

Vindpark Sylen

BILAGA II
miljökonsekvensbeskrivning



Racing for a sustainable future

Rapportnamn:

Vindpark Sylen

BILAGA IV – Miljökonsekvensbeskrivning

Tillgänglighet	Publik
Datum för rapport	2024-01-24
Projektledare	Emelie Johansson
Författare	Anders Jansson, Emelie Johansson, Emmy Tollin, Filip Erkenbom, Helena Nordholm, Jonatan Hammar och Susanne Gustafsson.

Revisionshistorik

Version	1
Datum	2024-01-24

Innehållsförteckning

1	Icketeknisk sammanfattning	13
1.1	Introduktion	13
1.2	Planerad verksamhet.....	13
1.3	Lokalisering	14
1.4	Omgivningsförhållanden och planförhållanden	14
1.5	Arter och habitat	15
1.5.1	Bottensamhälle.....	15
1.5.2	Fisk	15
1.5.3	Marina däggdjur	15
1.5.4	Fågel	16
1.6	Rekreation och friluftsliv.....	16
1.7	Kulturmiljö.....	17
1.8	Yrkesfiske.....	17
1.9	Sjöfart.....	17
1.10	Miljökonsekvenser/miljöeffekter	17
1.11	Gränsöverskridande miljökonsekvenser	22
1.12	Kumulativa effekter	22
1.13	Miljö kvalitetsnormer	23
1.14	Samråd.....	24
2	Introduktion	25
2.1	Administrativa uppgifter	25
2.2	Svea Vind Offshore AB (sökanden)	26
2.3	Miljöbedömningsprocessen.....	26
2.4	Avgränsningar	27
2.5	Vindpark Sylen.....	28
2.6	Omgivningsbeskrivning.....	28
2.6.1	Allmänna intressen i närområdet	30
2.6.2	Planförhållanden	31
2.6.2.1	Nationell havsplan	31
2.7	Klimatförändringar.....	33
2.8	Ekonomi och samhällsnytta.....	41

3	Alternativ redovisning	45
3.1	Lokaliseringsutredning.....	45
3.1.1	Andra vindkraftsparker i Sverige och EU.....	45
3.1.2	Behov av utbyggnad av vindkraft	47
3.1.3	Screeningprocessen	48
3.1.3.1	Översiktlig screening	49
3.1.3.2	Skräddarsydd screening	54
3.1.3.3	Detaljerad analys	56
3.1.4	Alternativ lokalisering.....	57
3.1.5	Alternativ utformning av ansökansområdet.....	60
3.1.6	Alternativ utformning fundament	63
3.1.7	Alternativ lokalisering kabelkorridorer.....	64
3.1.8	Nollalternativet	66
4	Planerad verksamhet	69
4.1	Omfattning.....	69
4.2	Teknikutveckling	70
4.3	Utformning.....	73
4.3.1	Vindkraftverk.....	73
4.3.2	Fundament.....	74
4.3.3	Elnät, anslutning.....	75
4.3.3.1	Interna elnätet.....	75
4.3.3.2	Transformatorstationer.....	77
4.3.3.3	Exportkablar	77
4.3.4	Vindmätning	77
4.4	Genomförande	78
4.4.1	Detaljprojektering.....	78
4.4.2	Byggnation.....	78
4.4.3	Drift.....	78
4.4.4	Avveckling	79
4.5	Tidplan.....	79

4.6	Möjliga kringverksamheter	79
4.6.1	Mätstationer för vind- och vattenförhållanden	79
4.6.2	Forskningsprojekt.....	80
4.6.2.1	Co-creative Better Blue	80
4.6.2.2	Strömming	80
4.6.3	Vätgasproduktion.....	81
5	Nulägesbeskrivning av områdesbeskrivning.....	83
5.1	Klimat/utsläpp till luft.....	83
5.2	Geologi, substrat och djupförhållande	83
5.2.1	Klassning enligt Natura 2000.....	87
5.2.2	Klassning enligt HELCOM HUB	87
5.2.3	Miljöföroreningar i sediment.....	91
5.3	Meteorologi.....	94
5.4	Oceanografiska förhållanden.....	95
5.4.1	Temperatur, syre och salthalt	95
5.4.2	Siktdjup	95
5.4.3	Vattenstånd.....	96
5.4.4	Strömmar	96
5.4.5	Vågor	96
5.4.6	Isförhållanden	97
5.4.6.1	Is på Östersjön	97
5.4.6.2	Isformer	98
5.4.6.3	Isvinterns stränghet.....	98
5.4.6.4	Havsisens rörelser	101
5.5	Riksintressen	101
5.5.1	Riksintresseanspråk 3 kap 5 § MB, yrkesfiske.....	101
5.5.2	Riksintresseanspråk 3 kap 6 § MB	104
5.5.2.1	Naturvård.....	104
5.5.2.2	Friluftsliv	110
5.5.2.3	Kulturmiljö	113
5.5.3	Riksintresseanspråk 3 kap 8 § MB.....	116
5.5.3.1	Elproduktion, vindbruk.....	116
5.5.3.2	Kommunikation.....	118

5.5.4	Riksintresseanspråk 3 kap 9 § MB, totalförsvaret.....	120
5.5.4.1	Totalförsvarets militära del.....	120
5.6	Skyddade områden 7 kap MB.....	121
5.6.1	Natura 2000 områden 7 kap 28 § MB.....	121
5.6.2	Naturreservat 7 kap 4 § MB.....	127
5.6.3	Djurskyddsområde 7 kap 12 § MB.....	132
5.6.4	Viktiga fågelområden (IBA) enligt Birdlife.....	134
5.6.5	Kulturresevat 7 kap 9 § MB.....	136
5.7	Bottenflora & bottenfauna.....	138
5.8	Fisk.....	142
5.8.1	Lekande fisk.....	144
5.9	Marina däggdjur.....	148
5.9.1	Gråsäl.....	149
5.9.2	Vikare.....	151
5.10	Fåglar.....	154
5.10.1	Rastande och övervintrande fåglar.....	154
5.10.2	Häckande fåglar.....	155
5.10.3	Flyttande fåglar.....	155
5.11	Fladdermöss.....	155
5.12	Rekreation, friluftsliv och turism.....	156
5.13	Landskapsbild.....	156
5.14	Kulturmiljö och marinarkeologi.....	158
5.15	Sjöfart.....	161
5.16	Yrkesfiske och fritidsfiske.....	166
5.16.1	Yrkesfiske.....	166
5.16.2	Fritidsfiske.....	175
6	Miljökonsekvenser/miljöeffekter.....	177
6.1	Elproduktion.....	177
6.1.1	Sammanvägd bedömning.....	177
6.2	Klimat och utsläpp.....	178
6.2.1	Sammanvägd bedömning.....	179
6.3	Geologi, substrat och djupförhållande.....	179
6.3.1	Sammanvägd bedömning.....	180

6.4	Meteorologi.....	180
	6.4.1 Sammanvägd bedömning.....	180
6.5	Oceanografi	180
	6.5.1 Föreslagna skyddsåtgärder	181
	6.5.2 Sammanvägd bedömning.....	181
6.6	Riksintressen	181
	6.6.1 Riksintresseanspråk 3 kap 5 § MB	181
	6.6.1.1 Sammanvägd bedömning	182
	6.6.2 Riksintresseanspråk 3 kap 6 § MB	182
	6.6.2.1 Sammanvägd bedömning	183
	6.6.3 Riksintresseanspråk 3 kap 8 § MB	184
	6.6.3.1 Föreslagna skyddsåtgärder	184
	6.6.3.2 Sammanvägd bedömning	184
	6.6.4 Riksintresseanspråk 3 kap 9 § MB	184
	6.6.4.1 Sammanvägd bedömning	184
6.7	Skyddade områden, 7 kap MB.....	185
	6.7.1 Natura 2000 områden 7 kap 28 § MB	185
	6.7.2 Naturresevat, 7 kap 4 § MB	187
	6.7.3 Djurskyddsområde 7 kap 12 § MB.....	189
	6.7.4 Föreslagna skyddsåtgärder	190
	6.7.5 Sammanvägd bedömning.....	190
6.8	Bottenflora.....	190
	6.8.1 Habitatförändring och reveffekt	191
	6.8.2 Sedimentspridning	191
	6.8.3 Skuggning	191
	6.8.4 Sammanvägd bedömning.....	191
6.9	Bottenfauna	192
	6.9.1 Habitatförändring och reveffekt	192
	6.9.2 Sedimentspridning	192
	6.9.3 Undervattensljud.....	192
	6.9.4 Elektriska och magnetiska fält	193
	6.9.5 Sammanvägd bedömning.....	193

6.10	Fisk.....	193
	6.10.1 Habitatförändring och reveffekt.....	194
	6.10.2 Sedimentspridning.....	194
	6.10.3 Undervattensljud.....	195
	6.10.4 Elektriska och magnetiska fält.....	195
	6.10.5 Föreslagna skyddsåtgärder.....	196
	6.10.6 Sammanvägd bedömning.....	196
6.11	Marina däggdjur.....	197
	6.11.1 Habitatförändring och reveffekt.....	197
	6.11.2 Sedimentspridning.....	198
	6.11.3 Undervattensljud.....	198
	6.11.4 Föreslagna skyddsåtgärder.....	199
	6.11.5 Sammanvägd bedömning.....	199
6.12	Fåglar.....	200
	6.12.1 Rastande och övervintrande fåglar.....	200
	6.12.2 Häckande fåglar.....	201
	6.12.3 Flyttande/migrerande fåglar.....	202
	6.12.3.1 Nattflyttande småfåglar.....	202
	6.12.4 Föreslagna skyddsåtgärder.....	202
	6.12.5 Sammanvägd bedömning.....	203
6.13	Fladdermöss.....	203
	6.13.1 Stationära fladdermusarter.....	203
	6.13.2 Migrerande fladdermusarter.....	203
	6.13.3 Föreslagna skyddsåtgärder.....	204
	6.13.4 Sammanvägd bedömning.....	204
6.14	Rekreation, friluftsliv och turism.....	204
	6.14.1 Föreslagna skyddsåtgärder.....	205
	6.14.2 Sammanvägd bedömning.....	205
6.15	Landskapsbild.....	205
	6.15.1 Föreslagna skyddsåtgärder.....	223
	6.15.2 Sammanvägd bedömning.....	223
6.16	Ljud.....	223
	6.16.1 Sammanvägd bedömning.....	226

6.17	Rörliga skuggor.....	227
	6.17.1 Sammanvägd bedömning.....	229
6.18	Kulturmiljö och marin arkeologi.....	229
	6.18.1 Föreslagna skyddsåtgärder.....	232
	6.18.2 Sammanvägd bedömning.....	232
6.19	Sjöfart.....	233
	6.19.1 Föreslagna skyddsåtgärder.....	244
	6.19.2 Sammanvägd bedömning.....	246
6.20	Yrkes- och fritidsfiske.....	246
	6.20.1 Yrkesfiske.....	246
	6.20.2 Fritidsfiske.....	246
	6.20.3 Sammanvägd bedömning.....	247
6.21	Luftfart.....	247
	6.21.1 Skyddsåtgärder.....	247
	6.21.2 Sammanvägd bedömning.....	247
6.22	Försvaret.....	247
	6.22.1 Sammanvägd bedömning.....	247
6.23	Risk och Säkerhet.....	248
	6.23.1 Föreslagna skyddsåtgärder.....	249
	6.23.2 Sammanvägd bedömning.....	250
6.24	Gränsöverskridande påverkan.....	250
	6.24.1 Fisk.....	251
	6.24.2 Marina däggdjur.....	251
	6.24.3 Fåglar.....	251
	6.24.4 Yrkesfiske.....	251
	6.24.5 Visuell påverkan.....	252
	6.24.6 Sjöfart, radar-, tele- och radiokommunikation och flyg.....	252
	6.24.7 Sammanfattande bedömning av gränsöverskridande påverkan.....	252
7	Kumulativa effekter.....	253
7.1	Marinbiologi.....	254
	7.1.1 Påverkansfaktorer.....	254
	7.1.1.1 Sedimentspridning.....	254
	7.1.1.2 Ljud.....	255

7.1.2	Bedömning.....	255
7.1.2.1	Marina däggdjur.....	255
7.1.2.2	Fisk och fiske.....	257
7.1.2.3	Bottenfauna.....	257
7.1.2.4	Bottenflora.....	258
7.1.3	Föreslagna skyddsåtgärder.....	258
7.1.4	Sammanvägd bedömning.....	258
7.2	Fåglar.....	258
7.2.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	259
7.2.2	Sammanvägd bedömning.....	259
7.3	Fladdermöss.....	260
7.3.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	260
7.3.2	Sammanvägd bedömning.....	260
7.4	Landskapsbild.....	260
7.4.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	278
7.4.2	Sammanvägd bedömning.....	278
7.5	Ljud.....	279
7.5.1	Sammanvägd bedömning.....	280
7.6	Sjöfart.....	280
7.6.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	282
7.6.2	Sammanvägd bedömning.....	282
7.7	Yrkes- och fritidsfiske.....	282
7.7.1	Yrkesfiske.....	283
7.7.2	Fritidsfiske.....	283
7.7.3	Sammanvägd bedömning.....	283
8	Samlad bedömning.....	285
8.1	Bedömningsgrunder.....	285
8.1.1	Bedömningsgrunder för påverkan på arter, habitat, landskapsbild och friluftsliv.....	285
8.1.2	Bedömningsgrunder sjöfart.....	288
8.1.3	Bedömningsgrunder för kulturmiljö.....	289
8.1.4	Bedömningsgrunder för ljud och rörlig skugga.....	289
8.1.5	Bedömningsgrunder för Natura 2000.....	290
8.2	Samlad bedömning.....	291

9	Miljö kvalitetsnormer	295
9.1	Miljö kvalitetsnormer för havsmiljön	295
9.1.1	Bedömning av påverkan på miljöstatus	297
9.1.2	Bedömning av påverkan på miljö kvalitetsnormer för havsmiljön	299
9.2	Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft	302
9.3	Miljö kvalitetsnormer för buller	302
10	Miljömål	303
10.1	Nationella miljömål	303
10.1.1	Begränsad klimatpåverkan	303
10.1.2	Hav i balans samt levande kust och skärgård	304
10.1.3	Ett rikt växt- och djurliv	305
10.1.4	Giffri miljö	305
10.1.5	Ingen övergödning	306
10.1.6	Frisk luft	306
10.1.7	Bara naturlig försurning	306
10.1.8	Säker strålmiljö	306
10.1.9	God bebyggd miljö	306
10.2	Regionala miljömål	306
11	Samråd	307
12	Kunskapskravet	309
12.1	Projektgrupp	309
12.1.1	Vindförhållanden och nyttobedömning	309
12.1.2	Ljudberäkning	309
12.1.3	Undervattensljud	310
12.1.4	Sedimentspridning	310
12.1.5	Marinbiologiska frågor	310
12.1.6	Fågel	310
12.1.7	Fladdermöss	310
12.1.8	Yrkesfiske/fritidsfiske	310
12.1.9	Fartygstrafik	311
12.1.10	Visualisering, animering och synbarhetsanalys	311
12.1.11	Kulturmiljö och marin arkeologi	311
12.1.12	GIS-arbete	311

13 Bilagor	313
14 Referenser	315

1 Icketeknisk sammanfattning

1.1 Introduktion

Svea Vind Offshore AB (nedan benämnd Sökande eller Bolaget) ansöker om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon samt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln för att uppföra, driva och utveckla en gruppstation för havsbaserad vindkraft utanför Söderhamn och Hudiksvall i Sveriges ekonomiska zon. Bolaget har benämningen Vindpark Sylen på den planerade vindkraftsparken.

Vindpark Sylen kommer att omfatta maximalt 347 vindkraftverk med en totalhöjd på högst på 350 meter.

Vindkraftsparken kommer utöver vindkraftverk och fundament även omfatta internkabelnät, transformatorstationer, eventuella omriktarstationer och mätutrustningar. I ansökan ingår även den del av exportkablarna som ligger inom den ekonomiska zonen. Exportkablarna som transporterar elen vidare till land ingår inte, utan kommer att prövas senare.

Hotet om klimatförändringar är en av de svåraste miljöfrågor som människan har ställts inför. Alla länder påverkas och alla bidrar till problemet, men olika delar av världen kommer att drabbas på olika sätt. Det är sannolikt att de länder som påverkat klimatet minst kan vara de länder som påverkas svårast. Sverige har en unik möjlighet att visa vägen till omställningen av ett hållbart samhälle. Havsbaserad vindkraft är en effektiv förnybar energikälla som skapar förutsättningar för en hög och jämn elproduktion. Sverige har ett mål att 2040 ha ett 100 procent fossilfritt elsystem. Senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. En viktig faktor för att uppnå målet är att byta ut fossila bränslen mot användning av el och vätgas.

Havsbaserad vindkraft skapar dessutom nya arbetstillfällen inom flera sektorer av arbetsmarknaden. Det krävs kompetenser inom olika områden, bl.a. ingenjörer med kunskaper inom materialegenskaper, tillverkning, drift och service, projektplanering och byggnation för att bara nämna några.

Sveriges riksdag har antagit 16 miljö kvalitetsmål som beskriver det miljötillstånd som miljöarbetet ska leda till. Vindpark Sylen har förutsättningar att bidra till möjligheterna att klara flera av dessa mål.

1.2 Planerad verksamhet

Den planerade vindkraftsparken kommer att bestå av havsbaserade vindkraftverk på bottenfasta fundament, havsbaserade transformatorstationer på bottenfasta fundament, eventuella omriktarstationer på bottenfasta fundament, mätutrustningar samt nedlagda kablar i vatten inom gruppstationen och exportkablar. Vindkraftsparken planeras fullt utbyggd ha en uppskattad total installerad effekt om ca 8,7 GW vilket motsvarar en elproduktion på upp till 29 TWh årligen.

Slutlig layout kommer att bestämmas efter detaljprojektering, upphandling och optimering av teknikval. Detta för att kunna ta tillvara på teknikutvecklingen och kunna göra detaljprojekteringen för den teknik som finns tillgänglig vid tiden för upphandling. Detta medför i sin tur att bästa möjliga teknik kan nyttjas samtidigt som vindresursen nyttjas optimalt. I detaljprojekteringen kommer det att göras detaljerade undersökningar vid varje plats för vindkraftverk vilket säkerställer att t.ex. inga fornlämningar påverkas. Denna verksamhetsbeskrivning är en bästa bedömning av teknik och utformning utifrån de förutsättningar som finns idag.

För att visa hur en formation av vindkraftsparken kan ses ut har en exempellayout tagits fram för 347 vindkraftverk.

1.3 Lokalisering

Projektet Vindpark Sylen är lokaliserat utanför Söderhamn och Hudiksvall i Sveriges ekonomiska zon. Projektområdet är lokaliserat ca 45 km från Agön, ca 48 km från Hornslandet, ca 51 km från Storlångfrun och ca 59 km från Söderhamn.

Lokaliseringen av Vindpark Sylen är resultatet av en omfattande lokaliseringsutredning som Bolaget har utfört. Platsen har valts utifrån förutsättningarna för vindkraft samt med avsikt att minimera intrånget i miljön och minimera påverkan på andra intressen. För att identifiera lämplig lokalisering för vindkraftsparken har Bolaget använt en screeningprocess där en rad olika parametrar har studerats. Screeningprocessen sker stegvis och med bred utgångspunkt. Allt eftersom detaljeringsnivån i de olika undersökningar som genomförs för projekten fördjupas, så minskas omfattningen av lämpliga placeringar. I lokaliseringsutredningen beskrivs även alternativ utformning samt nollalternativet. Nollalternativet innebär att ingen vindkraftspark byggs i det planerade projektområdet.

1.4 Omgivningsförhållanden och planförhållanden

Projektområdet ligger inom ett djup på ca 15–65 meter. Bottnarna inom projektområdet består till mer än hälften av grövre material dominerade av sten och block eller grus och grov sand. Inom de djupare delarna, djupare än 50 meter, av projektområdet dominerar i stället mjukbotten dominerat av sand och finare sediment.

För vindkraftsparken bedöms långtidsmedelvinden som mycket god, ca 9,4 m/s på 200 meters höjd över havet.

Projektområdet överlappar inte några skyddade områden och angränsar inte till några riksintresseområden.

Närmaste riksintresse för yrkesfisket finns vid Finngrundet V ca 8 km sydöst om projektområdet. Riksintresse för naturvård finns närmast i form av området benämnt Hudiksvallskusten. Området Hudiksvallskusten ligger ca 43 km västnordväst om projektområdet. Närmaste riksintresse för friluftsliv finns ca 43 km västnordväst om projektområdet i form av området Hudiksvallskusten med Hornslandet. Närmaste riksintresse för kulturmiljö finns vid Agö, Drakö, Kråkö och Innerstö fiskehamnar, K247 och ligger ca 44 km västnordväst om projektområdet. Ett sjöstråk av riksintresse går genom delar av

projektområdet. Det är sjöstråket benämnt Grundkallen-Söderhamn, farledsnummer 52. Beslutad havsplan har dirigerat om det stråket till att gå öster om projektområdet. Påverkansområdet för våderradar ligger ca 33 km från projektområdet. För majoriteten av de kringliggande riksintresseområdena bedöms de utpekade värdena inte skadas eller påverkas i betydande grad.

Närmaste Natura 2000- området är Område SE06301260 Finngrundet Östra banken, ca 23 km söder om projektområdet, vilket är utpekade enligt art- och habitatdirektivet. Närmaste Natura 2000- område som är utpekade enligt fågeldirektivet är SE0630068 Agön-Kråkön, ca 44 km väster om projektområdet. Den planerade verksamheten bedöms inte innebära en risk för att på ett betydande sätt påverka närliggande Natura 2000-områden. Närmaste naturreservat är Agön-Kråkön ca 44 km väster om projektområdet. Närmaste djurskyddsområde är Distans som ligger ca 57 km nordväst om projektområdet.

