tillsynsmyndigheten. Ett godkänt kontrollprogram kan vid behov ändras på ett sätt som den övervakande myndigheten godkänner.

I kontrollprogrammet tas vattenprover i vattnets ytskikt samt från underliggande vatten en meter över botten för att följa fiskodlingsverksamhetens konsekvenser. Prover tas en gång i månaden i juli-oktober. Ur vattenproverna analyseras halterna lösliga näringsämnen och näringsämnen totalt, turbiditet, temperatur, syrehalt, salthalt och klorofyll-a. Halten klorofyll-a bestäms ur ett sammanlagt prov. Observationspunkterna placeras så att en punkt ligger i närheten av anläggningen på cirka 500 m avstånd. Dessutom placeras observationspunkter på cirka 2 kilometers avstånd från anläggningen i huvudströmriktningen samt vinkelrätt mot huvudströmriktningen. Jämförelseprov tas månadsvis i juli-oktober innan verksamheten inleds.

Konsekvenserna för vattenorganismer och bottensedimentets kvalitet undersöks med bottendjurprovtagning samt periphytoninkubering under sensommaren. Observationspunkterna för bottendjur placeras i närheten av anläggningen, dessutom väljs en referenspunkt tillräckligt långt från anläggningen. Vattenkvalitetsmätningarna görs samtidigt.

Konsekvenserna för vattenväxtlighet undersöks med linjedykningar med 5 års intervall. Samma linjer som i Ruuskanens (2022) undersökning föreslås för övervakningen, dessa kan då användas som jämförelse. Linjerna lokaliseras med koordinaterna för startpunkten och kompassriktningen.

24.3 Rapportering

Resultaten av kontrollen samlas till en rapport som lämnas till den övervakande myndigheten i början av året som följer kontrollåret. Resultaten sparas också i miljöförvaltningens informationssystem (VESLA, POHJE).

25 NÖDVÄNDIGA PLANER, TILLSTÅND OCH BESLUT

25.1 Nuvarande tillstånd och beslut

Projektet har inga gällande tillstånd.

25.2 Nödvändiga tillstånd och beslut

25.2.1 Miljötillstånd och vattentillstånd

Fiskodling förutsätter miljötillstånd enligt 27 § i miljöskyddslagen (527/2014), eftersom verksamheten omnämns i miljöskyddslagens bilaga 1 tabell 2 (annan än direktivanläggning) punkt 11 c: "Fiskodlingar där minst 2 000 kg torrfoder eller den mängd annat foder som har motsvarande näringsvärde används årligen eller där fiskbeståndet ökar med minst 2 000 kg per år, eller som omfattar en minst 20 hektar stor damm eller grupp av dammar med naturligt foder". Miljötillstånd söks hos regionförvaltningsverket.

När projektet framskridit till miljötillståndsfasen ska MKB-dokumentet och kontaktmyndighetens motiverade slutsats om den bifogas ansökan om miljötillstånd. Beviljande av miljötillstånd förutsätter att verksamheten, med beaktande av de tillståndsbestämmelser som ställs upp och verksamhetens lokalisering, inte i sig eller tillsammans med andra verksamheter orsakar:

- 1) hälsolägenhet;
- 2) betydande annan förorening av miljön eller risk för det;
- 3) förbjuden konsekvens (till exempel verksamhet som kan ge upphov till förorening av hav som avses i havsskyddslagen);
- 4) särskild försämring av naturförhållanden eller äventyrande av vattenanskaffning eller allmänt viktig eller annan användningsmöjlighet inom verksamhetens influensområde;
- 5) orimlig belastning enligt lagen angående vissa grannelagsförhållanden

Vattenbyggnad förutsätter tillstånd enligt vattenlagen (587/2011). I ansökan ska enligt statsrådets förordning om vattenhushållningsärenden (1560/2011) ingå en beskrivning av projektet och en utredning av projektets konsekvenser.