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) har arbetat fram förslag till havsplaner som ska ge vägledning till den bästa användningen av havet och därigenom förena näringspolitiska mål, sociala mål och miljömål. Havsplanerna är nu beslutade av regeringen. En användning för havet som utpekade i havsplanerna är områden för energiutvinning där havsbaserad vindkraft anses vara mest lämplig användning. Vindpark Sylen korrelerar väl med område B143 med användning energiutvinning i havsplanen för Bottniska Viken.

1.5 Arter och habitat

1.5.1 Bottensamhälle

Den enda förkommande florin i projektområdet utgörs av fintrådiga brun-/rödalger. Dessa förekommer ner till ett maximalt djup av 22,5 m. Där florin förekommer så förekommer den sporadiskt i låga tätheter. Baserat på områdets djupförhållande förväntas florin bara förekomma inom ett mindre område i den grundare centrala delen av projektområdet.

Resultaten från undersökningen av infauna visade på ett bottenfaunasamhälle dominerat av nordamerikansk havsborstmask, vitmärla och ishavsgråsugga samt i viss mån östersjömussla.

Videoundersökningar visade högst förekomst av punggräkor och i viss mån ishavsgråsugga. Därutöver observerades musslor som sannolikt utgjordes av östersjömusslor.

1.5.2 Fisk

Vid analys av data från ett större område görs bedömningen att totalt 19 arter av fisk kan förekomma inom Vindpark Sylen. Analysen visade att två av arterna är rödlistade. Dessa är torsk och ål.

1.5.3 Marina däggdjur

I södra Bottenhavet, där Vindpark Sylen är belägen återfinns främst ett marint däggdjur, gråsäl men även vikaren förekommer.

1.5.4 Fågel

Lokaliseringen av Vindpark Sylen på djupt vatten innebär att lämpliga födosöksområden saknas för fåglar som äter av bottenlevande föda. Avståndet till kusten och kolonier för häckande fåglar är för långt för flertalet fågelarter för att vindkraftsparken ska kunna utgöra en risk för påverkan på dessa fåglar. Havsörn ingår inte i bedömningen eftersom den bedöms kunna passera området för Vindpark Sylen endast vid sällsynta tillfällen. Migrerande rovfåglar bedöms flyga över land eller nära kustlinjen samt nyttja passagen över havet via Ålands skärgård. Lokaliseringen av Vindpark Sylen betyder att det främst är fåglar som födosöker ute till havs som ingår i arturvalet, men också fågelarter som passerar regelbundet under flyttningen.

Bland de fågelarter som kan passera Vindpark Sylen under flyttningen bedöms smålom, storlom, sångsvan och tajgasädgås regelbundet kunna förekomma i Bottenhavet.

Silltrut (östersjötrut), sillgrissla och tordmule kan sporadiskt förekomma inom projektområdet

Fisk- och silvertärna förekommer som häckande längs kusten i Gävleborgs och Uppsala län och arterna är listade på fågeldirektivets bilaga 1 med ökande och livskraftiga populationer i Sverige. Vindpark Sylen bedöms dock vara lokaliserad på ett alltför stort avstånd från arternas häckningskolonier längs kusten för att kunna påverka dessa.

De grunda utsjöbankarna på Finngrunden ligger som närmast ca 22 km från Vindpark Sylen och bedöms inte utgöra någon påverkansrisk för de fåglar som rastar och födosöker där. Den mest betydelsefulla artförekomsten där gäller alfågel under vinter och vår. Små- och storlom, ejder, sjöorre och tobisgrissla är andra fågelarter som rastar på Finngrunden.

Migrerande fladdermöss rör sig längs Sveriges och Finlands kuster samt via öar mellan de båda länderna för att om det behövs korsar havsområden. Stationära arter rör sig vanligtvis inte ut över stora öppna havsytor.

1.6 Rekreation och friluftsliv

Projektområdet för Vindpark Sylen är ett utsjöområde. Generellt sett kan friluftsliv inom vindkraftsparken förekomma främst i form av båtliv och fritidsfiske. Närmare land ligger Hälsingekusten som omfattar ett rikt kustlandskap med allt från badstränder och vandringsleder i omväxlande natur till kulturarv.

Fritidsfiske är en populär aktivitet i kustområdena kring Gävleborgs län, men mycket mer begränsat ute i utsjön vid Vindpark Sylen. Fritidsfisket är som populärast under sommaren mellan maj och augusti. När det gäller det lokala fritidsfisket i Gävleborgs län utförs de flesta fiskedagar kring städerna med högst befolkningstäthet i länet. Fisket sker både med passiva redskap och handredskap.

1.7 Kulturmiljö

Arkeologocentrum i Skandinavien AB har utfört en kulturmiljöanalys över projektområdet för Vindpark Sylen. Kulturmiljöanalysen är genomförd på olika skalnivåer, i projektområdet, i dess omgivande vatten och på fastlandet och i skärgården.

På fastlandet och i skärgården, på mer än 40 kilometers avstånd från projektområdet, förekommer flera höga kulturvärden. Dessa utgörs av kulturresevat och kulturmiljövårdens riksintresseområden. Här förekommer även i kulturmiljölagen skyddade byggnader, kyrkor och byggnadsminnen, och värdefulla kulturmiljöer under vatten, samt läns- och kommunintressanta kulturmiljöer på land.

Viss visuell påverkan kan på grund av vindkraftverkens planerade totalhöjd (350 meter) uppkomma på vissa av de högre kulturvärdena. Avståndet är emellertid så stort så att påverkan inte kan bli annat än obetydlig. Fysisk påverkan utanför projektområdet liksom audiell påverkan på höga kulturvärden är utesluten på grund av projektområdets belägenhet. Några egentliga kulturmiljökonsekvenser har Vindpark Sylens planerade vindkraftspark inte. De bedöms bli obetydliga.

1.8 Yrkesfiske

Under den senaste femårsperioden har det svenska yrkesfisket endast gjort två rapporteringar av fångster från Vindpark Sylens projektområde, båda två i utkanten av området. Runt området rapporteras trålning som metod i 99 procent av alla fångstrapporter under perioden 2008–2022. Garn/nöt har angetts som fångstmetod i en handfull rapporter. Det har trålats i stor utsträckning i vattnen söder och öster om Vindpark Sylen, och även söder om planerad exportkabelkorridor. Påverkan på yrkesfisket är försumbar.

1.9 Sjöfart

En nautisk riskanalys har tagits fram av RISE. Den omfattar en identifiering av fartygstrafik i området samt analyserar potentiella risker för sjöfarten kvalitativt och kvantitativt. Analysen baseras på statistik från AIS-data från 2022 som jämförts med statistik från år 2018 - 2020. Vindkraftsparken ger något ökad risk för sjöfarten med en tillkommande girpunkt, men konsekvenserna för sjöfarten blir acceptabel med skyddsåtgärder.

1.10 Miljökonsekvenser/miljöeffekter

Konsekvensbedömningen görs utifrån en beskrivning av nuläget, känsligheten för påverkan och skyddsbehov samt omfattningen av hur miljöeffekterna påverkar dessa. Även kumulativa effekter och gränsöverskridande påverkan beskrivs. I Tabell 1 redovisas en sammanställning av bedömda konsekvenser.

Tabell 1. Sammanställning över verksamhetens miljökonsekvenser.

Miljöaspekt	Konsekvensbedömning	Kommentar till bedömning
Elproduktion	Positiva	Ny förnybar elproduktion bidrar till nationella och regionala miljömål.
Klimat och utsläpp	Positiva	Ny produktion bidrar till elektrifiering och hållbar omställning av transport och industri.
Geologi, substrat och djupförhållande	Försumbar	Mycket små och lokala förändringar.
Meteorologi	Försumbar	Små och lokala förändringar.
Oceanografi	Försumbar	Den planerade verksamheten utgör en ytterst liten del (3 %) av den totala projektytan.
Natura 2000	Ej betydande påverkan	Ingen påverkan sker på något Natura 2000 område som är skyddat enligt art- och habitatdirektivet påverkan bedöms därmed som försumbar. Påverkan på fåglar skyddade enligt fågeldirektivet bedöms som försumbar och flertalet arter påverkas inte alls i och med att de är knutna till skog och kustområdet och därmed inte rör sig över havsområden.
Övriga skyddade områden	Försumbar-Låg	Påverkan som uppkommer på naturreservaten är endast visuell och påverkan bedöms variera mellan försumbar-låg, beroende på avståndet till vindkraftsparken. Påverkan på djurskyddsområdena bedöms som försumbar.
Fåglar	Försumbar - låg	För nattmigrerande fåglar är konsekvensbedömningen låg påverkan i övrigt försumbar.

Miljöaspekt	Konsekvensbedömning	Kommentar till bedömning
Fladdermöss	Försumbar	Med all sannolikhet migrerar huvuddelen av fladdermöss närmare land eller via landförbindelser mellan Sverige och Finland. Stationära fladdermuspopulationer rör sig inte så långt ut till havs.
Fisk	Försumbar-Låg	Låg påverkan uppstår vid pålningsverksamhet.
Marina däggdjur	Försumbar-Låg	Låg påverkan uppstår vid pålningsverksamhet.
Bottenflora och bottenfauna	Försumbar	Påverkan på bottenflora och bottenfauna är försumbar.
Rekreation, friluftsliv och turism	Låg	Den emotionella påverkan kan bli hög men den funktionella låg.
Yrkes- och fritidsfiske	Försumbar	Fisk kan påverkas under pålning, vilket är en kortvarig påverkan. Bottenaktiviteter kan komma att begränsas över kabel.
Landskapsbild	Försumbar-låg	Påverkan på landskapsbilden varierar från olika vyer från försumbar till låg. Detta beror på om vindkraftsparken syns eller inte och på vilket avstånd från vindkraftsparken det är.
Ljud	Försumbar	Ljudnivån är betydligt under gällande riktlinjer vid samtliga bostäder.
Rörliga skuggor	Försumbar	Rörliga skuggor når inte land.
Kulturmiljö och marinarkeologi	Försumbar - låg	Slutsatsen är att vindkraftsutbyggnaden inte påtagligt eller i någon annan grad skadar kulturvärdena. Hänsyn kommer tas till eventuella fornlämningar.

Miljöaspekt	Konsekvensbedömning	Kommentar till bedömning
Sjöfart	Acceptabel med skyddsåtgärd	Korta omdirigeringar för enstaka rutter. Fullgod säkerhet och tillgänglighet till hamnar och för fartygstrafik säkras med skyddsåtgärder.
Luffart	Försumbar	Inga flygplatser påverkas.
Försvaret	Låg	Bolaget bedömer att det kan ske en samexistens med vindkraft i området.
Risker och säkerhet	Försumbar-låg	Risken för person och miljöincidenter är låg och lösningar finns för att minska påverkan vid incidenter.

Vindpark Sylen bedöms producera ca 29 TWh dvs ca 29 000 000 000 kWh årligen. Produktionen på 29 TWh motsvarar ca 4 800 000 villors hushållsel, om förbrukningen är 6 000 kWh/år. Påverkan med ett stort tillskott av ny förnybar energi bedöms som positiv.

Besparingen av utsläpp av stora mängder CO₂ är positiv för klimatet.

Den sammanvägda påverkan på vinden bedöms som försumbar. Totalt sett bedöms konsekvenserna för områdets oceanografi som försumbara då den planerade verksamheten utgör en ytterst liten del av den totala ytan.

Ingen påverkan på riksintresseområden för yrkesfiske uppkommer. Det uppkommer ingen fysisk påverkan på riksintresset för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö. Det uppstår låga ljudnivåer i riksintressena. Högsta ljudnivån är 17 dB(A) på Agön, 16 dB(A) på Hornslandet/Hölick och 15 dB(A) på Storljungfrun. Påverkan som uppstår är därmed endast visuell och endast i form av en låg påverkan med beaktande av avståndet till vindkraftsparken. Arkeologcentrum som utrett påverkan på riksintresseområdena för kulturmiljö har bedömt påverkan som låg på dessa områden totalt sett. Den sammanvägda påverkan på riksintresse sjöfart bedöms, med föreslagna skyddsåtgärder, vara acceptabla. Analyser visar att tillkommande risker är på en acceptabel nivå och föreslagna alternativa rutter för sjöfarten fortsätter tillgodose riksintressets krav på säkerhet utan minskad tillgänglighet. Bedömningen på riksintressets påverkansområde för väderradar bedöms som låg eftersom vindkraftsparken ligger på ett stort avstånd från det område som är stoppområde för vindkraft.

Ingen påverkan sker på något Natura 2000 område som är skyddat enligt art- och habitatdirektivet eller fågeldirektivet. Flertalet av de fågelarter som pekas ut för Natura 2000 områdena påverkas inte alls i och med att de är knutna till skog och inte flyger ut över havet. Påverkan bedöms därmed som försumbar för fågel medan påverkan för gråsäl under anläggningskedet bedöms som låg.

Påverkan på fladdermöss bedöms bli försumbar eftersom vindkraftsparken är belägen på ett sådant avstånd från kusten att stationära arter inte kommer att röra sig så långt ut till havs. Migrerande arter bedöms röra sig i andra stråk än via vindkraftsparken.

Påverkan som uppkommer på naturreservaten är endast visuell och den påverkan bedöms som låg beroende på avståndet till vindkraftsparken. Påverkan på djurskyddsområden bedöms som försumbar.

Sammantaget anses helhetsbedömningen av konsekvensen på bottenvegetationen och bottenfaunan under hela Vindpark Sylens livslängd vara försumbar. Sammanfattande konsekvensbedömningen av anläggning, drift och avveckling av Vindpark Sylen på fisk och säl bedöms som låg eftersom påverkan främst uppstår vid pålningsaktivitet.

Den sammanvägda påverkan på friluftslivet, rekreation och turism bedöms som låg.

Beroende på om vindkraftsparken syns eller inte samt på vilket avstånd från vindkraftsparken som man befinner sig så varierar graden av påverkan från försumbar till låg på landskapsbilden.

Synbarhetsanalysen visar att av det stora beräkningsområdet som synbarhetsanalysen är gjord för så är det i endast i ca 1 % av beräkningsområdet som vindkraftsparken kommer synas i.

Den totala graden av påverkan för ljud bedöms som försumbar eftersom riktvärdet på 40 dB(A) samt gällande begränsningsvärden för lågfrekvent ljudet uppfylls med god marginal vid alla bostäder och fritidshus. Den totala graden av påverkan för rörlig skugga bedöms som försumbar då inga rörliga skuggor kommer nå kusten eller öarna i skärgården.

Sammanfattningsvis kan den planerade vindkraftsparken Sylen inte påvisas strida mot vare sig särskilda eller allmänna hänsynskrav avseende kulturmiljö. Den sammanvägda påverkan bedöms som försumbar.

Påverkan bedöms som låg på marin arkeologin då skyddsåtgärder i form av skyddsavstånd till eventuella fornlämningar kommer användas.

Sammantaget kan yrkes- och fritidsfisket påverkas under anläggningsskedet då områden i anslutning till pågående arbete kan begränsa fisket av säkerhetsmässiga skäl. Påverkan blir högst lokal och temporär. Vidare kan tillkommande reveffekter leda till en aggregering av fisk vilket kan gynna fisket på sikt. Med beaktande av detta bedöms påverkan bli obetydlig med försumbara konsekvenser. Den sammanvägda bedömningen för Vindpark Sylen på yrkesfiske är positiv till försumbar. Även för fritidsfisket är bedömningen positiv till försumbar.

Påverkan på luftfarten bedöms som försumbar då ingen påverkan uppkommer. Försvarsmakten har i inte yttrat sig om projektet ännu. Projektområdet är i de beslutade havsplanerna utpekade för energiutvinning där hänsyn ska tas till försvaret. Bolaget förutsätter därför att en samexistens för de båda intressena i projektområdet kan ske och då bör påverkan på Försvarsmakten vara låg.

Sammantaget bedöms konsekvenserna med avseende på säkerhet som försumbara-låga.

1.11 Gränsöverskridande miljökonsekvenser

För gränsöverskridande påverkan har endast en mindre påverkan på säl, fisk och yrkesfiske identifierats. Påverkan är förknippad med det undervattensljud som kan uppkomma under anläggningskedet vid pålningsverksamhet. Påverkan innebär vid odämpad pålning en beteendepåverkan som eventuellt kan bidra till en rumslig omfördelning av strömning och säl även inom finsk ekonomisk zon samt tillfälliga hörselskador hos säl. Vid dämpad pålning väntas endast påverkan i form av beteendepåverkan på strömning. Ingen visuell påverkan kommer uppkomma. Påverkan på sjöfart bedöms som acceptabel med riskreducerande skyddsåtgärder. Sammantaget bedöms ingen gränsöverskridande påverkan av betydelse uppstå till följd av Vindpark Sylen.

1.12 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter i en miljökonsekvensbeskrivning ska beskrivas där de planerade verksamheternas effekter läggs ihop med effekter av andra verksamheter och anläggningar som kommer att finnas vid tiden för anläggning utifrån kända förhållanden vid ansökningstillfället. Beroende på vilken faktor t.ex. fåglar som ska bedömas så har experterna inom respektive faktor beslutat vilka vindkraftsparker som ska användas i de kumulativa bedömningarna dvs vilka vindkraftsparker som skulle kunna ge en kumulativ påverkan. De vindkraftsparker som inte kan ge en kumulativ påverkan har inte tagits med i bedömningen.

Det finns för närvarande inga befintliga vindkraftparker i närheten av Vindpark Sylen. Däremot har vindkraftparken Storgrundet erhållit tillstånd¹. I de kumulativa bedömningarna är praxis att befintliga och tillståndsgivna verksamheter tas med. På önskemål från bland annat Länsstyrelsen i Gävleborgs Län, Hudiksvall och Söderhamns kommuner har Bolaget valt att inkludera alla verksamheter där ansökan är inlämnad för prövning, Vindpark Utposten 2, Vindpark Gretas Klackar 1, Fyrskippet och Eyrstrasalt, samt de verksamheter som har samma tidplan för inlämnandet av ansökan som Vindpark Sylen, Najaderna och Olof Skötkonung². Najaderna och Olof Skötkonung har nyss lämnat in sina ansökningar.

Kumulativa effekter av påverkansfaktorer i form av sedimentspridning och ljud, vilka är de faktorer som bedöms kunna bidra till kumulativa effekter utanför projektområdet, bidrar till en försumbar ökning av Bottenhavets kumulativa effekter. För säl bedöms den kumulativa effekten av Vindpark Sylen bli positiv till låg, där låg är kopplat till eventuell pålning inom flera vindkraftsparker samtidigt. Likaså bedöms den kumulativa effekten för fisk vara låg, där låg är kopplat till eventuell pålning inom flera vindkraftsparker samtidigt. För bottenfauna och vegetation bedöms den kumulativa effekten vara försumbar.

Kumulativa effekter på närliggande Natura 2000 områden bedöms vara försumbara.

¹ Tillståndet har inte vunnit laga kraft.

² Sökande bolaget valde att inte dela med sig av exempellayout vilket gjorde att projektet inte kunde beaktas i alla aspekter. Najaderna och Olof Skötkonung överlappar varandra i en stor del vilket gör att inte båda projekten kan byggas enligt de projektområden som de ansöker om.

De kumulativa effekterna på fågel bedöms som försumbara.

De kumulativa effekterna på fladdermusfaunan bedöms som försumbar.

Beroende på om kumulativa effekter uppstår med vindkraftsparken Vindpark Sylen eller inte samt på vilket avstånd från vindkraftsparken som man befinner sig så varierar graden av total påverkan från försumbar till hög på landskapsbilden. Vindpark Sylens bidrag på de kumulativa effekterna är försumbara-låga pga. avståndet. Synbarhetsanalysen visar att av det stora beräkningsområdet som synbarhetsanalysen är gjord för så är det 0,6 % av beräkningsområdet som kumulativa effekter uppstår med Vindpark Sylen. Bolaget anser dock att den totala påverkan på vissa platser i landskapet är hög är acceptabel då det är viktigt med mer ny förnybar energi för att kunna genomföra nödvändiga omställningar inom exempelvis industrin och nå Sveriges mål med ett 100 % fossilfritt elsystem. Dock ska man beakta att Vindpark Sylens del i påverkan på den kumulativa effekten är försumbar-låg för alla fotopunkter.

Den totala påverkan bedöms som låg då riktvärdet på 40 dB(A) uppfylls med marginal vid alla bostäder.

Den kumulativa påverkan på fartygstrafiken i södra Bottenhavet som Vindpark Sylen utgör är acceptabel. Skillnad i seglad sträcka till och från närområdet förbi vindkraftsparkerna och ner till Grundkallen i södra Kvarken samt i distans över en hel resa blir låg.

Den kumulativa påverkan av Vindpark Sylen bedöms vara positiva till försumbara för både yrkesfiske och fritidsfiske.

1.13 Miljökvalitetsnormer

Vindpark Sylen bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå god miljöstatus i Bottenhavets utsjövatten/Östersjön.

Inga miljökvalitetsnormer för luft riskerar att överskridas med vindkraftsetableringen vid Vindpark Sylen. Genom att elproduktion med förnybar energi kan ersätta elproduktion med fossila bränslen bidrar den planerade vindkraftsparken till att minska de utsläpp som elproduktion med fossila bränslen orsakar. Därmed kan förnybar elproduktion indirekt bidra till att uppfylla miljökvalitetsnormerna för luft och ger därför en positiv effekt då vindkraftsparken ger förutsättningar att minska användning av fossil energiproduktion.

Under byggtiden, samt vid framtida eventuella underhållsåtgärder, kommer störningar i form av ljud från byggmaskiner förekomma tillfälligt. Störningarna är dock övergående och tidsbegränsade och bedöms inte medföra att miljökvalitetsnormer för buller överskrids.