25.2.2 Övriga tillstånd och avtal

Forststyrelsen utarbetar ett koncessionsavtal med fiskodlingsföretaget för det område som fått tillstånd. För koncessionen betalar fiskodlingsföretaget arrende till Forststyrelsen.

25.3 Fortsatta åtgärder

Detta MKB-dokument läggs ut till påseende i maj 2023 och kontaktmyndighetens motiverade slutsats kan förväntas i september 2023.

Ansökan om miljötillstånd lämnas efter MKB-processen, om den projektansvariga beslutar att gå vidare till tillståndsansökningsfasen för projektet.

26 TERMER

Förkortning/term	Definition
BAT	Bästa tillgängliga teknik
BREF	BAT referensdokument
dB	Decibel, enhet för ljudstyrka
NTM-centralen	Närings-, trafik och miljöcentralen
EN	IUCN-bevarandestatusklass starkt hotad (Endangered)
ha	hektar
kg	Kg
km	kilometer
km²	kvadratkilometer
kt	Kiloton, 1 000 ton
KVL	Medeldygnstrafik
KVLRas	Medeldygnstrafik, tunga fordon
µg	Mikrogram
m	Meter
m²	Kvadratmeter
m³	Kubikmeter
mg	Milligram
m mpy	Meter över havsytan
MRA	Markanvändnings- och byggförordningen
MRL	Markanvändnings- och bygglagen
Natura 2000	Nätverk av naturskyddsområden på EU-nivå, grundat med stöd av direktivet 92/43/EEG
ppm	Parts per million = miljondelar = mg/kg
pH	Numerisk skala som beskriver hur sur eller basisk en lösning är
RKY	Byggd kulturmiljö
SAC	Naturaområden är indelade i SAC-, SPA och SCI-områden. SAC-områden är särskilda bevarandeområden enligt habitatdirektivet.
SPA	SPA-områden är särskilda skyddsområden enligt fågeldirektivet.
SVA	Bedömning av sociala konsekvenser
SYKE	Finlands miljöcentral
TUKES	Säkerhets- och kemikalieverket
t/a	Ton per år
Trofinivå	Beskriver näringskedjans/-vävens nivå det vill säga organismens plats i näringsväven (producenter, betare, rovdjur, nedbrytare). I näringsväven överförs energi från en nivå till en annan.
VPD	EU:s ramdirektivet för vatten
VE	Alternativ
VE0	Alternativ 0 i MKB-processen (projektet genomförs inte)
VE1	Alternativ 1 i MKB-processen
VNA	Statsrådets förordning
VU	IUCN-bevarandestatusklass sårbar (Vulnerable)
YSL	Miljöskyddslagen (527/2014)
MKB	Miljökonsekvensbedömning (lag 277/2017, förordning 252/2017)