1.14 Samråd

Svea Vind Offshore påbörjade arbetet med Vindpark Sylen år 2017. Då identifierades projektområdet under Bolagets stora lokaliseringsutredning längs hela Sveriges kust.

Inför arbetet med att ta fram tillståndsansökan har en samrådsprocess genomförts. Bolaget har inför tillståndsprövningen genomfört avgränsningssamråd för Vindpark Sylen med Länsstyrelsen i Gävleborgs län, kommuner, myndigheter, enskilda som kan komma att bli särskilt berörda, allmänhet, föreningar, företag och organisationer under perioden mars - december 2023. Ett så kallat Esbosamråd har också genomförts för att inhämta synpunkter från Finland.

För utförlig redogörelse över samrådet hänvisas till Samrådsredogörelsen i Bilaga IV till ansökan.

2 Introduktion

Svea Vind Offshore AB ansöker om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon samt lagen om kontinentalsockeln för att inom angivet projektområde uppföra, driva och utveckla en gruppstation för vindkraft, med tillhörande transformatorstationer, eventuella omriktarstationer, fundament och sammanhängande anläggningar samt mätutrustningar. Bolaget har benämningen Vindpark Sylen på den planerade vindkraftsparken.

2.1 Administrativa uppgifter

Sökande är Svea Vind Offshore AB (organisationsnummer (559025-6136).

Postadress:

Svea Vind Offshore AB

Kyrkogatan 24 B

803 11 Gävle.

Hemsida www.sveavindoffshore.se

Projektledare: Emelie Johansson

E-post: emelie@sveavindoffshore.se

Telefon: 070-56 17 126

Juridiskt ombud: Ingela Sundelin, Hellströms Advokatbyrå KB

E-post: ingela.sundelin@hellstromlaw.com

Anläggningsnamn: Vindpark Sylen

2.2 Svea Vind Offshore AB (sökanden)

Svea Vind Offshore AB bildades 2015 för utveckling av miljövänlig lönsam elproduktion för nuvarande och framtida generationer och för att minska klimatförändringarna. Bolaget värnar om byggandet av ett hållbart samhälle. Bolagets verksamhet består i huvudsak av utveckling och förverkligande av havsbaserade vindkraftsprojekt från planering och byggnation till drift, underhåll, nedmontering samt projektutveckling och systemintegration för energilösningar inom vätgasområdet. Arbetet kommer att bedrivas i samarbete med aktörer som delar Bolagets vision för hållbar verksamhet.

Bolaget är medlemmar i Svensk Vindenergi, Svensk Vindkraftsförening, Wind Europé och Vätgas Sverige. Bolaget var egenfinansierat de första fem åren och samarbetar numera med det spanska multinationella företaget Iberdrola. Iberdrola delar Bolagets vision där hållbarhet, lokala arbetstillfällen och omställning är kärnvärden. Iberdrola har huvudkontor i Bilbao, Spanien och är ett av världens ledande företag inom förnybar energi (Iberdrola A, 2022). Iberdrola besitter gedigen erfarenhet av havsbaserad vindkraft. Deras nyaste driftsatta havsbaserade vindkraftspark är East Anglia ONE i Nordsjön utanför Storbritannien. Vindkraftsparken är 300 km² stor och består av 102 vindkraftverk med en total installerad effekt på 714 MW. Investeringen för vindkraftsparken var 2,5 miljarder pund (Iberdrola B, 2022).

Bolaget har idag 13 anställda. Bolaget har etablerade kontakter med kunniga konsulter i Sverige och i Europa vilka upprättat olika studier såsom underlag till miljökonsekvensbeskrivningen för ansökan, på uppdrag av bolaget.

2.3 Miljöbedömningsprocessen

Av 6 § lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon följer att vid prövning av tillstånd i den ekonomiska zonen ska 2–4 kap. och 5 kap. 3–5 och 18 §§ miljöbalken tillämpas. Enligt 6 a § lagen om Sveriges ekonomiska zon ska en ansökan om tillstånd innehålla den miljökonsekvensbeskrivning som krävs enligt 6 kap. miljöbalken, på samma sätt som om ansökan avser en verksamhet i Sverige. Om verksamheten bedöms medföra betydande miljöpåverkan ska en specifik bedömning göras enligt 6 kap. 28–46 §§ miljöbalken.

Det har antagits att den ansökta verksamheten medför en betydande miljöpåverkan och en specifik miljöbedömning har därför genomförts. Miljöbedömningen ska redovisas i en miljökonsekvensbeskrivning i enlighet med 6 kap. 35 § miljöbalken och 15–19 §§ miljöbedömningsförordningen. Syftet med miljöbedömningen är att integrera miljöaspekter i planering samt beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas och så att konsekvenser av planerad verksamhet tydliggörs.

Som en del i den specifika miljöbedömningen har avgränsningssamråd om miljökonsekvensbeskrivningens avgränsning genomförts. En noggrannare beskrivning samt dokumentation över samrådsförfarandet återfinns i samrådsredogörelsen, se Bilaga IV till ansökan.

Om ett projekt på ett betydande sätt kan påverka miljön utanför Sveriges gränser ska berörda länder i enlighet med konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (Esbokonventionen) ges tillfälle att yttra sig om projektet. Samråd och underrättelse till omgivande länder har genomförts via Naturvårdsverket. Underrättelse har via Naturvårdsverket skett till Finland.

2.4 Avgränsningar

Enligt miljöbalken (1998:809) 6 kap 20 § och miljöbedömningsförordningen (2017:966) ska en specifik miljöbedömning göras för etablering av vindkraft till havs. Miljöbedömningen ska redovisas i en miljökonsekvensbeskrivning i enlighet med 6 kap 35 § miljöbalken och miljöbedömningsförordningen 15–19 §§. Syftet med miljöbedömningen är att integrera miljöaspekter i planering samt beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas och så att konsekvenser av planerad verksamhet tydliggörs.

Området för miljöbedömning av den planerade verksamheten samt rekommenderade skyddsåtgärder har avgränsats till de miljöaspekter som bedöms relevanta för den aktuella verksamheten och som bedöms kunna påverkas under verksamhetens anläggningsskede, driftskede eller avvecklingsskede, samt de områden inom vilket miljöpåverkan bedöms kunna uppstå. Detta medför att den geografiska avgränsningen för bedömning av miljöpåverkan varierar beroende på vilken aspekt som avses.

Bedömningen av miljöpåverkan tillsammans med rekommenderade skyddsåtgärder är baserad på tillgänglig kunskap via erfarenheter, från genomförda inventeringar/utredningar/studier och vad som framkommit i samrådsförandet om Vindpark Sylen. För att säkerställa ett så heltäckande kunskapsunderlag som möjligt såväl som en transparens i processen har samråd genomförts mellan mars-november 2023 med en bred krets, bland annat via annonser i lokalpress inför samrådsmöten. Genomförd samrådsprocess fyller en viktig funktion både för att säkerställa en bred spridning av information om projektet och för Bolaget att inhämta kunskap om den lokalkännedom som finns hos myndigheter, kommuner, länsstyrelsen, enskilda som kan bli särskilt berörda, föreningar, intresseorganisationer och allmänheten i området.

Svenska Kraftnät har ett pågående arbete med att utreda möjligheterna att ansluta havsbaserad vindkraft i hela landet. Enligt den statusrapport som Svenska Kraftnät publicerade i oktober i år (Kraftnät, 2023-10-13) är förutsättningarna för anslutning i området goda. Dialog förs även med Ellevio som är koncessionsägare för regionnätet i området.

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning omfattar den del av elnätet som är icke koncessionspliktigt nät (IKN). För eventuell koncessionspliktig elanslutning till planerad anslutningspunkt kommer en särskild prövning ske i enlighet med ellagen fram till anslutningspunkten. Förevarande ansökan avser emellertid även prövning av alternativa kabelkorridorer i ekonomisk zon.

Denna miljökonsekvensbeskrivning och ansökan inkluderar inte de eventuellt olika planerade kringverksamheterna såsom lagring av el genom vätgas. För dessa sidoverksamheter sker enskild prövning där det blir aktuellt.

Uppgifter i denna miljökonsekvensbeskrivning har den omfattning och detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till krav på kunskaper för att genomföra denna typ av verksamhet och bedömningsmetoder som behövs för att en samlad bedömning ska kunna göras av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra samtidigt som ansökan ger utrymme för att tillgodogöra den tekniska utvecklingen och använda den bästa tillgängliga tekniken vid tid för anläggande.

2.5 Vindpark Sylen

Bolaget ansöker om tillstånd för en vindkraftsanläggning med maximalt 347 vindkraftverk med en totalhöjd på högst på 350 m. Slutlig layout kan bestämmas först efter detaljprojektering, upphandling och optimering av teknikval.

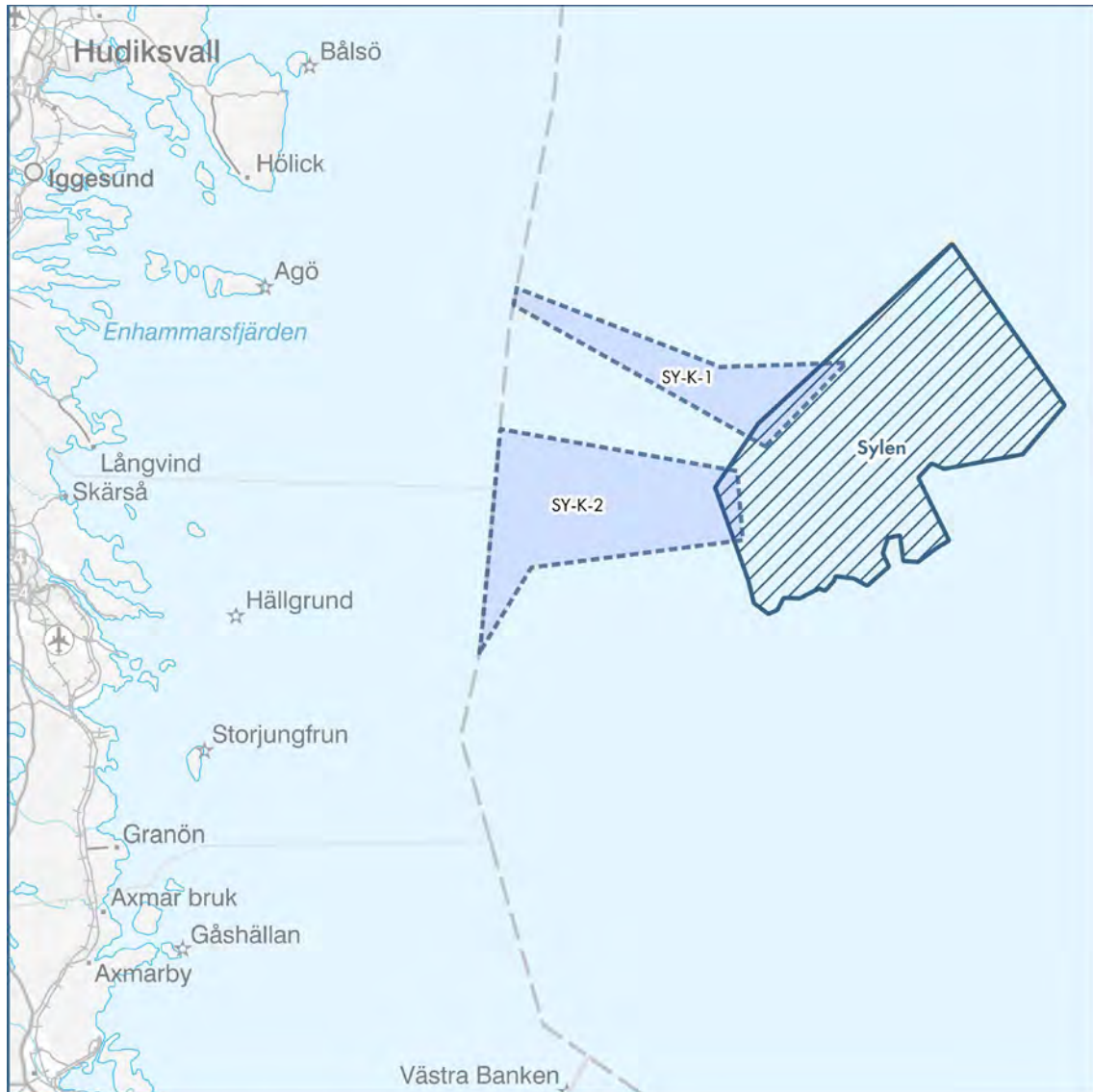
Den planerade vindkraftsparken kommer att bestå av havsbaserade vindkraftverk på bottenfasta fundament, havsbaserade transformatorstationer på bottenfasta fundament, eventuella omriktarstationer på bottenfasta fundament, mätutrustningar samt nedlagda kablar i vatten inom gruppstationen och exportkablar, se vidare om verksamhetens omfattning och utformning i kapitel 4 samt i Bilaga III Teknisk beskrivning till ansökan för ytterligare detaljer kring verksamheten. Den del av exportkablarna som transporterar elen vidare från vindkraftsparken till land ingår inte i denna ansökan utan kommer prövas vid senare tillfälle.

Projektområdet är ca 524 km² och består av områden med djup på ca 15–65 meter och kabelkorridorerna har en yta på ca 343 km².



Platsen har valts efter en omfattande lokaliseringstudie. Området har senare identifierats som lämpligt för energiproduktion i de antagna havsplanerna och är beläget i en region där stora mängder förnybar el är en förutsättning för att uppnå regionala och nationella miljömål.

2.6 Omgivningsbeskrivning


Projektområdet för Vindpark Sylen ligger utanför Söderhamn och Hudiksvall i Sveriges ekonomiska zon. Projektet har även två kabelkorridorer ute i ekonomisk zon för exportkablar. Projektområdet är lokaliserat ca 45 km från Agön, ca 48 km från Hornslandet, Ca 51 km från Storlångfrun och ca 59 km från Söderhamn se Figur 1.



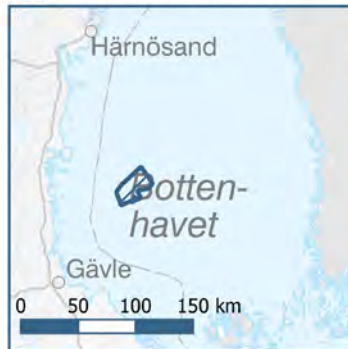
Vindpark Sylen

-  Projektområde
-  Alternativa kabelkorridorer

Vers: 20230906
Av: SG



Skala: 1:600 000



Figur 1. Översiktskarta över ansöksområdet för Vindpark Sylen.

2.6.1 Allmänna intressen i närområdet

Området är utpekade som energitvinnning enligt beslutad havsplan vilket beskrivs i kapitel 2.6.2.1. Inga områden som är utpekade som riksintressen eller andra intressen angränsar eller ligger i närområdet till projektområdet, förutom Sjöstråk Grundknallen-Sundsvall farledsnr 52 som går igenom projektområdet, se Tabell 2. Havsplanen har dirigerat om sjöstråket till att gå längre österut vilket medför att det inte längre ligger inom projektområdet.

Tabell 2. Intressen, skyddade områden i förhållande till Vindpark Sylen.

Allmänt intresse	Lokalisering i förhållande till Vindpark Sylen
Riksintresse 3 kap 5 §. Yrkesfiske	Närmaste fångstområde ligger ca 8 km sydöst om projektområdet. Närmaste fiskhabitat och rekryteringsområde ligger ca 22 km söder om projektområdet.
Riksintresse 3 kap 6 §. Naturvård	Närmaste riksintresseområde ligger ca 43 km västnordväst om projektområdet.
Riksintresse 3 kap 6 §. Friluftsliv	Närmaste riksintresseområde ligger ca 43 km västnordväst om projektområdet.
Riksintresse 3 kap 6 §. Kulturmiljö	Närmaste riksintresseområde ligger ca 44 km västnordväst om projektområdet.
Riksintresse 3 kap 8 §, Energiproduktion	Området är inte utpekade som riksintresse för vindbruk.
Riksintresse 3 kap 8 §, Kommunikation	Sjöstråk Grundknallen-Sundsvall farledsnr 52 går igenom projektområdet.
Riksintresse 3 kap 9 §, Totalförsvarets militära del	Ytterområdet för vädarradar ligger ca 33 km från projektområdet.
Skyddade områden enligt 7 kap 4 § Naturreservat	Närmaste område ligger ca 44 km väster om projektområdet.
Skyddade områden enligt 7 kap 12 § Djurskyddsområde	Närmaste område ligger ca 56 km nordväst om projektområdet.
Skyddade områden enligt 7 kap 28 § Art- och habitatdirektivet	Närmaste område ligger ca 23 km söder om projektområdet.
Skyddade områden enligt 7 kap 28 § Fågeldirektivet	Närmaste område ligger ca 44 km väster om projektområdet.

2.6.2 Planförhållanden

2.6.2.1 Nationell havsplan

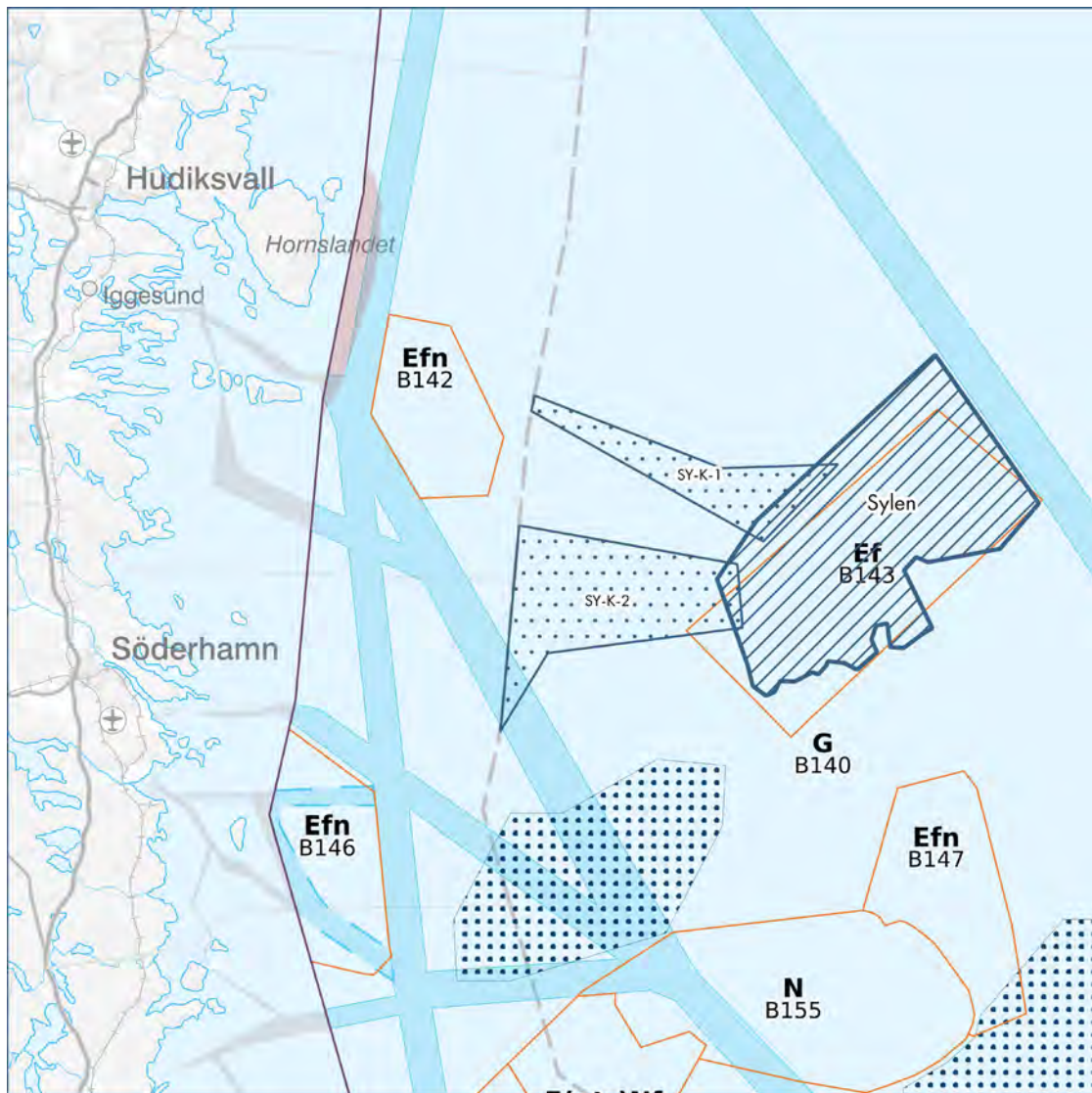
Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet beslutades av regeringen den 10 februari 2022. Projektområdet för Vindpark Sylen inklusive alternativa kabelkorridorer i förhållande till havsplanen visas i Figur 2.

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) har arbetat fram havsplanerna för att ge vägledning om användning för de områden som omfattas av havsplanen. Vägledningen används av myndigheter, kommuner och regioner vid planläggning och prövning av anspråk på användning inom havsplaneområdet. En användning för havet som utpekats i havsplanerna är områden för energiutvinning där havsbaserad vindkraft anses vara mest lämplig användning.

Ur nationell energisynpunkt är Södra Bottenhavet utpekade som ett strategiskt område särskilt lämpligt för havsbaserad vindkraft i Sverige. I havsplanen för Bottniska Viken pekats flera områden ut såsom mest lämpliga för vindkraft just i södra Bottenhavet. Grundområden och närheten till bra anslutningspunkter till elnätet gör förutsättningarna gynnsamma i detta havsområde (HaV, 2022).

Det är tydligt att de områden som är utpekade i havsplanen är otillräckliga för att Sverige ska klara sina nationella målsättningar avseende fossilfri elproduktion. HaV har därför startat arbetet med att ta fram förslag till ändrade havsplaner för att möta behovet av ökad energiutvinning. Nya förslag till havsplaner ska lämnas till regeringen senast den 31 december 2024. Uppdraget omfattar att ta fram nya områden motsvarande 90 TWh ytterligare produktion (nuvarande planer bedöms rymma ca 20–30 TWh).