27 KÄLLOR

- Ahola, M., Kuntze, K., Keihäs, M., Vösa, R., Tirri, I., Lindholm, T. & Alho, P. 2019. Varsinais-Suomen maakunnallisesti tärkeät lintualueet 2007-2018. Turun Lintutieteellinen Yhdistys r.y. 57 s.
- Ahola, M., Bergström, L., Blomqvist, M, ... & Östman, Ö. (2021). HELCOM Ministerial meeting 2021. Climate Change in the Baltic Sea. 2021 Fact Sheet. [<https://portal.helcom.fi/meetings/HEL-COM%20MINISTERIAL%202021-915/MeetingDocuments/Climate%20Change%20in%20the%20Baltic%20Sea%20%E2%80%93%202021%20Fact%20Sheet.pdf>]
- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) (2019): Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. – Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.
- Barret, L. T. Swearer, S.E., Dempster, T. 2018. Impacts of marine and freshwater aquaculture on wildlife: a global meta-analysis. *Reviews in Aquaculture*. 11(4): 1022-1044.
- Bendell, L. I. 2011. Sea ducks and aquaculture: the cadmium connection. *Ecotoxicology*. 20: 474-478.
- Bergström, L., Berger, R. & Kautsky, L. 2003. Negative direct effects of nutrient enrichment on the establishment of *Fucus vesiculosus* in the Baltic Sea. *Eur. J. Phycol.* 38: 41–46.
- BioMar 2023. Kasvatusrehut. Internet-sivu, haettu 19.4.2023. [<https://www.biomar.com/fi/finland/tuotteet-ja-lajit/kirjolohi/kasvatusrehut/>]
- Bioturvaamisopas 2021. Bioturvaamisopas Ohje ja malliesimerkit bioturvaamissuunnitelmasta kalanviljelylaitoksille. Suomen kalankasvattajaliitto ry. 24 s. [https://www.kalankasvatus.fi/wp-content/uploads/2021/11/1_Kalanviljelylaitosten-bioturvaamissuunnitelma_final-2.pdf]
- Boshoff, A.F., Palmer, N.G. & Piper, S.E. 1991. Spatial and temporal abundance patterns of waterbirds in the southern Cape Province. 1. Diving and surface predators. *Ostrich* 62(3–4): 156–177.
- Brockmann, C & Doerffer, R. 2016. Evolution of the C2RCC neural network for Sentinel 2 and 3 for the retrieval of ocean colour products in normal and extreme optically complex waters. *Proc. Living Planet Symposium, ESA SP-470*.
- Bäck, S. & Ruuskanen, A. 2000. Distribution and maximum growth depth of *Fucus vesiculosus* along the Gulf of Finland. *Marine Biology*, 136, 303–307.
- Callier, M.D., Byron, C.J., Bengtson, D.A., Cranford, P.J., Cross, S.F., Focken, U., Jansen, H.M., Kamermans, P., Kiessling, A., Landry, T., O'Beirn, F., Petersson, E., Rheault, R.B., Strand, Ø., Sundell, K., Svåsand, T., Wikfors, G.H. & McKindsey, C.W. 2018. Attraction and repulsion of mobile wild organisms to finfish and shellfish aquaculture: a review. *Reviews in Aquaculture*. 10: 924-949. <https://doi.org/10.1111/raq.12208>
- Carss, D.N. 1994. Killing of piscivorous birds at Scottish fin fish farms, 1984–1987. *Biological Conservation*. 68(2): 181-188.

Dalsgaard, J., Ekman, K. S., Jensen, M. D. & Pedersen, P. B. 2023. Reducing phosphorus emissions from net fish farming by diet manipulation. *Journal of Environmental management*. 334:1-8.

Dempster T, Uglem I, Sanchez-Jerez P, Fernandez-Jover D, Bayle-Sempere J, Nilsen R. 2009. Coastal salmon farms attract large and persistent aggregations of wild fish: an ecosystem effect. *Marine Ecology Progress Series*. 385:1–14.

Eriksson, M.O.G. 1985. Prey detectability for fisheating birds in relation to fish density and water transparency. *Ornis Scandinavica* 16(1): 1–7.

Fleming V., Kuosa H., Hoikkala L., Räike A., Huttunen M., Miettunen E., Virtanen E., Tuomi L., Nygård H. ja P. Kauppila. 2021. Rannikkovesiemme vedenlaadun ja rehevöitymistilan tulevaisuus ja sen arvioiminen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:14.

Forrest B, Keeley N, Gillespie P, Hopkins G, Knight B, Govier D. 2007. Review of the ecological effects of marine finfish aquaculture: final report. Cawthron report 1093, 80 p. Saatavilla: [[http://www.cawthron.org.nz/media_new/publications/pdf/2014_07/CR1285-Review of the ecological effects of marine finfish aquaculture Final report.pdf](http://www.cawthron.org.nz/media_new/publications/pdf/2014_07/CR1285-Review_of_the_ecological_effects_of_marine_finfish_aquaculture_Final_report.pdf)]

Götz, T. & Janik, V. M. 2013. Acoustic deterrent devices to prevent pinniped depredation: efficiency, conservation concerns and possible solutions. *Mar Ecol Prog Ser*. 492:285-302.

Halkka, A. & Tolvanen, P. (toim.) 2017. The Baltic Ringed Seal – An Arctic Seal in European Waters – WWF Finland report 36. 30 s.

HELCOM 2021. Baltic Sea Action Plan – 2021 update.

Helminen, H. 2021. Saaristomeren ja Selkämeren taustakuormituksen laskenta osana kokonaisvaltaista vesistövaikutusarviointia. *Vesitalous* 2: 38-44.

Huttunen, I., Huttunen, M., Piirainen, V., Korppoo, M., Lepistö, A., Räike, A., Tattari, S., & Vehviläinen, B. 2016. A National-Scale Nutrient Loading Model for Finnish Watersheds—VEMALA. *Environmental Modeling & Assessment*, 21, 83–109.

Härkönen, T., Jüssi, M., Jüssi, I., Verevkin, M., Dmitrieva, L. 2008. Seasonal Activity Budget of Adult Baltic Ringed Seals. *PLoS ONE* 3(4): e2006. doi:10.1371/journal.pone.0002006

Ilmasto-opas internetsivusto 2014. Itämeren erityispiirteet saattavat kadota ilmaston muuttuessa. Suomen ympäristökeskus. Haku 26.4.2022

Ilmasto-opas internetsivusto 2016a. Varsinais-Suomi – tyypillistä tammivyöhykkeen ilmastoa. Ilmatieteen laitos. Haku 26.4.2022

Ilmasto-opas internetsivusto 2016b. Ilmastonmuutos tuo kalankasvatukselle haasteita Suomessa. Luonnonvarakeskus ja Suomen ympäristökeskus. Haku 26.4.2022

Ilmatieteenlaitos 2022. Avoin data. Haku 23.3.2022.

Isokarin Internetsivu. <https://www.isokari.fi/> Haku 7.12.2022

Itämeri.fi. Asiantuntijan kynästä (Riikka Puntila). Itämeren ravintoverkoissa siirtyy energiaa planktoneista aina huippupetoihin. [[https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Asiantuntijan_kynasta/Itameren_ravintoverkoissa_siirtyy_energi\(52474\)](https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Asiantuntijan_kynasta/Itameren_ravintoverkoissa_siirtyy_energi(52474))]

Järvi-Meri WIKI. Mikrobisilmukka. Sivua on viimeksi muokattu 25.11.2014. [<https://www.jarviwiki.fi/wiki/Mikrobisilmukka>]

Kankainen, M. & Mikalsen R. 2014. Kalankasvatuksen investointikustannukset ja kilpailukyky avomerellä Suomessa. Riista- ja kalatalous tutkimuksia ja selvityksiä 12/2014. 30 s.

Kankainen, M., Vielma, J., Koskela, J., Niukko, J., & Niskanen, L. (2020). Olosuhteiden vaikutus kirjolohen kasvatuksen tehokkuuteen Suomen merialueilla.

Kankainen, M., Niskanen, L., Salo, M., Jounela, P., Niukko, J. & Ropponen, J. 2021. Kalankasvatuksen kehittäminen Uudenkaupungin merialueella. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 73/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 68 s.

Kankainen, M. & Niukko, J. 2014. Kalankasvatuksen tuotanto-olosuhteet Suomen rannikolla. Riista- ja kalatalous tutkimuksia ja selvityksiä 8/2014. 39 s.

Kankainen, M., Pulkkinen, J., Setälä, J., Niukko, J., & Saarni, K. (2019). Kalankasvatuksen olosuhdekatsaus 2018. Luonnonvarakeskus.