Det föreslagna projektområdet överlappar väl det område B 143, energiproduktion med särskild hänsyn till totalförsvarets intressen, som är utmärkt i gällande havsplan.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20230130
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:650 000

Projektområde
Alternativa kabelkorridorer

Nationella havsplanen för Bottniska viken

Användning

- G** Generell användning
- E** Energiutvinning
- N** Natur
- Sjöfart
- Utredningsområde sjöfart
- Yrkesfiske

Särskild hänsyn

- f** Särskild hänsyn till totalförsvarets intressen
- n** Särskild hänsyn till höga naturvärden
- Särskild hänsyn till höga kulturmiljövärden

Utsjöområde Storgrund till Södra Kvarnen B140 (G) - Generell användning, sjöfart, utredningsområde sjöfart, yrkesfiske samt särskild hänsyn till höga kulturmiljövärden.

Utsjöområde norr Sylén B143 (Ef) - Energiutvinning samt särskild hänsyn till totalförsvarets intressen.

Figur 2. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Sylén i förhållande till gällande havsplan för Bottniska viken.

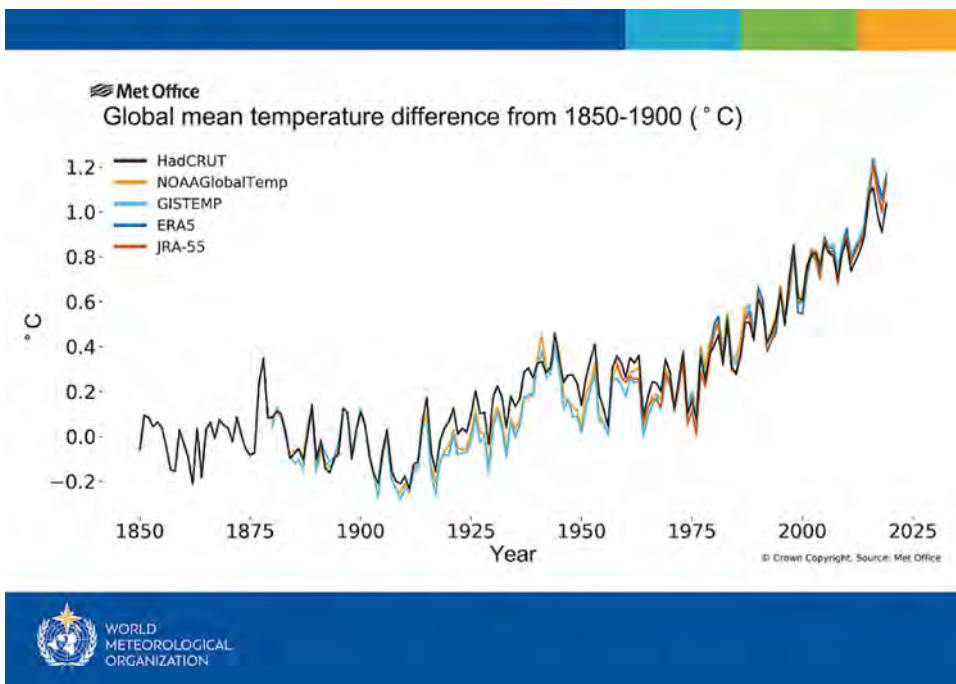
2.7 Klimatförändringar

Klimatförändringarna påverkar redan idag alla delar av planeten och de flesta mer extrema klimatförändringarna kommer att öka i takt med ökad global medeltemperatur. Konsekvenser som smältande isar, stigande havsnivåer, fler skogsbränder, ökat antal stormar och översvämningar, brist på mat och dricksvatten och minskad biologisk mångfald är redan kännbara och bedöms öka i takt med en stigande medeltemperatur på jorden (Naturvårdsverket, 2023).

Hotet om klimatförändringar är en av de svåraste miljöfrågor som människan har ställts inför. Alla länder påverkas och alla bidrar till problemet, men olika delar av världen kommer att drabbas på olika sätt. Det är sannolikt att de länder som påverkat klimatet minst kan vara de länder som påverkas svårast.

I december 2023 avslutades förhandlingarna på FN:s klimatomöte COP28 i Dubai. Mötet ledde fram till en överenskommelse som kan innebära "början till slutet" för fossila bränslen. Alla världens länder undertecknade avtalet vilket lyfts fram som en historiskt viktig milstolpe av regeringen (Westerberg, 2023).

IPCC - Intergovernmental Panel of Climate Change - är FN:s mellanstatliga klimatpanel som sammanställer det rådande vetenskapliga kunskapsläget för klimatförändringar, konsekvenser, sårbarhet och möjliga lösningar. Panelen består av vetenskapsmän, experter och beslutsfattare från olika länder och organisationer över hela världen och har sedan 1990 producerat sex huvudrapporter i syfte att sammanfatta den senaste vetenskapliga kunskapen om klimatförändringar och dess effekter, bedöma risken för framtida klimatförändringar och möjliga lösningar på dessa utmaningar.



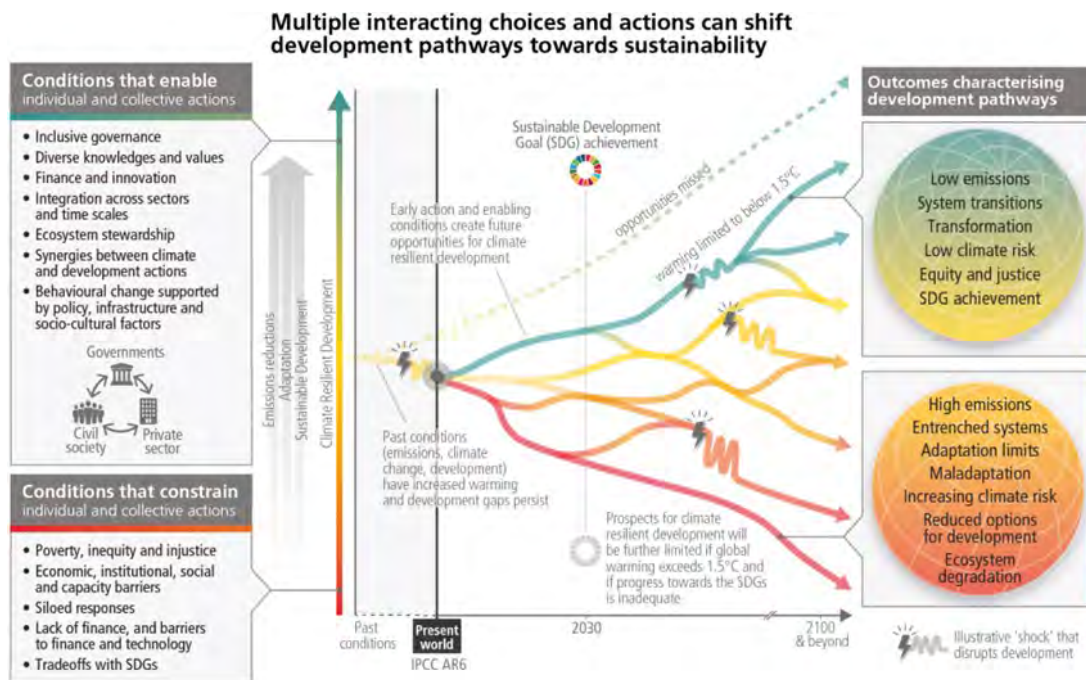
Figur 3. Global medeltemperatur – skillnader jämfört med 1850-1900. Kurvorna representerar fem olika dataset där HadCRUT, NOAA GlobalTemp och GISTEMP bygger på observationer och där ERA5 och JRA-55 är så kallade återanalyser. Illustration WMO/Met Office

I oktober 2018 kom en specialrapport från FN:s Klimatpanel IPCC där bland annat skillnaden mellan 1,5 graders temperaturökning och 2 graders temperaturökning presenterades. Enorma konsekvenser på bara en halv grad, påvisas av denna neutrala internationella organisation (IPCC, 2018). I mars 2023 släppte FN:s klimatpanel nästa specialrapport med det tyngsta och mest allvarliga budskapet hittills: Syntesrapporten "Assessment report 6" (IPCC, 2023) som bygger på samarbetet mellan över 800 experter från mer än 80 länder som har granskat och analyserat 50 000 publicerade forskningsartiklar, vilket är den mest omfattande sammanställningen av klimatforskning i världen hittills.

Den allvarsamma tonen har i IPCC:s sjätte rapport skruvats upp ytterligare och det står nu utom allt tvivel att klimatförändringarna har orsakats av människan och redan idag har en stor påverkan på mänskligheten och de ekosystem vi lever av. Rapporten erkänner det ömsesidiga beroendet mellan klimat, ekosystem och biologisk mångfald, och mänskliga samhällen, och återspeglar den ökande mångfalden av aktörer som är involverade i klimatåtgärder. SMHI:s forskare Markku Rummukainen, professor i klimatologi vid Lunds universitet och Sveriges kontaktperson för FN:s klimatpanel, sammanfattar budskapet i fem kondenserade punkter: (Rummukainen, 2023)

1. Det finns en snabbt krympande möjlighet att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5°C eller långt under 2°C och för att säkerställa en livskraftig och hållbar framtid för alla.
2. Klimatförändringarna orsakar redan negativa omfattande och alltmer oåterkalleliga förluster och skador på naturen och mänskliga system.
3. Nuvarande klimatåtgärder både utsläppsminskning och anpassning är inte tillräckliga för klimatmålen eller för att förebygga risker och skador.
4. Det finns en lång rad genomförbara åtgärder för ökad klimatambition, både utsläppsminskning och anpassning.
5. De beslut och åtgärder som vi fattar under detta årtionde kommer att få konsekvenser för flera generationer under århundraden och längre.

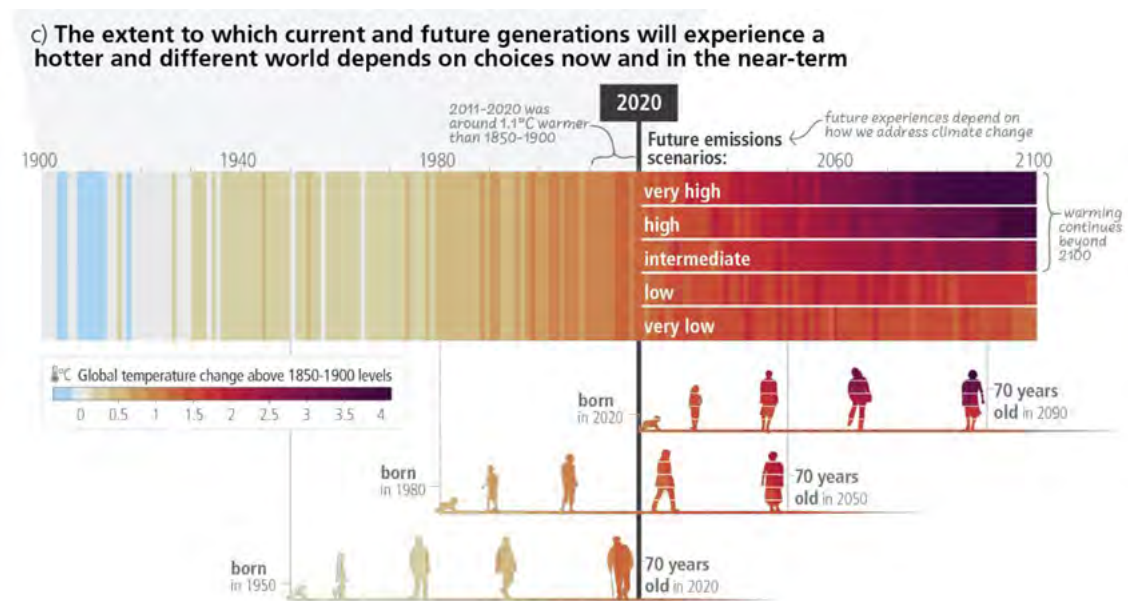
Rapporten påvisar en utveckling som varnats för i tidigare rapporter från IPCC. Världen står inför ett vägskäl och vägval och åtgärder idag kan fortfarande göra att världen vänder utvecklingen och rör sig i rätt riktning, se Figur 4.



Figur 4. Utvecklingsscenarier mot hållbarhet

Klimatkonventionen, eller FN:s ramkonvention om klimatförändringar, är en internationell överenskommelse som undertecknades av världens länder under FN: miljökonferens i Rio De Janeiro 1992 om åtgärder för att förhindra klimatförändringar (Naturvårdsverket, 2023). Konventionens mål är att utsläppen av växthusgaser ska stabiliseras på en nivå som förhindrar farlig störning av klimatsystemet. Till konventionen hör det globala kontrakt, Parisavtalet, som trädde i kraft 2016 och har ratificerats av i princip alla världens länder inklusive Sverige. Parisavtalets mål är att begränsa den globala uppvärmningen och hålla uppvärmningen till 1,5°C och väl under 2°C.

IPCC:s sjätte syntesrapport (IPCC, 2023) visar att världen nu är på väg att försumma sin chans att uppfylla Parisavtalet. Om världen fortsätter generera utsläpp i nuvarande takt kommer Parisavtalets mål om en uppvärmning om 1,5°C, väl under 2°C passeras redan under tidigt 2030-tal. Panelen fastslår att klimatförändringarna fundamentalt kommer att förändra livet på jorden under de kommande årtiondena – även om människan lyckas med dramatiska utsläppsminskningar. Konsekvenser såsom översvämningar, extremväder, stigande havsnivåer, missväxt och förstörda skördar kommer bli vanligare.



Figur 5. Klimatpåverkan på olika generationer. Modellen visar i vilken utsträckning nuvarande och framtida generationer kommer att uppleva en hetare och annorlunda värld beror på val nu och på kort sikt. Källa (IPCC , 2023)

Påtaglig påverkan på samtliga världens ekonomier idag och i framtiden väntas. World Economic Forum (WEF), en internationell organisation som arbetar för att främja samarbete mellan företagsledare, politiker och andra ledande aktörer för att forma globala, regionala och industriella agendor i syfte att främja hållbar ekonomisk utveckling i världen. I sin årliga rapport, "The global risk report" betonas klimatrelaterade risker, såsom extremväder, skador på infrastruktur och skador på ekosystem, orsakar omfattande ekonomiska förluster idag och kommer att orsaka omfattande ekonomisk skada i framtiden om inte uppvärmningen bromsar in. Enligt WEF är klimatförändringarna fortsatt det absolut allvarligaste hotet mot hållbar ekonomisk utveckling det kommande decenniet (WEF, 2023) och beräkningar visar att ett förändrat klimat kan utplåna 18 % av den globala ekonomin till 2050 om världens medeltemperatur stiger med 3,2°C (The Swiss Re Institute, 2021).

Alla länder påverkas och alla bidrar till problemet men olika delar av världen kommer att drabbas på olika sätt. Det är sannolikt att de länder som påverkat klimatet minst kan vara de länder som påverkas svårast. Genom att begränsa de galopperande utsläppen får det också positiva effekter på FN:s övriga globala hållbarhetsmål, till exempel de som handlar om att utrota fattigdom och hunger (SMHI, 2023).

Sverige har en unik möjlighet att visa vägen till omställningen till ett hållbart samhälle och har satt mål om ett 100 procent fossilfritt energisystem 2040 (Tidöavtalet, 2022). Sverige har också ett klimatpolitiskt ramverk med mål om noll nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären senast år 2045 (Regeringen, 2017). Sveriges klimatpolitiska råd är tillsatt för att oberoende utvärdera om den samlade politiken är förenlig med klimatmålen inklusive Parisavtalet. Enligt rådet har den svenska klimatpolitiken tappat tempo under hela 2022 och rådande politik kommer att leda till ökade utsläpp. Rådet framhåller att

klimatombställningen i Sverige behöver accelerera och utsläppen behöver minska. Rapporten sammanfattas som följer:

”Sveriges politik är inte tillräcklig för att nå klimatmålen för år 2030 – Sverige har tappat styrfarten i klimatarbetet” (Klimatpolitiska rådet, 2023).

Om världen ska klara av att vända trenden, måste varje enskilt land uppfylla sin del för att leverera på Parisavtalet, även Sverige. Inrikes transporter och utsläpp från svensk basindustri utgör tillsammans två tredjedelar av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser (Naturvårdsverket, 2023) här ligger därför en mycket stor potential i utsläppsminskning. Genom elektrifiering och omställning till moderna industriprocesser som inte genererar växthusgasen koldioxid har Sverige möjlighet att nå sina klimatmål. Svenskt näringsliv tar en tydlig position i frågan om behovet av att bygga ut vindkraften i Sverige. Organisationen framhåller att vindkraften måste byggas ut för att förhindra akut elbrist och att ett utbyggt energisystem är avgörande för Sveriges konkurrenskraft (Svenskt Näringsliv, 2023). Sverige skulle kunna bli en större exportör av el från fossilfria källor till Europa, och på så vis bidra till att minska utsläpp från kolkraft som källa för elproduktion.

Naturvårdsverket gick under 2023 ut med information om att klimatförändringarna påverkar möjligheterna att nå miljö- och samhällsmål. Klimatförändringarna bedöms få en betydande påverkan på så väl den svenska naturmiljön som samhället i stort. Konsekvenserna av klimatförändringarna i Sverige som lyfts av myndigheten kan sammanfattas i följande punkter (Naturvårdsverket, 2023):

- Ökade risker som påverkar livsmedelsproduktion, vattentillgång, skogsbränder, hälsa, försörjningsförmåga och ekonomisk tillväxt. Naturvårdsverket lyfter fysisk säkerhet och markanvändning, vattensäkerhet samt matsäkerhet, alla med koppling till den svenska naturmiljön, som extra högt prioriterade.
- Negativa effekter på miljömålen. Förändringar som höga temperaturer, vattenbrist, förändrade nederbördsmonter påverkar de flesta av miljö kvalitetsmålen och försvårar förutsättningarna att nå dem.
- Påverkan kulturmiljöer, både i form av plötsliga och långsamma förlopp, vilket innebär risk för skador på byggnader, fornlämningar och museisamlingar.
- Hot mot rennäringen. Renskötseln påverkas av direkta effekter som temperaturväxlingar, minskat snötäcke och förändrad vegetation, samtidigt som ökad infrastruktur och andra aktiviteter fragmentiserar renarnas betesområden.
- Hälsoeffekter och hälsorisker. Klimatförändringarna medför risker för hälsoeffekter, särskilt från extrema väderhändelser, förändringar i ekosystemen som gynnar sjukdomsöverförande vektorer och ökad förekomst av värmeböljor och fästingburna infektioner.

Som förnybar energikälla är vindkraften en stark bidragare till en global omställning för en fossilfri värld. Vindkraft genererar mest el på vintern då vinden har högre densitet och är tyngre samtidigt som vinterhalvåret är blåsigare än sommarhalvåret. Vintertid är också elbehovet som störst i Sverige och Europa, varför vindkraft är ett lämpligt kraftslag för att möta det svenska elkonsumentens behov. De gynnsamma vindförhållandena till havs innebär en jämn elproduktion sett till årsbasis.

Alla energikällor genererar dock någon form av utsläpp i tillverkningsfasen vilket även gäller byggnation av havsbaserade vindkraftverk. Enligt olika studier tar det mellan 4,5 och 9,5 månader för ett vindkraftverk att producera den mängd el som det går åt för att tillverka vindkraftverket samt att kompensera för de utsläpp som sker i samband med tillverkningen. I genomsnitt tar det alltså ca 7 månader (Energimyndigheten, 2021) vilket innebär att vindkraftverk därmed under sin livslängd producerar ca 50 gånger mer energi än det behövs för dess tillverkning. Energiåterbetalningstiden blir generellt lägre ju modernare och större vindkraftverk det rör sig om, då elproduktionen från modernare vindkraftverk är högre. Detta gäller både materialanvändning och växthusgasutsläpp per producerad kWh, då elproduktionen från modernare vindkraftverk är högre.



Figur 6. Delar av Bolagets klimatutställning på huvudkontoret i Gävle.

Bolaget jobbar aktivt med ökad kunskap kring frågan om klimafförändringar. Bolaget har därför iordningställt en klimatutställning på kontoret i Gävle för att kunna bjuda in allmänhet, näringsliv, politik och skolklasser för att lyfta frågan samt ge alternativ på vad vi alla kan bidra med. Syftet är att öka kunskapsnivån hos medborgare, starta samtal för att på så sätt bidra till ökad kunskap om vikten av grön omställning.

2.8 Ekonomi och samhällsnytta

Havsbaserad vindkraft utmed södra Norrlands kust i Östersjön har långsiktiga miljömässiga och ekonomiska förutsättningar för att genomföras. Bolaget har valt ut de mest lämpliga lägena vilka har realiserbara förutsättningar för att anlägga havsbaserad vindkraft.

För att kunna anlägga vindkraft behöver ekonomiska förutsättningar finnas och LCOE (Levelized Cost Of Energy) dvs. pris per kWh bli låg. Det vill säga priset per producerad kWh behöver bli tillräckligt lågt för att projektet ska kunna realiserat. Bolaget utvecklar havsbaserade vindkraftsprojekt med förutsättning för en produktionskostnad per kWh som förväntas understiga intäkterna per kWh vid den tidpunkten då projektet realiserat och driftsätts.