Kankainen, M., Pulkkinen, J., Setälä, J., Niukko, J., Saarni, K. & Vehviläinen, H. 2019. Kalankasvatuksen olosuhdekatsaus 2019. [https://merijakalatalous.fi/wp-content/uploads/Kalankasvatuksen_olosuhdekatsaus-2019.pdf]

Kauppi, L. (ed.) 1993. Mass mortalities of seabirds in the eastern Gulf of Finland in spring 1992. Publications of the Water and Environment Administration, Series A 142.

Ketten, D. R. 2012. Marine Mammal Auditory System Noise Impacts: Evidence and Incidence. Pages 207-212 in A. N. Popper and A. Hawkins, editors. The Effects of Noise on Aquatic Life. Springer New York, New York, NY.

Kettunen, J., Lignell, R., Ropponen, J., Malve, O. & Kotamäki, N. 2015. Kalankasvatuksen ympäristöseurantajärjestelmän kehittäminen. SYKE:n loppuraportti. 24 s.

Kiirikki, M. 1996. Mechanisms affecting macroalgal zonation in the northern Baltic Sea. European Journal of Phycology, 31, 225-232.

Kiirikki, M. & Blomster, J. 1996. Wind induced upwelling as a possible explanation for mass occurrences of epiphytic *Ectocarpus siliculosus* (Phaeophyta) in the northern Baltic Proper. Marine Biology, 127, 353-358.

Kipinä-Salokannel, S., & Mäkinen, M. (2022). Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022-2027.

Koivisto, V. ja Paranne, R. 1985. Vedenalaisten räjähdysten aiheuttamista kalakuolemista Lounais-Suomessa Reilan ammunta-alueella.

Kontula, T., & Raunio, A. (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luontotyyppien pu-nainen kirja. Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018.

Korpinen Samuli, Laamanen Maria, Suomela Janne, Paavilainen Pekka, Lahtinen Titta ja Ekebom Jan (toim.). 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. SYKEN julkaisu 4.

Korppoo, M., Huttunen, M., Huttunen, I., Piirainen, V., Vehviläinen, B., 2017. Simulation of bioa-vailable phosphorus and nitrogen loading in an agricultural river basin in Finland using VEMALA v.3. Journal of Hydrology, 549, 363–373.

Kotamäki, N., Malve, O., Käppi, T., Niskanen, L., Nygård, H., & Kankainen, M. 2021. Ahvenanmaan kalankasvatuslaitosten vaikutukset päällyksileviin ja pohjaeläimistöön. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2021.

Kujawa, S.G., and M.C. Liberman. 2009. Adding Insult to Injury: Cochlear Nerve Degeneration after "Temporary" Noise-Induced Hearing Loss. J. Neurosci. 29:14077-14085.

Kuosa, H., Fleming-lehtinen, V., Lehtinen, S., Lehtiniemi, M., Nygård, H., Raateoja, M., Raitaniemi, J., Tuimala, J., Uusitalo, L. & Suikkanen, S. 2012. A retrospective view of the development of the Gulf of Bothnia ecosystem. Journal of Marine Systems. 167 (2017): 78-92.

Kämäri, M., Helminen, H., Hyvärinen, J., Inkala, A. ja J. Rinne. 2013. Selkämerta kuormittaa myös muu Itämeri. Vesitalous 4: 9-14.

Laamanen, M., Suomela, J., Ekebom, J., Korpinen, S., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Nieminen, S. & Hernberg, A. (2021). Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Ympäristöministeriön julkaisu 2021:30

Laji.fi, 2021. Suomen lajitietokeskus.

Lappalainen, J., Kurvinen, L., & Kuismanen, L. (2020). Suomen ekologisesti merkittävät vedenalai-set meriluontoalueet (EMMA) – Finlands ekologiskt betydelsefulla marina undervattensmiljöer (EMMA). Suomen ympäristökeskuksen raportteja 8/2020.

Lehtonen, E., Lehmonen, R., Kostensalo, J. Kurkilahti, M. & Suuronen, P. 2022. Feasibility and effectiveness of seal deterrent in coastal trap-net fishing – development of a novel mobile deterrent. Fisheries Research 252: 106328.

Liikennevirasto 2014. Väylät ja kalastus. Kalastusasioiden huomioimisesta vesiväylillä ja niiden lä-heisyydessä. Liikenneviraston ohjeita 4/2013. 18 s.

Lindberg-Lumme, P. 2019. Norjan suljetut- ja puolisoljetut yksiköt–oppia Suomeen? Esitelmä In-novaatiopäivät tilaisuudessa 2019. Growth4Blue Consulting Ky. [<https://merijakalatalous.fi/wp-content/uploads/Lia-Lindberg-Lumme-Norjan-suljetut-ja-puolisuljetut-yksik%C3%B6t-oppia-Suo-meen-1.pdf>]

Luonnonvarakeskus. Luonnonvaratieto, karttapalvelu. Merihylkeet. [<https://luonnonvara-tieto.luke.fi/kartat?panel=merihylkeet>] Haettu 15.2.2023.

Luonnonvarakeskus 2022. Kalan kulutus. Julkaistu 10.5.2022. Saatavissa <https://www.luke.fi/fi/ti-lastot/kalan-kulutus/kalan-kulutus-2020>

Luonnonvarakeskus 2022b. Selkämerellä silakoiden kunto on parantunut hieman heikosta viime vuodesta, isoa silakkaa edelleen vähän. Saatavissa <https://www.luke.fi/fi/seurannat/kalatalouden-tiedonkeruu/selkamerella-silakoiden-kunto-on-parantunut-hieman-heikosta-viime-vuodesta-isoa-silakkaa-edelleen-vahan>

Luyten, P. 2013. COHERENS – A Coupled Hydrodynamical-Ecological Model for Regional and Shelf Seas: User Documentation. Version 2.5.1. RBINS-MUMM Report, Royal Belgian Institute of Natural Sciences.

Länsi-Suomen kalatalouskeskus 2021. Esitys Kustavin-Uudenkaupungin kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaksi vuosille 2022-2030.

Maa- ja metsätalousministeriö 2007. Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriö 4/2007. 84 s.

Maa- ja metsätalousministeriö 2014. Kansallinen vesiviljelyn sijainninohjaussuunnitelma.

Maa- ja metsätalousministeriö 2021. Kotimaisen kalan edistämishjelma. Valtioneuvoston periaatepäätös 8.7.2021

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Manner-Suomen vesiviljelystrategia 2030. Valtioneuvoston periaatepäätös 17.2.2022. [<https://mmm.fi/documents/1410837/145713754/Manner-Suomen+vesiviljelystrategia+2030.pdf/0833fcf6-c227-dea5-5671-58de2defe83c/Manner-Suomen+vesiviljelystrategia+2030.pdf?t=1672732179587>]

Madec, G. and the NEMO system team: NEMO Ocean Engine, Version 3.6 Stable, Tech. rep., IPSL, <https://www.nemo-ocean/>.

Malve, O., Kallio, K., Siivola, E., Kervinen, M., Kankainen M. ja Keto, V. 2021. Data-fuusiomenetelmien käyttö kalankasvattamoiden vedenlaatuvaikutusten seurannassa Saaristomerellä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 51/2021. Luonnonvarakeskus, Helsinki 2021.

Merialuesuunnitelma 2030. <https://meriskenaariot.info/merialuesuunnitelma/>

Metsähallitus 2022a. Selkämeren kansallispuiston ja Natura 2000 -alueiden hoito ja käyttösuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisusarja. Sarja C 181. 102 s.

Metsähallitus 2022b. Kalavaltio-hankkeen sivusto. [[Kalavaltio edistää kotimaista kalantuotantoa | Metsähallitus \(metsa.fi\)](#)]. Haettu 11.4.2023.