Genom väl utvalda lokaliseringar minskar kostnader för drift och underhåll vilket är en tung utgiftspost under drifttiden som förväntas bli minst 25 år. Avståndet till land påverkar också kostnad för elanslutning. Av länsstyrelsens Klimat- och energistrategi för Gävleborgs län framgår att Gävleborg är en av Sveriges energiintensivaste regioner där ett flertal tunga basindustrier bidrar till att energianvändningen ligger högt räknat per länsinvånare. Genom att välja en lokalisering nära stor elkonsument, exempelvis stålproduktionsanläggningar, minskar behovet av ny utbyggnad och förstärkning av elnätet. Ett längre avstånd, mellan produktion och konsumtion av el, ger generellt ett ökat behov av ny elnätsinfrastruktur. Vid elöverföring uppstår energiförluster när värme utvecklas på grund av motståndet i ledningarna. Det betyder att all el som produceras inte kommer konsumenterna till godo. En del försvinner som värme längs vägen. Under 2020 uppgick energiförlusterna i stamnätet till 3,9 TWh, enligt Svenska kraftnät. Det motsvarar 2,5 procent av Sveriges totala elproduktion om 159 TWh under 2020. Energiförlusterna bedöms öka framöver (Nohrstedt, 2022).

Vindkraft innebär lokalt producerad förnybar el med låga rörliga kostnader, utan utsläpp av klimatgaser och innebär inget behov av bränsleimport. Vindpark Sylen bidrar till en minskad känslighet för eventuell minskad tillgång till eller ökade priser på t.ex. olja eller gas. Vindkraftsparken bidrar även till lägre elpriser och till lokala arbetstillfällen. Allt detta bidrar med god samhällsnytta.

I nyttobedömningen har positiva effekter, nyttan och intäkter från verksamheten vägts mot kostnader och negativa effekter av verksamheten. Vid den avvägningen har följande faktorer bland annat ingått, se nedan.

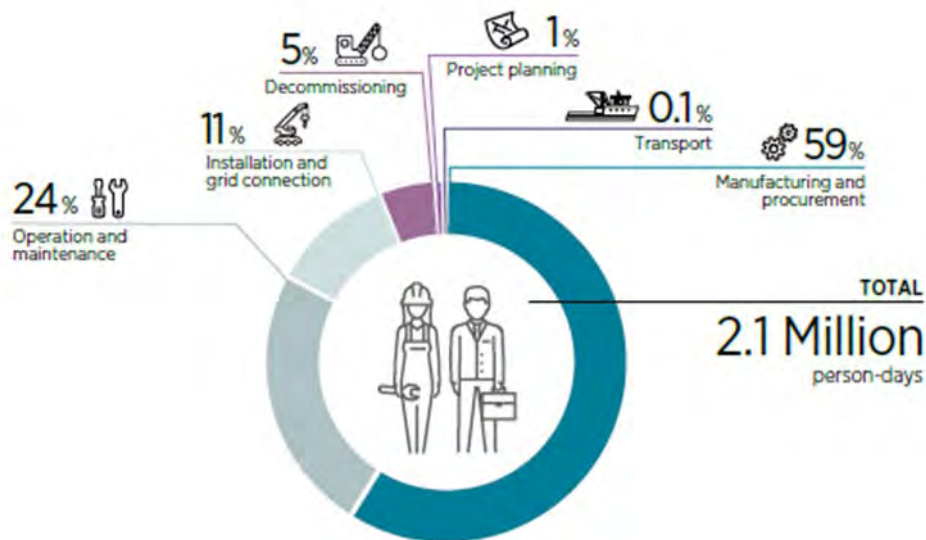
Minst 100 TWh ny el kommer att behövas från år 2030 enligt Energimyndighetens beräkningar, (Energimyndigheten, 2019), 100 % förnybar el Delrapport 2 – Scenarier, vägval och utmaningar ER 2019:06. Havsbaserad vind kan ge stora mängder el och kan, ersätta landets kärnkraft (detta bekräftas av flera offentliga utlåtanden av exempelvis Vattenfalls VD 2017 och 2018.

Totalförsvarets intressen tillgodoses vid utbyggnaden av havsbaserad vindkraft genom att elproduktionsanläggningar då sprids ut geografiskt och genom lokalisering nära elintensiva verksamheter enligt Regeringens proposition 2020/21:30. Vindpark Sylén stärker länets möjligheter att kunna fortsätta med viktig industriproduktion även om delar av elnätet av någon anledning upphör fungera. Detta är bra för totalförsvarets intressen och därför bidrar vindkraftsparken också på detta sätt till samhällsnytta.

Regeringen skriver i sin totalförvarsproposition till riksdagen. "Regeringen konstaterar att det finns behov av insatser som stärker förmågan inom elförsörjningen såsom förmåga till ödrift. Eftersom det nationella stamnätet är sårbart anser Forsvarsberedningen att det kan finnas behov av att skapa ökade förutsättningar för lokal produktion och distribution av el. Forsvarsberedningen betonar vikten av att arbetet med att utveckla förnybar elproduktion även tar totalförvarsaspekter i beaktande. Regeringen instämmer i Forsvarsberedningens bedömning att omställningen till förnybar el även bör kunna ge fördelar ur ett totalförvarsperspektiv och betonar vikten av att samhällsplaneringen beaktar behovet av nya anläggningar och ny infrastruktur." Riksdagen har antagit förslag om totalförsvaret under 2021 – 2025 (FöU4) där det föreslås satsningar för förstärkt robusthet i energisektorn som en del i arbetet med att återuppbygga det civila försvaret. Enligt regeringen behöver robustheten omfatta såväl krig och höjd beredskap som krissituationer. Regeringen beskriver även att en grundläggande funktionalitet inom transportområdet är en förutsättning för att flera andra samhällsviktiga funktioner ska kunna upprätthållas inför och vid höjd beredskap och ytterst i krig. Funktionaliteten ska även bidra till att stärka förmågan att hantera svåra påfrestningar i fredstid. Eftersom det kommer att krävas stora investeringar för att möjliggöra både anpassning av existerande infrastruktur och för nybyggnationer för att öka robustheten inför och vid höjd beredskap har regeringen föreslagit att medel anvisas för att åtaganden med uppbyggnaden av det civila försvaret ska kunna fullföljas (Sveriges Riksdag, 2020)

Elnätet gynnas dels genom att havsbaserad vindkraft anses minska variabilitet för elsystemet och ge jämnare flöden samt dels genom att havsbaserad vindkraft är mer förutsägbart än landbaserad vindkraft. Detta framgår av avhandling från doktorand Jon Olausson på Ångströms laboratoriet, Uppsala universitet. Vidare tillförs el till elnätet från olika geografiska punkter vilket sprider risker då vinden nyttjas på olika ställen, inte bara i norra Sverige där det har byggts mycket eller i södra, utan längs med hela landet. Vindmätningar och vindkarteringar utförda för Sverige visar att det blåser olika mycket på olika ställen under olika tider på året varför det gynnar elsystemet att få el från anläggningar från olika geografiska punkter då det oftast blåser i någon del av landet. Med en kombination av landbaserad och havsbaserad vindkraft, fördelad till olika geografiska områden, minskar variabiliteten och stabiliteten ökar (Energiforsk, 2015).

Havsbaserad vindkraft skapar nya arbetstillfällen inom flera sektorer av arbetsmarknaden. Det krävs kompetenser inom områden som ingenjörer med kunskaper inom materialegenskaper, tillverkning, drift och service, projektplanering och byggnation för att bara nämna några. I Figur 7 visas en illustration från IRENA (IRENA, 2018) avseende fördelningen av olika resurser som behövs under värdekedjan av utvecklingen för en 500 MW vindkraftsanläggning.



Figur 7. Fördelning av mänskliga resurser som krävs längs värdekedjan för utveckling av en vindkraftpark på 500 MW (IRENA, 2018).

Ytterligare exempel på skapande av jobb är vindkraftsparken Arkona (samarbete mellan E.ON och Statoil) som etablerats i Östersjön norr om Tyskland. Verksamheten har 60 vindkraftverk och har under anläggningskedet sysselsatt ca 400 personer. Under driftstiden så behövs enligt uppgift från E.ON, cirka 50 årsanställda för direkt drift och service av vindkraftsparken. Till detta tillkommer ytterligare 100 årsanställda för leverantörer av externa tjänster till vindkraftsparken (Reve, 2022).

En framtagna rapport, mars 2020, visar på följande arbetstillfällen för en havsbaserad vindkraftspark med 50 vindkraftverk i storleksklassen 10 MW se Tabell 3. Rapporten är framtagna inom projekt 48327-1 Havsbaserad vindkraft för klimatnytta och konkurrenskraft, finansierat (50%) av Energimyndigheten och (50%) Svensk Vindkraftförening. Övriga finansiärer är Region Skåne, Falkenbergs kommun, Länsstyrelsen Blekinge, Vattenfall Vindkraft och Favonius (IUC, 2020).

Tabell 3. Arbetstillfällena och intäkter enligt studien ovan.

	Intäkter till samhället	Helårsarbeten
Projektering - lokalt och regionalt	6,1 Mkr	14 årsarbeten
Byggnation - lokalt	33,9 Mkr	95 årsarbeten
Drift & Underhåll - lokalt	22,2 Mkr	62 årsarbeten
Andra Tillväxtfaktorer - lokalt	7,7 Mkr	27 årsarbeten

Med stor tillförsel av elproduktion minskar landets beroende av import av el vilket minskar osäkerhet och ökar nationell kontroll. Havsbaserad vindkraft som Vindpark Sylen tillför är en stor elproduktion ca 29 TWh/år. Vidare tillförsäkras el till nya elintensiva anläggningar såsom datacenter, tillverkning av batterier samt vätgas för industrier och för transporter. Detta underlättar omställningen och gör att målet om ett fossilfritt Sverige kan uppnås.

Sammanfattningsvis är bedömningen att Vindpark Sylen kommer vara en företagsekonomiskt attraktiv investering och att projektet kommer uppvisa en god samhällsekonomisk lönsamhet med stor samhällsnytta.

3 Alternativ redovisning

För en verksamhet eller åtgärd som tar ett mark- eller vattenområde i anspråk ska det väljas en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. För att hitta den plats som ger bäst förutsättningar krävs att olika faktorer beaktas, t.ex. teknik, säkerhet, miljöförutsättningar och eventuell påverkan på omgivningen.

En omfattande lokaliseringstudering har genomförts. Huvudalternativet, dvs. den föreslagna lokaliseringen för Vindpark Sylen, har valts utifrån förutsättningarna för vindkraft samt med avsikt att minimera intrånget i miljön och minimera påverkan på andra intressen. Huvudalternativet ligger till grund för bedömningarna i miljökonsekvensutredningen och i den tekniska beskrivningen.

3.1 Lokaliseringstudering

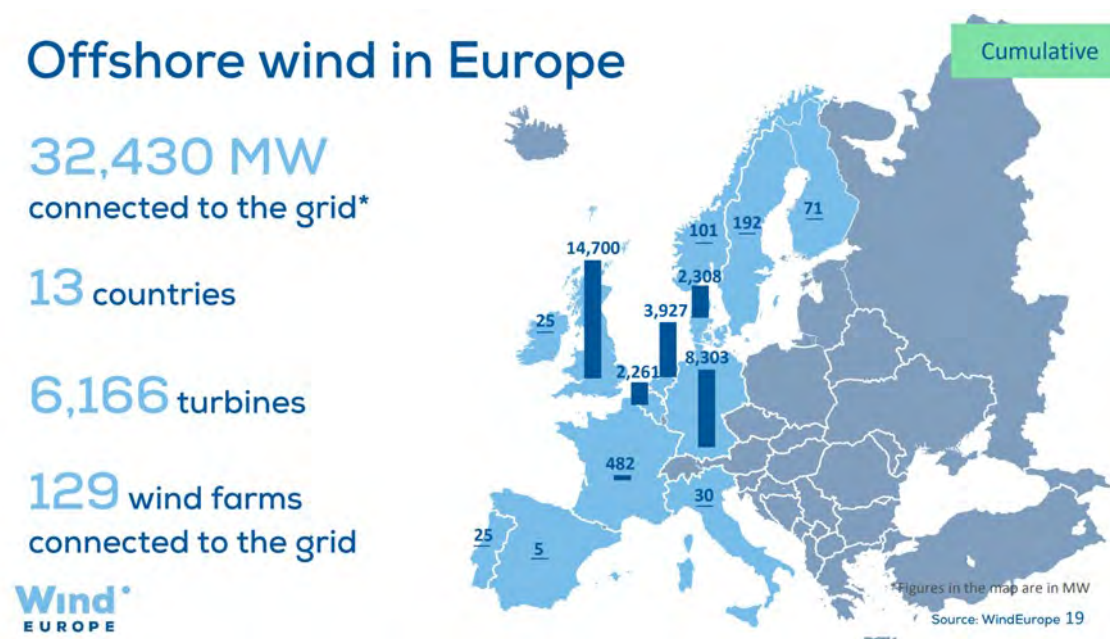
För att identifiera lämplig lokalisering för vindkraftsparken har Bolaget använt en screening-process där en rad olika parametrar har studerats. Screeningprocessen sker stegvis och med bred utgångspunkt. Allteftersom detaljeringsnivån i de olika undersökningar som genomförs för projekten fördjupas, så minskas omfattningen av lämpliga placeringar.

3.1.1 Andra vindkraftsparker i Sverige och EU

För att se till var alternativa vindkraftsparker kan anläggas bör dagens utbyggnad i Sverige och Europa studeras. Det finns en fördel att sprida ut elproduktion med vindenergi av flera skäl; dels blåser det oftast någonstans och det kan antas att vindkraft ger jämnare produktion om den produceras på olika ställen i landet, dels jämnas produktionen ut och belastningen på nätet blir jämnare vid en fördelning där allt inte produceras på samma ställe och det är viktigt att skapa "öar" av elproduktion för att minska sårbarheten i händelse av kriser. (Energiforsk, 2015).

Energimyndighetens statistik visar att vindkraften producerade 33 terawattimmar (TWh) el, motsvarande 19 procent av Sveriges elproduktion 2022 (Den installerade effekten var i slutet av året 14,3 gigawatt (GW) (Energimyndigheten, 2023).

I Europa finns totalt 32,4 GW installerad havsbaserad vindkraft som årligen producerar ca 284 TWh vilket motsvarar Sveriges dubbla årsförbrukning, se Figur 8 (Offshore wind energy 2023 mid-year statistics, 2023).



Figur 8. Installerad effekt i Europa 30 juni 2023 (Offshore wind energy 2023 mid-year statistics, 2023).

I Sverige finns fyra havsbaserade vindkraftsparkerv som är i drift.

- Lillgrund: 48 vindkraftverk, 110 MW installerad effekt, vid Malmö.
- Kårehamn: 16 vindkraftverk, 48 MW installerad effekt, vid norra Öland.
- Bockstigen: 5 vindkraftverk, 2,8 MW installerad effekt, vid södra Gotland.
- Vindpark Vänern: 10 vindkraftverk, 30 MW installerad effekt, norra delen av Vänern.

Den senast anlagda är Kårehamn vilken togs i drift år 2013. Före det anlades Lillgrund utanför Malmö 2006.

År 2021 anlades havsbaserad vindkraft i Europa för 16,6 miljarder Euro. Mellan 2011–2021 har totalt 134,9 miljarder euro investerats i havsbaserad vindkraft i Europa. Havsbaserad vindkraft är därmed väl utbyggt och en beprövad teknik där utvecklingen i princip bygger på samma teknik som för landbaserad vindkraft men i större skala med större rotor (Wind Europe, 2022).

3.1.2 Behov av utbyggnad av vindkraft

År 2050 ska EU vara klimatneutralt, med mycket konkret och stegvist skärpt policy för att nå dit, som delvis slutförhandlats under Sveriges ordförandeskap. Hit hör att EU genom utsläppshandeln (ETS) år för år minskar antalet utsläppsrätter tills de är 0 år 2039. Med mycket låg framtida klimatpåverkan positionerar sig svensk industri därmed mycket väl jämfört med konkurrenter som kommer att behöva köpa allt dyrare utsläppsrätter.

Energimyndigheten antog i mars 2016 en vindkraftsstrategi. Denna modifierades med rapporten "Vägen till ett 100% förnybart elsystem" (Energimyndigheten, 2018) vilken uppdaterades 2019 "100 procent förnybar el Delrapport 2 – Scenarier, vägval och utmaningar (Energimyndigheten, 2019). Utpekandet av riksintresse för vindbruk i Energimyndighets arbete har legat till grund för Havs- och Vattenmyndighetens framtagande av havsplanerna.

Regeringen presenterade den 10 mars 2022 beslutade havsplaner för Sverige som innehåller ytor för 20–30 TWh havsbaserad vindkraft. Samtidigt konstaterades att detta inte räcker för att nå målet om 100 procent fossilfri elproduktion 2040. Därför fick Energimyndigheten i uppdrag att till 2023 föreslå ytor för ytterligare 90 TWh havsbaserad vindkraft. Regeringen ska därefter anta dessa nya havsplaner till 2024. I de beslutade havsplanerna har hänsyn tagits till olika verksamheter som kan samexistera i havet. Vindpark Sylen finns utpekad inom de beslutade havsplanerna.

I januari 2021 gav Energimyndigheten tillsammans med Naturvårdsverket ut rapporten "Nationell strategi för en hållbar vindkraft" 2021 (Energimyndigheten, 2021). I strategin slås fast att det nationella utbyggnadsbehovet motsvarande 100 TWh beskriver den totala produktion som vindkraften bör stå för på 2040-talet. Genom processen med att genomföra strategin tydliggörs hur den enskilda kommunen i sin fysiska planering kan bidra i arbetet med att nå riksdagens mål om en 100 procent fossilfri elproduktion 2040. För att nå detta mål krävs vindkraftsparker med hög effekt.

Ute till havs är vindförhållandena gynnsammare än på land för att bygga vindkraft då vindarna dels är kraftigare, dels har mindre turbulens. Vindarna påverkas inte av ojämn topografi så produktionen får mindre variabilitet och elen produceras jämnare, dvs. med mindre variation över tid. Det går att anlägga större vindkraftverk ute till havs och ta till vara de starkare vindarna. Utöver detta finns förutsättningar för att bygga större sammanhängande vindkraftsparker vilket gör att varje produktionsanläggning har betydligt större produktionspotential än för landbaserade etableringar. Havsbaserad vindkraft etableras normalt sett längre från människor än landbaserad vindkraft vilket minskar störningar till följd av ljud, ljus etc.

På land går det inte att bygga vindkraftverk med lika stora rotorerna då det är förknippat med svårigheter att få fram de stora delarna på vägar, broar och så vidare. På land anläggs därför vindkraftverk med lägre installerad effekt samt mindre rotorerna jämfört med i havet. För en landbaserad vindkraftspark, som ska komma upp i hög effekt, krävs därmed mycket stora markytor.

Inledningsvis analyserades huruvida Bolaget skulle satsa på havsbaserad vindkraft eller vindkraft på land. Ägarna till Bolaget driver också ett annat bolag, Svea Vind AB, med en projektportfölj med landbaserade vindkraftsprojekt. För att få till stånd en vindkraftspark med hög effekt valde Bolaget att i första hand gå vidare med utredningar för havsbaserad vindkraft.

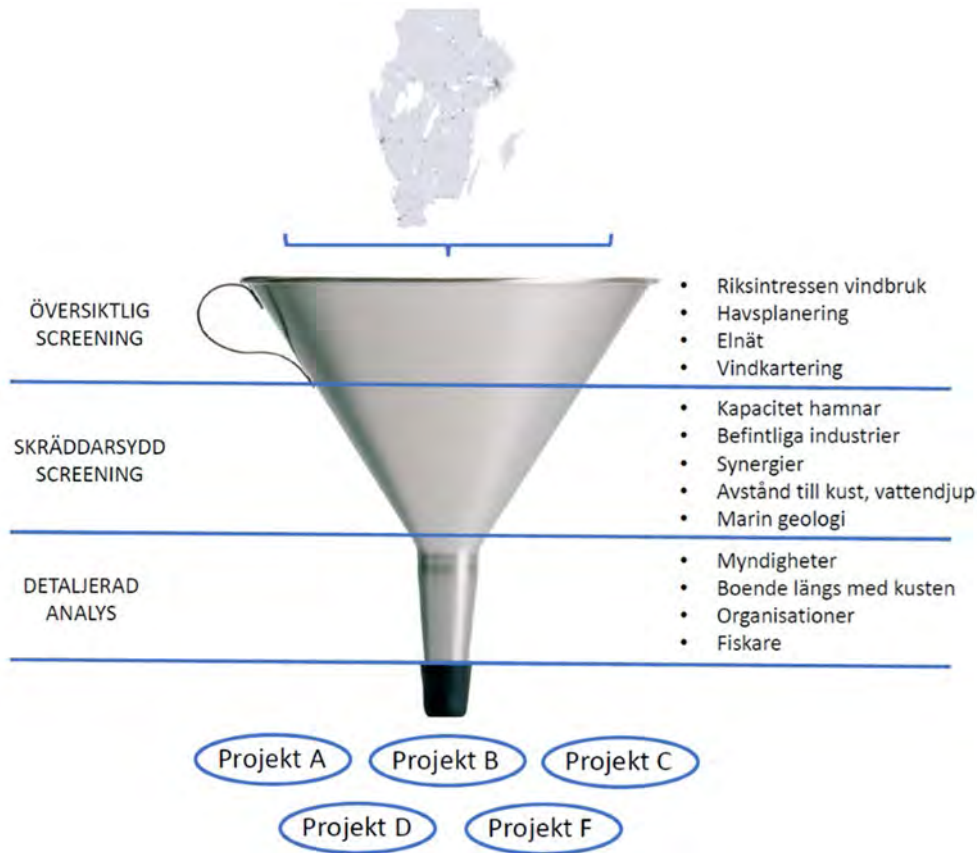
3.1.3 Screeningprocessen

Avgörande för utveckling av havsbaserad vindkraft är att optimera anläggningens lokalisering för att kunna ta tillvara havsvinden till en överkomlig kostnad. Detta är en förutsättning för att ett eventuellt tillstånd ska kunna tas i anspråk och anläggningen realiseras. För att kunna anlägga en vindkraftspark behöver därmed LCOE (Levelized Cost Of Energy) dvs. produktionskostnaden, bli låg, se Figur 10. Det betyder att priset per producerad kWh behöver bli tillräckligt lågt för att projekten ska kunna realiserars.