Museovirasto, 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Myrberg, K., Kuosa, H. & Leppäranta, M. (2006). Itämeren fysiikka, tila ja tulevaisuus. Yliopistopaino

Nemtzov, S.C. & Olsvig-Whittaker, L. 2003. The Use of Netting Over Fishponds as a Hazard to Waterbirds. Waterbirds. 26(4): 416-423.

Oksanen, S., Ahola, M., Lehtonen, E. & Kunnasranta, M. 2014. Using movement data of Baltic grey seals to examine foraging-site fidelity: implications for seal-fishery conflict mitigation. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 507:297-308.

Perus, J., Bonsdorff, E., Bäck, S., Lax, H.-G., Villnäs, A. & Westberg, V. 2007. Zoobenthos as indicators of ecological status in coastal brackish waters: a comparative study from the Baltic Sea. *Ambio* 36: 250-256.

Raisioaqua 2023. Tuotteet. internet-sivu, haettu 19.4.2023. [<https://www.raisioaqua.com/tuotteet/>]

Rabalais, N.N., Diaz, R.J., Levin, L.A., Turner, R.E., Gilbert, D. & Zhang, J. 2010. Dynamics and distribution of natural and human-caused hypoxia. *Biogeosciences* 7: 585–619.

Riistahavainnot Internet sivu. Riistahavainnot.fi — Hylkeet (tieto haettu 8.4.2022)

Riistakeskus 2023. Harmaaahylkeen ja itämeren norpan kiintiömetsästys. Internet-sivu [<https://riista.fi/metsastys/palvelut-metsastajalle/lupahallinto/harmaahylkeen-kiintiömetsastys/>] Tieto haettu 3.3.2023.

Rosenberg, R., Blomqvist, M., Nilsson, H.C., Cederwall, H., Dimming, A., 2004. Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 49, 728–739.

Ruuskanen, A. Isokarin mahdollisen kalaviljelyalueen kartoitukset 2022, Selkämeri. Isokarin alueen linjasukellukset. Raportti / työseloste 26.9.2022. 12 s.

Rönkä, M. 2008. Assessment of coastal bird populations and habitats on the Finnish coast of the Baltic sea: implications for monitoring and management. *Annales Universitatis Turkuensis*. 229.

Sagar, P. 2013. Literature review of ecological effects of aquaculture: Seabird interactions. Wellington: Prepared by Cawthron Institute and NIWA for the Ministry of Primary Industries.

SAKL 2020. Hyljekarkotin kehittyä. [<https://sakl.fi/hyljekarkotin-kehittyä/>]

Sarvala, M., & Sarvala, J. (toim) (2005). Miten voit, Selkämeri? Ympäristön tila Lounais-Suomessa 4. Lounais-Suomen ympäristökeskus.

Selkämeren ammattikalastajat ry ja Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry 2013. Selvitys Selkämeren kansallispuiston linnustonsuojelun ja ammattikalastuksen yhteensovittamisesta – ongelmat ja ratkaisumallit. 62 s.

Seppälä, J., Silvenius, F., Grönroos, J., Mäkinen, T., Silvo, K. & Storhammar, E. 2001. Kirjolohen tuotanto ja ympäristö. *Suomen ympäristö* 529. Suomen ympäristökeskus. 142 s.

Seppälä, E. & Lappalainen, A. 2019. Kalastus ja kalankasvatus muovirokan lähteenä Itämerellä. Roskat pois! -hankkeen selvitys. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 9/2019. 23 s.