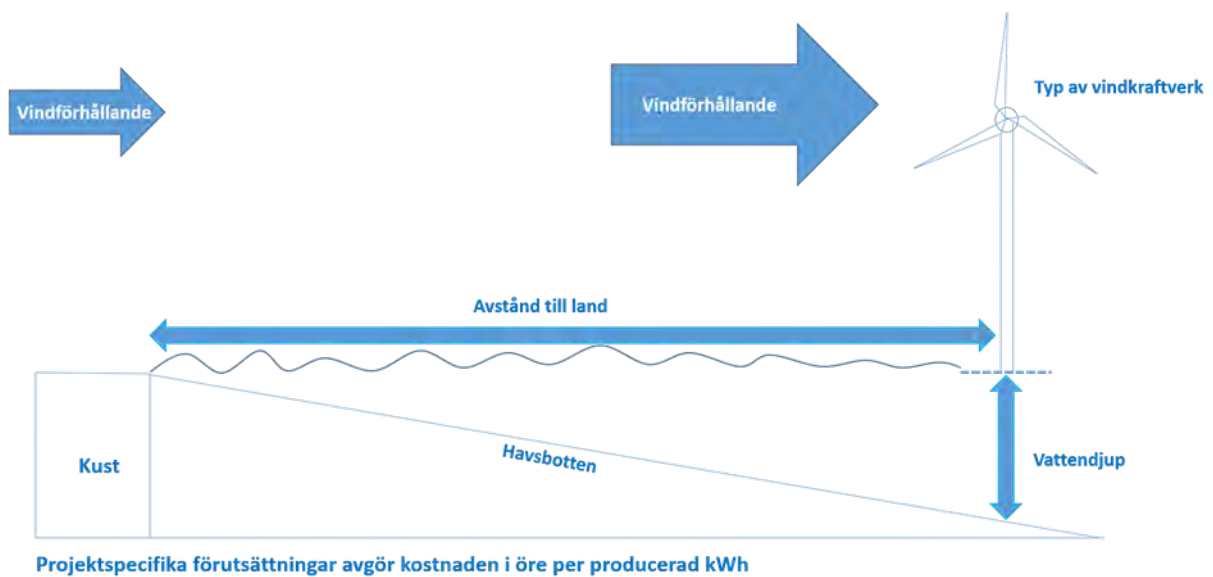
Vindkraft bör byggas där det:

- Ger samhällsnytta och är lämpligt utifrån ett samhällsperspektiv (nära elintensiva industrier och stor elförbrukning).
- Finns goda vindförhållanden vilket ger optimering av elproduktion (starka jämna havsvindar).
- Där det kan etableras till fördelaktiga anläggningskostnader (på lämpligt avstånd från land och godtagbart vattendjup).

För att identifiera lämplig lokalisering för vindkraftsparker har Bolaget använt en screeningprocess som kan beskrivas som en tratt där ett stort område analyseras initialt och sedan stegvis identifierar lämpliga områden, genom att ta bort områden med olika typer av hinder. I analysen minskas antalet områden ner allteftersom hänsyn tas till olika intressen och resultatet blir ett antal lämpliga lokaliseringar, se Figur 9.



Figur 9. Screeningsprocess.



Figur 10. Principskiss avseende produktionskostnad.

3.1.3.1 Översiktlig screening

Följande data analyserades i en översiktlig screening för att identifiera områden med låg LCOE och med god möjlighet att erhålla miljötillstånd.

- Energimyndighetens riksintressen för vindbruk – geografiska områden med nationellt viktiga värden och kvaliteter.
- Havs- och vattenmyndighetens havsplanering – havsplaner ger vägledning till användningen av havet och ska förena näringspolitiska mål, sociala mål och miljömål. Ett användningsområde som anges är energiutvinning.
- Befintlig elnätstruktur – genom att välja områden med god möjlighet att ansluta till befintligt elnät, med så litet behov av tillkommande elnät som möjligt, minimeras kostnaden för projektets elnätsanslutning.
- Vindkartering – goda vindresurser optimerar elproduktionen.

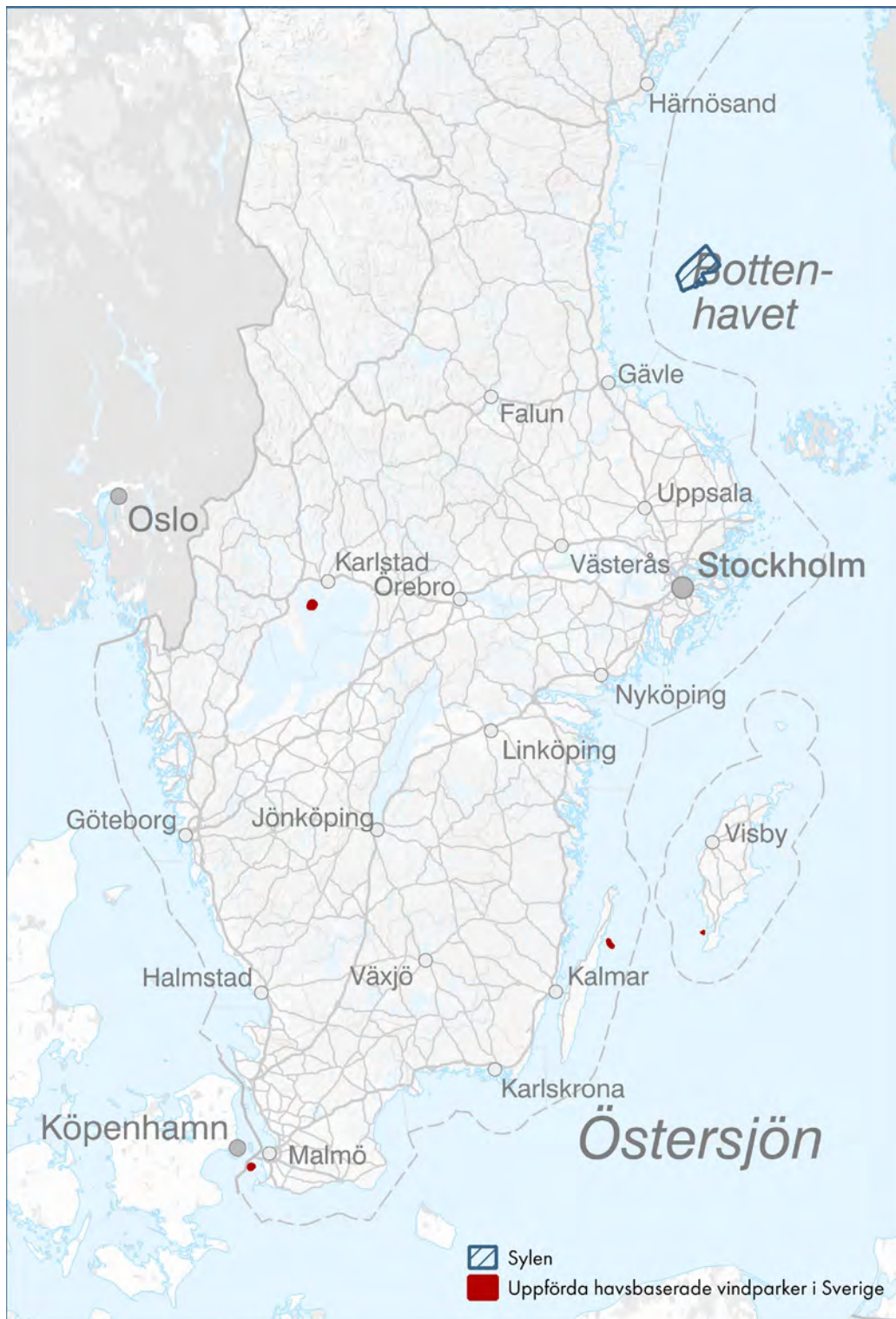
Bolaget har också deltagit på flera seminarier och möten med företrädare för relevanta myndigheter såsom Havs- och vattenmyndigheten, Naturvårdsverket, Energimyndigheten och Svenska kraftnät med flera. Detta för att följa myndigheternas arbeten med respektive utredningar kring havsbaserad vindkraft och näringslivet för att utröna behoven av förnybar el hos bland annat elintensiva industrier.

Svenska Kraftnät har delat in Sverige i fyra elområden, se Figur 11. Dessa elområden ska stimulera till att nya kraftverk byggs där det är underskott på el, och att elnäten förstärks för att kunna föra över mer el inom Sverige. Södra Sverige består av elområde 3 och 4, där det råder underskott på el.



Figur 11. Sveriges fyra elområden (Elområden, u.d.)

De nuvarande aktiva havsbaserade vindkraftsparkerna i Sverige finns i södra delen av landet, i elområde 3 och 4, se Figur 12.

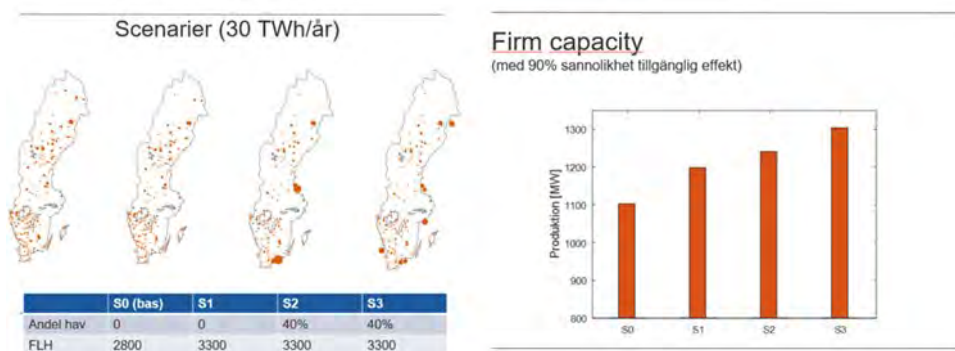


Figur 12. Havsbaserade vindkraftsparker i Sverige, samt aktuellt projekt Vindpark Sylen.

En placering av en vindkraftspark längs med kusten i höjd med elområde 2, skulle medföra att vinden kan brukas på flera olika geografiska områden i Sverige. Vindpark Sylens omfattning skulle här bidra positivt till elbalansen. Därmed ökar möjligheten för jämn produktion från havsbaserad vindkraft till svenska elnätet.

Figur 13 illustrerar också ökad stabilitet för elsystemet genom att land- och havsbaserad vindkraft byggs ut geografiskt fördelat utmed Sverige. I Figur 13 visas först fyra olika utbyggnadsscenario. Den första med bara landbaserade, den andra med bara landbaserad fast högre fullasttid, den tredje med land och havsbaserad vindkraft där havsbaserad vindkraft fokuseras på få platser och den fjärde med land- och havsbaserad vindkraft och där den havsbaserade vindkraften är mer geografiskt utspridd.

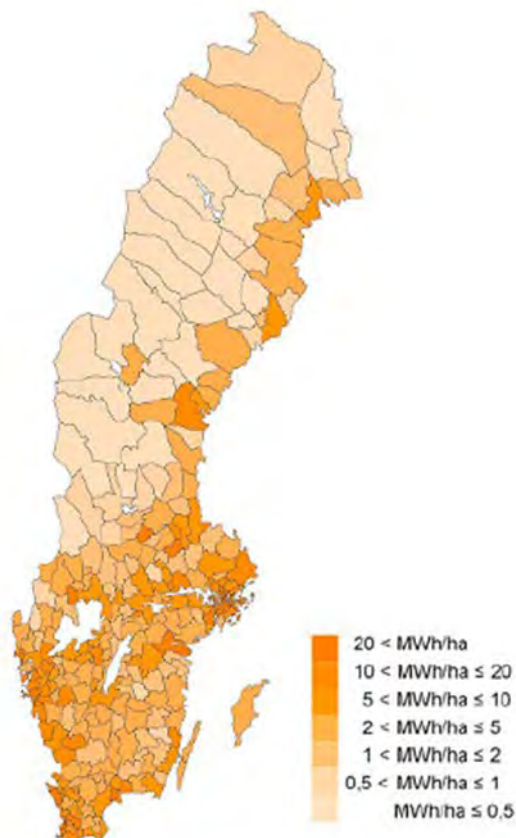
Staplarna visar vilken tillgänglig effekt som finns med 90 % sannolikhet och de visar tydligt att mer effekt finns tillgänglig i det scenario där land- och havsbaserad vindkraft byggs ut samt där den havsbaserade vindkraften byggs ut med geografisk spridning. En av anledningarna till detta är det faktum att det blåser olika på olika platser vid varierande tidpunkter, och genom att öka den geografiska spridningen ökar sannolikheten för att det blåser på någon av platserna och därigenom ökar mängden tillgänglig effekt (Energiforsk, 2015).



Figur 13. Illustration av ökad stabilitet för elsystemet med mer havsbaserad vindkraft (J. Olauson, 2015) metodik för att ta fram bilderna finns beskrivit i (Energiforsk, 2015).

Med anledning av ovanstående tog Bolaget beslutet att gå vidare med en analys av havsbaserad vindkraft längs med Östersjökusten i södra Norrland.

Att området längs med Östersjökusten i södra Norrland är lämpligt för havsbaserad vindkraft bekräftas också av kartan i Figur 14 som visar elanvändning i förhållande till landareal.



Figur 4. Elanvändning i förhållande till landareal (MWh/ha) 2016.

Källa: Energimyndigheten och SCB.

Figur 14. Elanvändning i förhållande till landareal (MWh/ha) 2016. (Energimyndigheten, 2018).

Svenska kraftnät publicerade sin Nätutvecklingsplan för 2024-2033 i början av december 2023. Ett centralt budskap från myndigheten är att *den gröna omställningen bara går att klara av med mer elproduktion och samtidigt att den planerade kraftiga utbyggnaden av stamnätet inte kommer att räcka, utan att det behövs andra energibärare för att klara av omställningen*. Rapporten lyfter fram att stora delar av den svenska basindustrin planerar att använda vätgas i sina processer när man ställer om till en fossilfri tillverkning och att vätgas är en lämplig energibärare i omställningen.

Nätutvecklingsplanen lyfter scenarier som varierar bland annat avseende elförbrukning och produktionsmix. Elanvändningen förväntas öka från dagens omkring 140 TWh/år till nästan 300 TWh/år för året 2045. Sedan Svenska kraftnät presenterade sin långsiktiga marknadsanalys 2021 bedömer nu Svenska kraftnät att den framtida förbrukningen *kan bli högre än så*. På produktionssidan finns ett scenario där kärnkraften livslängdsförlängs och även expanderas något, och ett annat där den är helt avvecklad till 2045, med kraftig utveckling av vindkraft, särskilt till havs.

I nätutvecklingsplanen presenterar Svenska kraftnät sina planer på att riva ledningar och bygga nya längs med Sveriges östra kust. En NordSyd-ledning som binder samman Gävle, Söderhamn och Hudiksvall förbereds för närvarande och planeras slutföras de kommande åren (Svenska Kraftnät, 2023).

3.1.3.2 Skräddarsydd screening

Resultatet från den översiktliga screeningen analyserades vidare utifrån kommersiella och tekniska aspekter:

- Kapacitet hos befintliga hamnar – viktigt med närhet till hamnar som kan användas vid anläggning och drift. En hamn på kortare avstånd innebär en avsevärd minskning av kostnader då logistik och service kan optimeras. Drift och underhåll pågår under ca 25-35 år och det är därför viktigt med kort avstånd då varje resa ut till vindkraftsparken påverkas av avståndet pga. tid för resan, kostnad för personal, utsläpp, energibehov för transport, säkerhetsaspekter om något händer med mera.
- Befintliga industrier nära – elintensiva industrier.
- Möjliga synergier – möjligheter till lagring av vätgas (behov från elintensiva industrier), närliggande planerade stora datacenter med stort behov av el, ny elintensiv elektrisk industri.
- Avstånd till kusten och vattendjup – ju närmare land och ju grundare vattendjup, desto lägre byggkostnad och desto lägre kostnad för drift och underhåll.
- Marin geologi (information om berggrunden och sedimentens sammansättning och uppbyggnad) – för att få information om var det lämpar sig att bygga vindkraft.

I ett tidigt skede jämfördes också Nordsjön med Östersjön. Det konstateras att havsbaserad vindkraft i Bottenhavet kan installeras och produceras till mycket konkurrenskraftiga kostnader jämfört med många andra marknader. Detta då många av de kostnadsdrivande parametrarna för ett projekt är fördelaktiga såsom;

- Bottendjup; Bottenhavet har ett medeldjup på 68 meter (Havsmiljörådet, u.d.) vilket möjliggör enklare och billigare fundamenttekniker i stora delar av området.
- Lägre våghöjder; våghöjder är en av de lastdrivande parametrar som adderar kostnader till design av havsbaserade vindkraftparker. Våghöjderna i Bottenhavet är begränsade jämfört med exempelvis Nordsjön.
- Mindre korrosiv miljö; saltvatten påverkar konstruktioner genom ökad korrosion. Salthalten i Bottenhavet är låg, 4-6 promille (Havsmiljörådet, u.d.) vilket kan jämföras med oceaniskt vatten som har ca 35 promille (SMHI, 2022).

Vid tiden för screeningen fanns jämförelser som visade att vindkraft i Östersjön hade en lägre produktionskostnaden jämfört med i Nordsjön. För aktuellt projekt studerades inledningsvis södra delen av Sverige och då särskilt havet utanför Västkusten, Skåne, Blekinge, samt runt Gotland och Öland.

I denna del av Sverige, längs med kusten i regionen finns stor del av Sveriges basindustrier med stålverk och pappersmasseindustrier såsom Sandvik, Ovako, Vallvik, Billerud Korsnäs och Iggesund. Nyetablering av datacenters kräver också mycket el.

Vid alternativa lokaliseringar längre ifrån detta område, så behöver el transporteras längre sträcka till de stora elkonsumenterna. Olika företrädare för Sveriges basindustri och för nya industrisatsningar har

återkommande uttryckt starkt behov av att det anläggs mer förnybar energiproduktion och då särskilt från havsbaserad vindkraft, för att tillförsäkra elleveranser. Industrin elektrifieras. Transportsektorn elektrifieras. Omställning pågår. Vätgas ska produceras för stålindustrins omställningar. Det krävs stora mängder el för att producera all vätgas som behövs. De mål som finns kommer inte kunna uppnås om omställningen går långsammare. Enligt Klimatpolitiska rådets rapport 16 mars 2022 så behöver omställningen tvärtom påskyndas.

Behovet av el har förstärkts ytterligare över tid i takt med att elintensiva företag fått ekonomiska incitament att elektrifiera industri och transporter. Detta drivs på EU-nivå genom att antalet utsläppsrätter reduceras allt snabbare och färre utsläppsrätter går att köpa årligen fram till 2030. Mellan 2028 och 2030 försvinner 117 miljoner utsläppsrätter helt. Sektorer som el- och värmeproduktion, energiintensiv industri såsom stålindustri, cement-, glas- och papperstillverkning är starkt påverkade (Consilium, 2023). Det kommer att vara betydligt mer kostsamt att släppa ut klimatgaser för omkring 10 000 företag inom EU från och med 2030. Gävleborgsregionens företag inom exempelvis stål- och pappersproduktion blir starkt påverkade av regleringen vilket driver upp behovet av att öka tempot i omställningen.

Elnätsföretaget Ellevio skriver in Elnätsrapporten 2023 (2023 Sweco Sverige AB, 2023) att elanvändningen inom just Gävleborg kommer att mer än fördubblas under perioden 2023-2045 jämfört med årsanvändningen under 2023. Rapporten belyser att flera av de industrierna överväger att gå över till förnybara bränslen, såsom vätgas eller en renodlad elektrifiering av processerna. Att mer el behövs i regionen bekräftas av att Mellansvenska Handelskammaren under september 2023 genomförde en undersökning med de mest elintensiva medlemsföretag i Dalarna och Gävleborg som presenterades i en rapport. Syftet var att skapa tydligare beslutsunderlag och bevis för vad energiförsörjningen betyder för regionens framtida konkurrenskraft samt att påvisa när företag behöver få tillgång till el. Målet var att ge en tydligare faktagrund gällande energifrågan i regionen och att ge insikt i de möjligheter som finns vid en bättre elförsörjning (Ipsos, Mellansvenska Handelskammaren, 2023).

- För samtliga företag är energitillförseln viktig eller mycket viktig för deras verksamhet och framtida konkurrenskraft. En majoritet av företagen behöver få tillgång till mer effekt inom 1–7 år.
- Nio av de femton företagen tror att fler arbetstillfällen skulle kunna skapas om de fick den el och effekt de har behov av fram till 2030.
- Företagen uppskattar att det skulle innebära mellan 390–640 fler arbetstillfällen och därtill ytterligare 550–620 arbetstillfällen hos andra företag i form av underleverantörer.
- Företagen bedömer att de skulle kunna göra investeringar på totalt ca 37 miljarder tillsammans, om de fick den el och effekt de har behov av.

Alla företag skulle enligt undersökningen påverkas negativt gällande konkurrenskraft och investeringar om ingen ny elproduktion eller kapacitet tillförs fram till 2030, två av tre företag skulle påverkas mycket negativt. En tredjedel av företagen tror att det skulle leda till neddragningar om ingen ny elproduktion eller kapacitet tillförs under denna tidperiod. De satsningar företagen framför allt vill se är en utbyggnad av överföringskapaciteten, ökad elproduktion från fossilfria energikällor samt kortare tillståndprocesser.

Tabell 4. Elintensiva företag som medverkade i Mellansvenska Handelskammarens undersökning 2023

Medverkande företag i Mellansvenska Handelskammaren rapport oktober 2023	
- Arctic Paper Grycksbo	- Ovako (Smedjebacken)
- Billerud	- Rottneros (Vallvik)
- Boliden (Garpenberg)	- Setra Group
- Gevalia	- Skistar
- Microsoft	- SSAB (Borlänge)
- Ovako (Hofors)	- Stora Enso
- Holmen Iggesund	+ 2 anonyma företag

3.1.3.3 Detaljerad analys

Längs med Östersjökusten i södra Norrland, identifierades ett flertal intressanta områden för havsbaserad vindkraft. Dessa områden diskuterades vidare med ett flertal aktörer, bland annat med:

- Länsstyrelsen i Gävleborgs län
- Berörda kommuner
- Försvarsmakten
- Lokala yrkesfiskare
- Boende längs med kusten
- Naturmiljöorganisationer
- Ornitologiska föreningar – nationella, regionala och lokala

Resultatet av denna slutliga analys blev att några projekt förkastades pga. konflikter med intressen för försvaret och sjöfarten samt förekomst av skyddade fågelarter. Också alltför små projekt togs bort där få positiva synergier skulle kunna uppnås med närliggande havsbaserade vindkraftsparker.

3.1.4 Alternativ lokalisering

Med anledning av ovanstående tog Bolaget beslutet att gå vidare med en analys av havsbaserad vindkraft inom specifika områden med fokus på Bottenhavet.

Inom detta område identifierades initialt fyra områden i samma storlek; Sylen, Midhavsbanken, Utsjön och Östra Banken, vilka kan ses i Figur 15.

Samtliga dessa alternativ studerades ytterligare i form av förstudier. En sammanställning av dessa förstudier redovisas i Tabell 5.

Tre av de alternativa lokaliseringarna valdes bort på grund av följande orsaker.

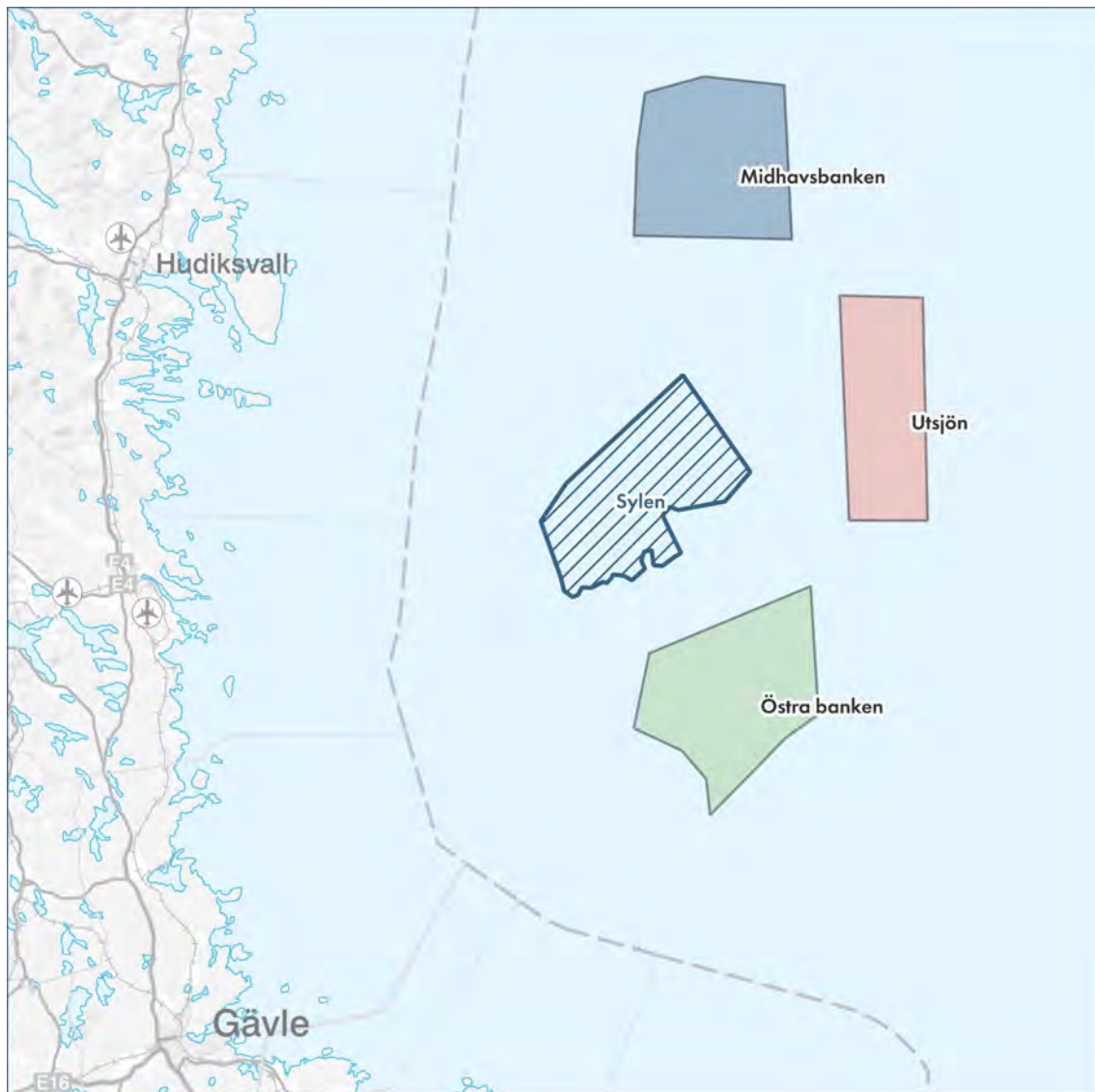
Projektet Midhavsbanken valdes bort på grund av motstående intressen för sjöfarten och yrkesfisket.

Projektet Östra Banken valdes bort på grund av motstående intressen för sjöfart, fiske, fågel och Natura 2000.

Projekt Utsjön valdes bort på grund av motstående intressen för sjöfart och yrkesfiske samt att området är för djupt för bottenfasta fundament.

Vindpark Sylen är ett av flera projekt som utgör ett planerat kluster av havsbaserad vindkraft i Södra Bottenhavet. Bolaget anser att projektet har en lämplig lokalisering sedan olika intresseavvägningar har genomförts av Bolaget och sedan studier har bedrivits av området. De andra intressen som finns är acceptabla i förhållande till den miljövinst som vindkraftsparken bidrar med för Sveriges omställning till ett hållbart välfärdssamhälle och för de lokala fördelar som grön näringslivstillväxt kan bidra med.

Sedan hänsyn har tagits till alla de olika perspektiv och frågor som diskuterats, och sedan studier av olika alternativa lokaliseringar har analyserats, har Bolaget funnit att lokaliseringen av några av alternativen inte håller i en lämplighetsprövning men att Vindpark Sylen är en lämplig lokalisering för havsbaserad vindkraft.






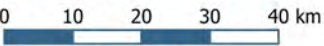
**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vindpark Sylen

 Projektområde Vindpark Sylen

Alternativa lokaliseringar

 Midhavsbanken
 Östra banken
 Utsjön

Vers: 20230912
 Av: SG

 Skala: 1:1 000 000

Figur 15. Karta över alternativa lokaliseringar.

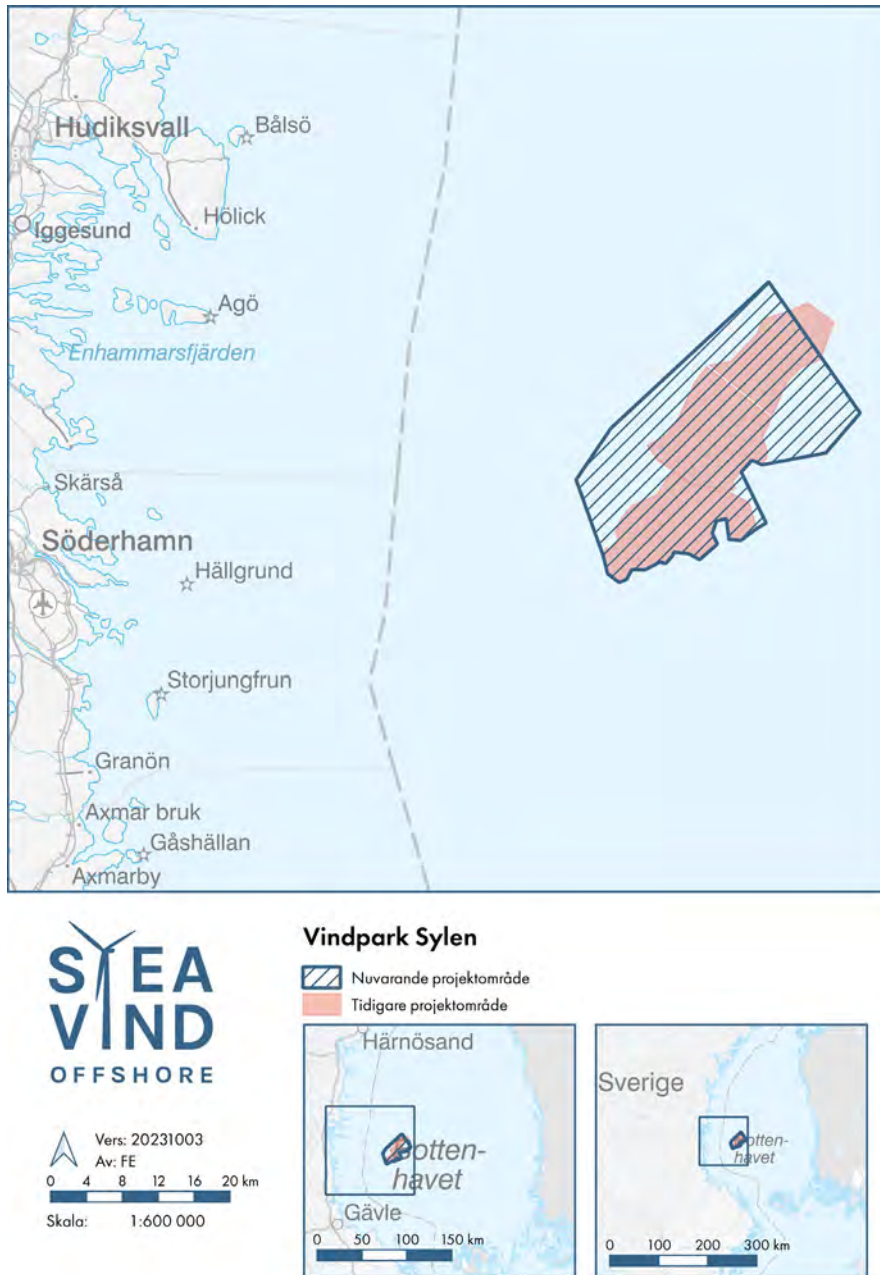
Tabell 5. Sammanställning av förstudie av regionala alternativ till lokalisering

	Sylen	Midhavsbanken	Utsjön	Östra banken
Lokalisering Kommun, Län	Öster om Gävleborgs län, utanför territorialgränsen	Öster om Gävleborgs län, utanför territorialgränsen	Öster om Gävleborgs län, utanför territorialgränsen	Öster om Gävleborgs och norr om Uppsala län, utanför territorialgränsen
Area km ² Antal verk,	Ca 524 Ca 300-347 st	Ca 532 Ca 300-350 st	Ca 414 Ca 230-280 st	Ca 549 Ca 300-350 st
Effekt, Produktions- potential	Ca 8 675 MW 34 TWh	Ca 8 675 MW Ca 34 TWh	Ca 6 650 MW 26 TWh	Ca 8 675 MW 34 TWh
Vindresurs på 200 m	Ca 9,4 m/s	Ca 9,4 m/s	Ca 9,4 m/s	Ca 9,4 m/s
Bottendjup	Ca 10-60 m	Ca 20-70 m	Ca 60-100 m	Ca 20- 70 m
Avstånd till fastland, större ö	Ca 50 km Ca 45 km	Ca 60 km Ca 50 km	Ca 95 km Ca 80 km	Ca 55 km Ca 60 km
Planförhållande	-	-	-	-
Nationell havsplan	Utpekat i havsplanen	Ej i havsplanen	Ej i havsplanen	Utpekat i havsplanen
Skyddade områden / riksintressen	Vindbruk, Sjöfart,	Sjöfart, yrkesfiske	Sjöfart, yrkesfiske	Vindbruk, sjöfart, yrkesfiske, fågel, Natura 2000

3.1.5 Alternativ utformning av ansökansområdet

Utformningen av projektområdet har arbetats fram under lång tid. Initialt, och som ett resultat av förstudien, gavs området den utformning som redovisas i Figur 16. Efter att projektutvecklingsarbetet har fortskridit har projektområdet anpassats efter omgivande hänsynsfaktorer samt till befintligt djup se Figur 16. Projektområdet har således ökat betydligt från 294 km² till 524 km².

En jämförelse mellan den initiala utformningen och den nuvarande utformningen finns sammanfattad i Tabell 6.



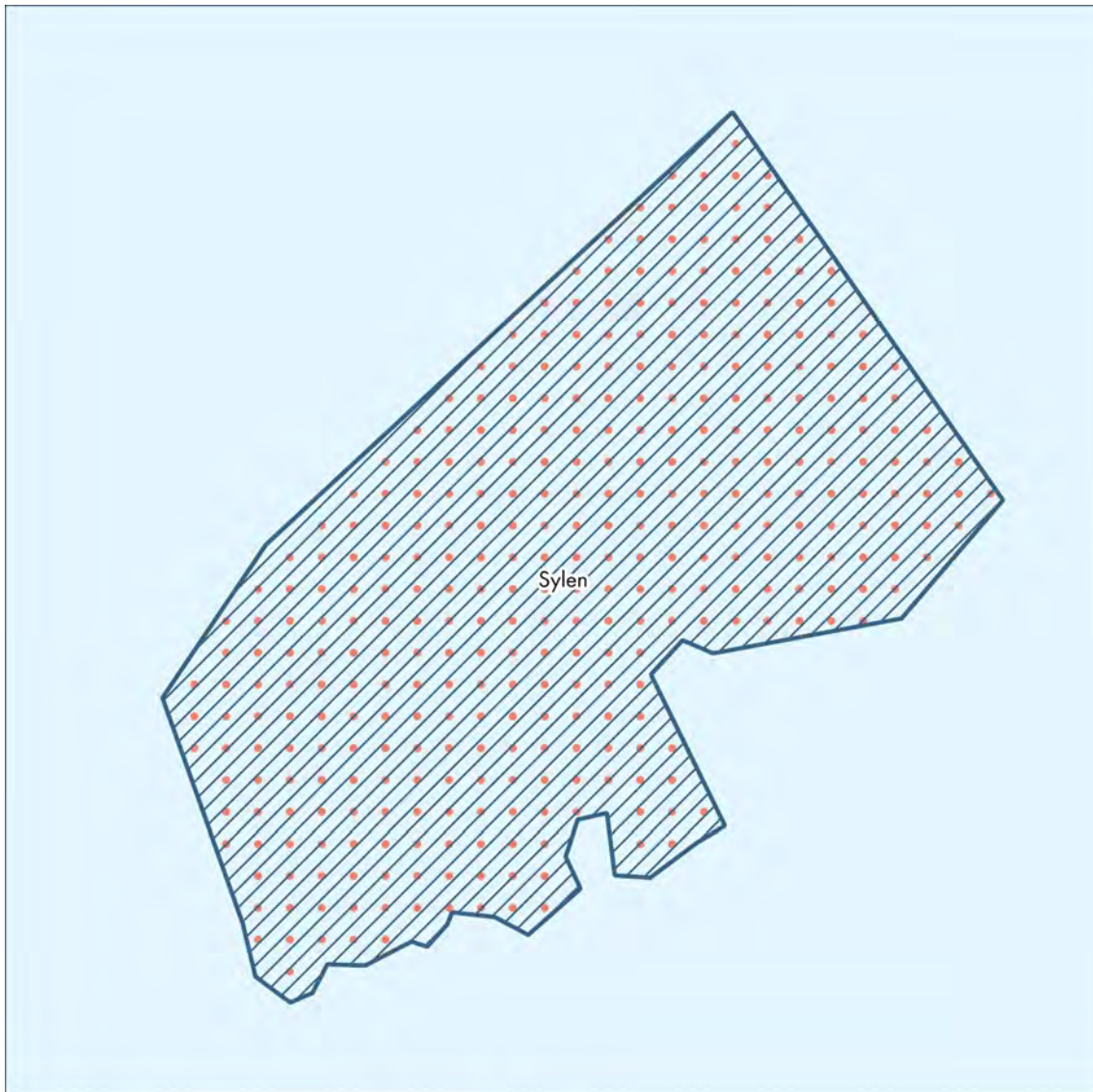
Figur 16. Ursprungliga projektområdet och nuvarande projektområde.

Inom det nu aktuella projektområdet har Bolaget tagit fram två olika exempelutformningar. Dessa har olika storlekar på totalhöjden och installerad effekt. Information om exempellayouterna kan ses Tabell 6 och i Figur 17.

Teknikutvecklingen går framåt hela tiden och Bolaget har kommit fram till att det ena alternativet troligtvis inte kommer kunna möjliggöra val av bästa möjliga teknik vid tiden för byggnation. Samråd och ansökan avser därmed den högre totalhöjden.

Tabell 6. Jämförelse mellan exempellayouten och vår alternativa utformning i form av alternativ exempellayout.

	Exempellayout	Alternativ exempellayout
Antal verk	347 verk	347 verk
Totalhöjd	350 m	280 m
Rotordiameter	300 m	236 m
Navhöjd	200 m	162 m
Effekt	25 MW	15 MW
Medelvind (navhöjd)	9,4 m/s	9,1 m/s
Produktion	29 TWh	17 TWh



Vindpark Sylen

Exempellayout 347 verk

- Läge för vindkraftverk

Vers: 20230126
Av: AA

0 2 4 6 8 10 km

Skala: 1:250 000

 Projektområde

Figur 17. Exempellayout för 347 vindkraftverk inom projektområdet.

Att inte redan nu bestämma det exakta antalet vindkraftverk ger möjlighet att nyttja bästa tillgängliga teknik. Detta är i enlighet med miljöbalken då mesta möjliga produktion eftersträvas, med minsta möjliga negativa påverkan. Då den tekniska utvecklingen går fort och ledtiderna för planering och utveckling, samråd och prövningsprocess tar lång tid så är det inte möjligt att exakt precisera vad som kommer att utgöra bästa tillgängliga teknik vid tiden för anläggandet.

För Vindpark Sylen har Bolaget tagit höjd för den förväntade teknikutvecklingen som kan förväntas ske under processen, då det bara de senaste åren har gjorts mycket stora framsteg framförallt vad gäller storlek och prestanda på vindkraftverken. Därför presenteras här ramvillkoren för utformningen/omfattningen. Vindparkens utformning kan varieras med avseende på flera olika parametrar där följande parametrar är begränsande: maximalt 347 stycken vindkraftverk som förankras på bottenfasta fundament och totalhöjden är högst 350 meter.

3.1.6 Alternativ utformning fundament

Bolaget ansöker om att få etablera någon av följande tre fundamentstyper, gravitation, monopile eller fackverksfundament. De beskrivs vidare i kapitel 4.3.2 och i den tekniska beskrivningen Bilaga III till ansökan.

Det finns mer än 15 modeller av flytande strukturer, så kallade flytande fundament, som alternativ till ovanstående bottenförankrade fundament. Det är oerhört viktigt att ett sådant fundament blir stabilt så att onödigt slitage inte påverkar vindkraftverket till följd av svajiga instabila torn. Livslängden för ett sådant vindkraftverk kan förväntas bli kortare, jämfört med en bottenförankrad modell, om tornet tillåts svaja mer. Kraven på flytande strukturer är därför noggranna där förankringen av de flytande strukturerna måste vara väl genomtänkt. I många av de flytande strukturernas modeller används ett eller flera lod som tyngder för att stabilisera konstruktionen. Samtliga flytande fundamentstrukturer har flera förankringsytor där varje bottenförankring ofta har stora betongkonstruktioner för att vara stabila. Påverkan på botten sker även med flytande strukturer då vajrar håller konstruktionen på plats. Flytande fundament är inte ett alternativ för fasta fundament. Flytande konstruktioner kompletterar fasta fundament då de är lämpliga för betydligt djupare förhållanden än fasta fundament är. Efter en kostnad kontra nytta bedömning har Bolaget kommit fram till att flytande fundament inte kommer att användas vid Vindpark Sylen. De flesta modeller av flytande fundament är olämpliga för större vindkraftverk med stor rotor varför inte heller energin i vinden kan tas tillvara optimalt med flytande konstruktioner.