Setälä, J., Kankainen, M., Suomela, J., Vielma, J. & Tarkki, V. (2014) Vesiviljelyn sijainninhjaussuunnitelman ympäristöseloitus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

- Setälä, J., Kankainen, M., Vielma, J., Niukko, J., Pitkämäki, A., Saario, M., Ahvenharju, S., Hillgren, A. & Tommila, P. 2015. Itämerirehua kotimaisista kalavirroista. Loppuraportti. Luonnonvarakeskus. 25 s.
- Silvenius, F., Mäkinen, T., Grönroos, J., Kurppa, S., Tahvonen, R., Kankainen, M., Vielma, J., Silvennoinen, K., Setälä, J., Kaustell, S., & Hartikainen, H. 2012. Kirjolohen ympäristövaikutukset Suomessa. MTT Raportti 48. 38 s.
- Silvenius, F., Setälä, J., Keskinen, T., Niukko, J., Kiuru, T., Kankainen, M., Saarni, K. & Silvennoinen, K. 2022. Suomalaisten kalatuotteiden ilmastovaikutus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 13/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 37 s
- Sojakka, P., Manninen, P. & Airaksinen, O. 2004. Päälyskasvustot ja kasviplankton järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Menetelmien käyttökelpoisuuden arviointi Life Vuoksi -projektissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 333. Etelä-Savon ja Pohjois-Savon ympäristökeskukset. 71 s.
- Southall, B.L., J.J. Finneran, C. Reichmuth, P.E. Nachtigall, D.R. Ketten, A.E. Bowles, W.T. Ellison, D.P. Nowacek, and P.L. Tyack. 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquat. Mamm.* 45:125-232.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Työssäkäynti [verkkójulkaisu]. ISSN=1798-5528 ja Väestörakenne [verkkójulkaisu]. ISSN=1797-5379.
- Suomen ympäristökeskus 2020. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Vuoden 2020 tieto Kustavin kunta ja Varsinais-Suomen maakunta. Saatavissa <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Suomen Ympäristökeskus, avoin tieto, ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. [<https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>]
- Suomen Ympäristökeskus 2021. Avoimet paikkatietoaineistot (Latauspalvelu Lapio).
- Takolander, A. 2018. Assessing the effects of climate change on Baltic Sea macroalgae – implications for the foundation species *Fucus vesiculosus* L. Doctoral dissertation. LUOVA – Doctoral Programme in Wildlife Biology Research, Faculty of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki. [<http://ethesis.helsinki.fi>]. 46 s.
- Torn, K., Krause-Jensen, D. & Martin, G. 2006. Present and past depth distribution of bladderwrack (*Fucus vesiculosus*) in the Baltic Sea. *Aquatic Botany*, 84, 53–62.
- Tougaard, J. 2021. Thresholds for noise induced hearing loss in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, Scientific note no. 2021/28. 34 s.
- Turkki, H. 2022. Loukkeenkarin kalankasvatuksen tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2021. Nr0 476-22-7123. Lounais-Suomen vesi ja ympäristö Oy, 32 s.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2021. Suomen biotalousstrategia 2022-2035 – kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää

Varsinais-Suomen ELY-keskus. Ilmastotyö Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa. [<https://www.ely-keskus.fi/web/ely-keskukset-ilmastotoimijoina/varsinais-suomi>], päivitetty 21.2.2023.

Virtanen, Y., Hyvärinen, H., Katajajuuri, J-M., Kurppa, S., Nousiainen, J., Saarinen, M., Sinkko, T., Kirsi Usva, K., Virtanen, J. Voutilainen, P., Ekholm, P., Grönroos, J., Koskela, S. Väänänen, S., Mäenpää, I. 2009. Elintarvikeketjun ympäristövastuun taustaraportti. Laatuketju. Maa- ja metsätalousministeriö.

Westberg, V., Bonde, A., Koivisto, A. M., Mäkinen, M., Puro, H., Siir, P., & Teppo, A. (2022). Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027: Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

Ympäristöhallinto 2021. Natura-alueet. Saatavilla: [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1ec276d5e14b4888993285fcb447b3dc>]

Ympäristöministeriö 2020. Kalankasvatuksen ympäristönsuojeluohje. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:22. 120 s.

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18.

Ålands Landskapsregering (ÅLR). 2019. Klassificeringsmanual för Ålands kustvatten och sjöar åren 2012-2018. 22 s