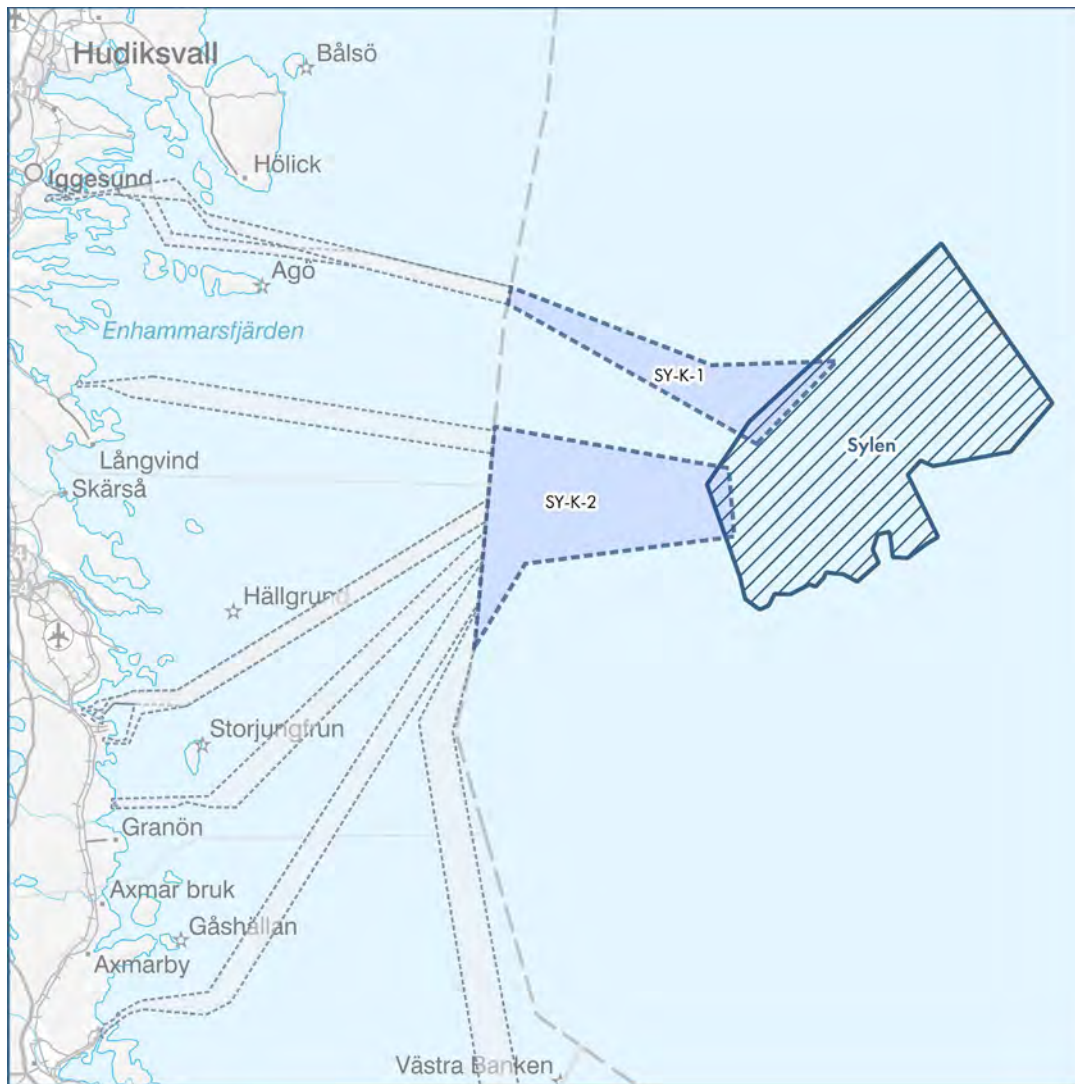
Flytande strukturer är inte en lika beprövad teknik i samma omfattning som monopile och gravitationsfundament även om det har anlagts i havet utanför exempelvis Fukushima där vattendjupet gör det lämpligt att bygga flytande fundament. Produktionskostnaden blir avsevärt högre med flytande fundament. I vissa områden går det inte att använda bottenplacerade fundament på grund av för stora djupförhållanden.

Flytande strukturer är varken ekonomiskt, tekniskt eller miljömässigt motiverat att användas vid Vindpark Sylen. Det kan inte anses vara bästa tillgängliga teknik i denna del av Östersjön där djupförhållandena är grunda. Flytande strukturer anläggs där grund saknas även om det medför avsevärda fördyringar jämfört med bottenfasta fundament och därför svårt går att ekonomiskt motivera om bottenfasta fundament kan användas.

Vindkraftsparken vid Vindpark Sylen skulle inte gå att anlägga om det krävts att flytande fundament används; dels av ekonomiska skäl, dels av logistiska skäl. Flytande fundament kräver betydligt djupare bottenförhållanden än de som finns vid Vindpark Sylen.

3.1.7 Alternativ lokalisering kabelkorridorer

Gällande kabelkorridorer för exportkabel så har bolaget tittat på flera möjliga anslutningar på land. För att möjliggöra flera olika anslutningar på land så har breda kabelkorridorer tagits fram för att möta upp de möjliga landanslutningarna. Det är troligt att det kommer vara fler landanslutningspunkter från vindkraftsparken för att kunna ta emot den stora effekt som vindkraftsparken kommer att ha. Det är först vid detaljprojekteringen när Bolaget vet mer om den totala installerade effekten, när Svenska kraftnät kommit längre med vart deras stationerna längs kusten kommer vara och så vidare som val av exportkabeldragningar kommer beslutas. Det kan vara så att båda kabelkorridorerna kommer nyttjas för anslutning av vindkraftsparken. Alternativen för lokalisering för exportkablar kan ses Figur 18.

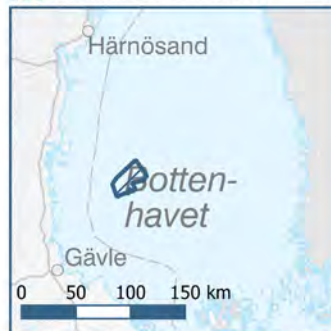


**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20230906
Av: SG
Skala: 1:600 000

Vindpark Sylén

-  Projektområde
-  Alternativa kabelkorridorer
-  Möjliga kabelkorridorer, territorialhavet



Figur 18. Alternativa kabelkorridorer för exportkablar SY-K-1 samt SY-K-2. I kartan syns även möjliga kabelkorridorer i territorialhavet (vilket kommer prövas separat och där förändringar av dessa kabelkorridorer kan komma att ske).

3.1.8 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att havsområdet vid Vindpark Sylen kommer att förbli fritt från vindkraftverk med tillhörande bottenförankrade fundament, bottenförlagda kablar, transformatorstation/er med mera. De miljökonsekvenser som uppstår vid anläggningsskede, driftskede och avvecklingsskede av verksamheten uppstår inte vid nollalternativet, exempelvis visuell påverkan, ljudpåverkan och påverkan på växt- och djurliv.

Botten mår ofta bättre av vindkraftverk då bottenrålning och andra bottenverksamheter som förstör tillväxt av blåstång med mera inte kan tillåtas på grund av kablar i vindkraftsparken. Projektområdet för vindkraftsparken skulle kunna medföra fredade bottenar, inom vindkraftsparken. Nollalternativet medför att dessa positiva effekter för fisklivet, blåstång och annat som förstörs av bottenrålning uteblir. Nollalternativet innebär också att sjöfarten kommer fortsätta ha fritt utrymme att passera projektområdet för den planerade vindkraftsparken.

Nollalternativet innebär att flera positiva effekter med anknytning till samhällets behov av fossilfri energiförsörjning uteblir. Vindkraftsparken skulle medföra ett väsentligt tillskott av förnybar energi till energimarknaden i framtiden vilket kommer att behövas. Enligt regeringens klimatpolitiska handlingsplan ska Sverige senast 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser. För att klara denna omställning från fossila bränslen kommer behovet av förnybar el öka kraftigt inom industri och transporter. Totalt kommer Sverige 2045 behöva cirka 200 TWh enligt svenskt näringslivs uppskattning vilket går att läsa i tidningen Energi nr 1 2021 ledarkrönika av Håkan Jönsson, VD Gävle Energi. Projektets storlek kan stimulera leverantörer att utveckla havsbaserad vindkraftsteknik till gagn för utvecklingen mot en långsiktigt hållbar energiförsörjning. Dessa goda effekter uteblir vid nollalternativet.

Om inte elproduktion sker från vindkraft behöver alternativ elproduktion ske. De huvudsakliga alternativen till vindkraft med dagens energiförsörjningsmönster är vattenkraft, kärnkraft samt fossileldade kraftverk. Vid fossilbaserad elproduktion dvs. från elproduktion med energi från olja, torv, kol eller naturgas, får jorden ökade utsläpp av koldioxid som är en växthusgas.

Nollalternativet kommer troligen motverka miljömålen om begränsad klimatpåverkan, levande sjöar och vattendrag och en säker strålmiljö.

Nollalternativet skulle också innebära att de arbetstillfällena som vindkraftsparken skulle bidra med uteblir.

Tillgång till kapacitet är en förutsättning för omställning till effektiva och hållbara processer för flera viktiga industrier i regionen. Säkras inte denna kapacitet riskeras Sveriges klimatmål och industriernas framtida konkurrenskraft.

Nollalternativet skulle även kunna innebära att potentiellt inflyttande energiintensiva industrier väljer att förlägga sin verksamhet i områden där det också finns närhet till elproduktionen, varför bygden skulle gå miste om de arbetstillfällena verksamheten skulle generera. Vid etableringen av t.ex. Northvolts och Volvos nya batterifabrik har ett kriterium för val av lokalisering varit tillgången till grön el då endast förnybar el upphandlats (Northvolt, 2023).

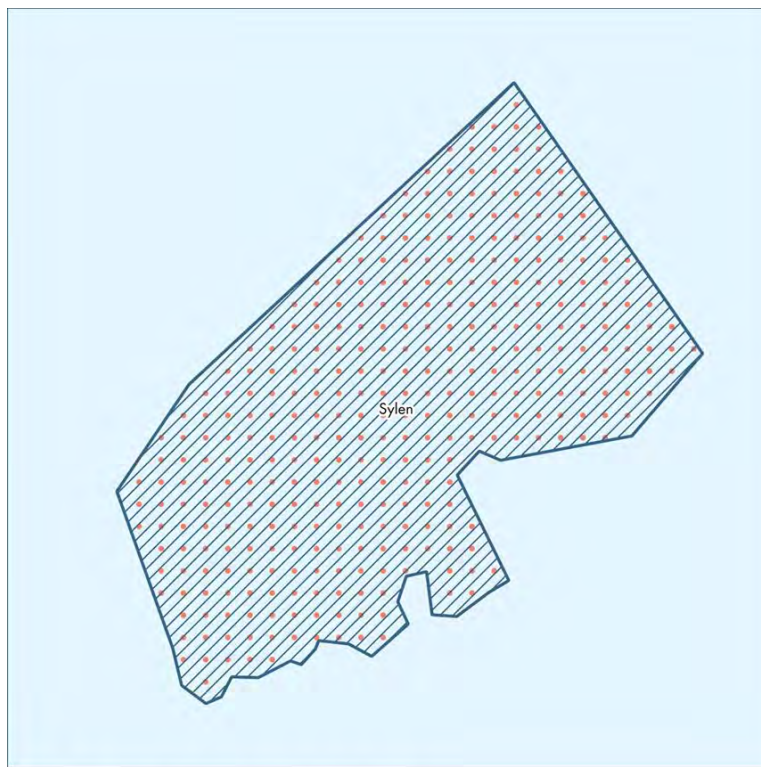
Framtida transporter och privatbilism förväntas ställas om till bland annat vätgas och batterier och stålindustrier ska ställa om och använda vätgas (H₂ Green Steel och HYBRIT). Detta kan bidra till Sveriges möjligheter att bli fossilfritt. De synergier, så som lagring av el genom vätgas, som vindkraftsparken skulle kunna bidra till utgår vid nollalternativet. Vätgas produceras av el. Elen behöver vara fossilfri och helst förnybar för att vara hållbar. Detta uteblir utan förnybar elproduktion som kan producera vätgas.

4 Planerad verksamhet

4.1 Omfattning

Vindpark Sylen består av högst 347 vindkraftverk som förankras på bottenfasta fundament. Till detta tillkommer transformatorstationer på bottenförankrade fundament, eventuella omriktarstationer på bottenfasta fundament, mätningssystem på bottenförankrade fundament ett internt kabelnät mellan vindkraftverken och transformatorstationerna samt exportkablar. Se mer information i en kortfattad beskrivning i kapitel 4.3 samt i den Tekniska beskrivningen Bilaga III till ansökan.

För att visa hur en formation av vindkraftsparken kan ses ut har en exempellayout tagits fram för 347 vindkraftverk vilken kan ses i Figur 19.



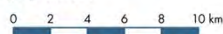
Vindpark Sylen

Exempellayout 347 verk

- Läge för vindkraftverk



Vers: 20230126
Av: AA



Skala: 1:250 000

Projektområde

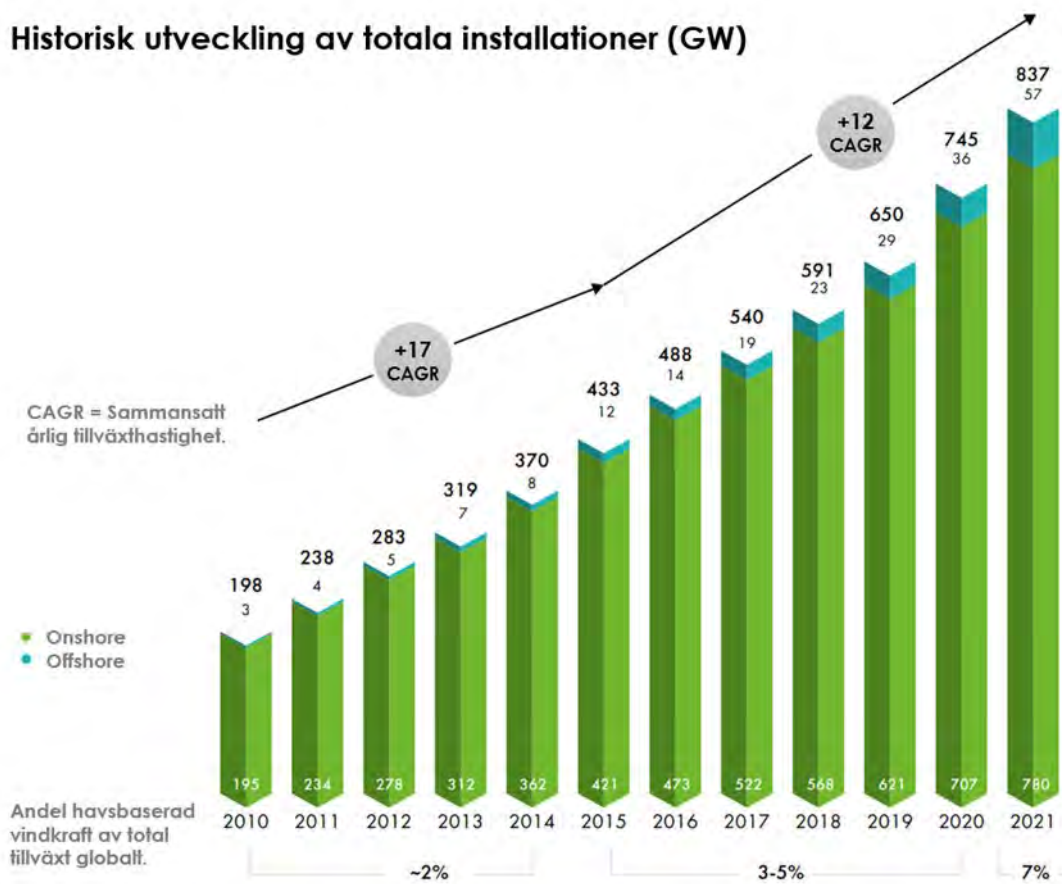
Figur 19. Exempellayout på 347 vindkraftverk.

4.2 Teknikutveckling

Vind har sedan lång tid tillbaka varit ett viktigt medel för människan att få tillgång till energi, till exempel genom väderkvarnar och segelfartyg. Eftersom vind är en förnybar resurs kan den nyttjas utan att generera utsläpp, vilket gör vindkraft till en tacksam producent av förnybar energi.

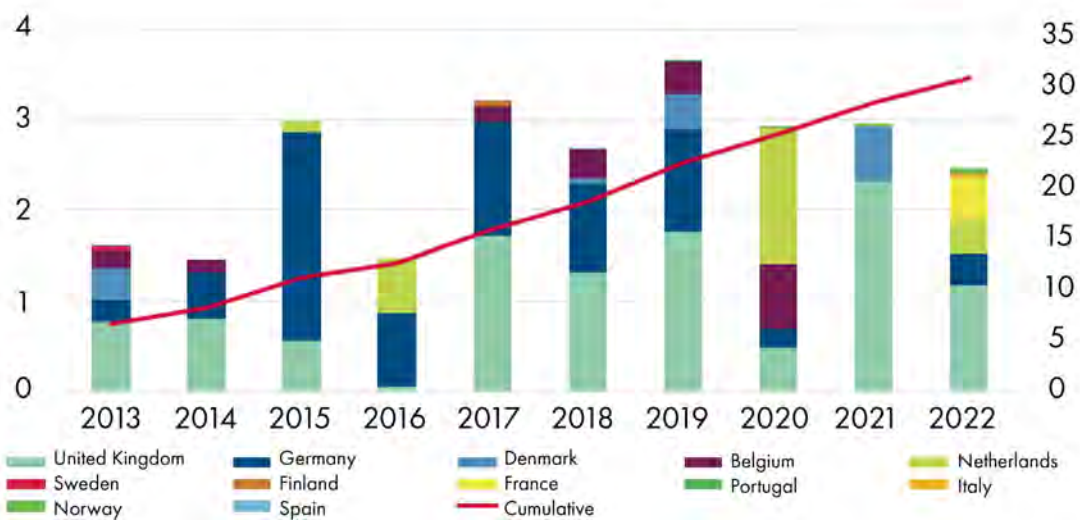
Vindkraftsproduktion för generering av elektricitet i större skala tog fart på 1980-talet, och vindkraftsindustrin har fortsatt växa sedan dess. Vindkraft byggs ut över hela världen, och utbyggnadstakten har ökat snabbt under de senaste 20 åren. År 2021 fanns det 837 GW installerad effekt globalt (Offshore wind energy 2023 mid-year statistics, 2023). Havsbaserad vindkraft stod år 2020 för cirka 9 % av den totala vindkraftsproduktionen i världen (IEA Wind, 2020). Europas installerade havsbaserade effekt är i dagsläget 28,3 GW (Wind Europe, 2022).

Historisk utveckling av totala installationer (GW)



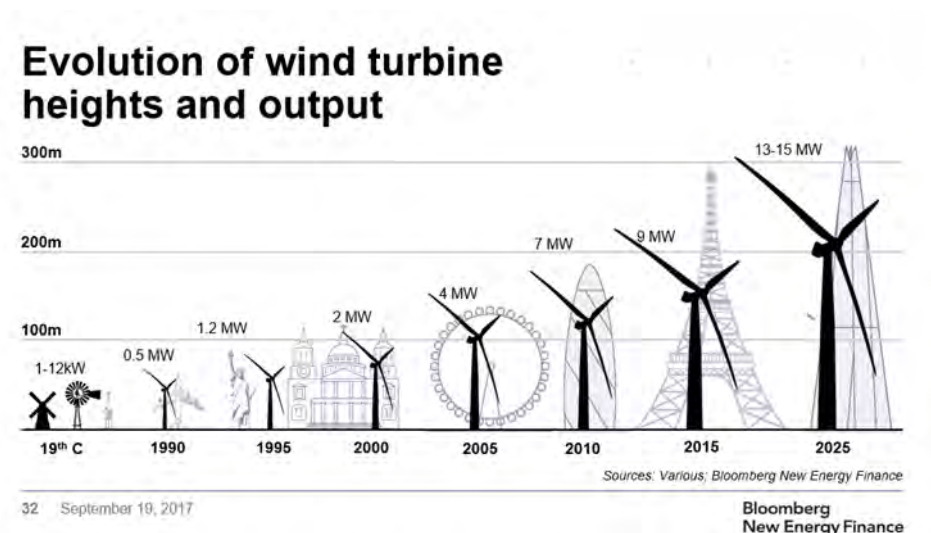
Figur 20. Ackumulerad installerad vindkraftskapacitet i världen mellan 2010-2021, både onshore (landbaserad) och offshore (havsbaserad) (Offshore wind energy 2023 mid-year statistics, 2023).

I Figur 21. presenteras den årligt installerade effekten inom havsbaserad vindkraft för åren 2013–2022 i Europa. Bilden visar den ökning som skett under åren tillsammans med total ackumulerad installerad effekt. Ökningen sker delvis beroende på den tekniska utveckling som skett och som möjliggjort för en lägre produktionskostnad. Den är också delvis beroende av den efterfrågan som ställts på förnybar elproduktion i storleksordningen hundratals GWh.



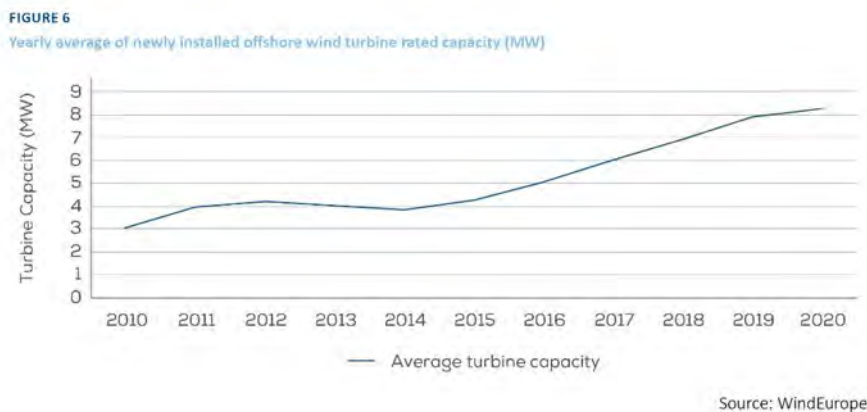
Figur 21. Årligt installerad havsbaserad vindkraft i Europa, sorterat efter land (GW) (Wind Europe, 2022).

Vindkraftsteknologin utvecklas snabbt, vilket gör att möjligheterna för byggnation av vindkraft både på land och till havs ökar. Vindkraftverken blir högre och får större rotor och större installerad effekt. Detta möjliggör effektivare nyttjande av vindresursen och därmed större energiproduktion.



Figur 22. Schematisk bild över hur teknikutvecklingen för vindkraft ser ut (Liebreich, 2017).

I Figur 23 visas den genomsnittliga effekten per installerat havsbaserat vindkraftverk i Europa från 2010–2020. Sedan 2020 har effekt per vindkraftverk varit över 8 MW/vindkraftverk i genomsnitt. Prognosen från vindkraftverksleverantörerna är att den tekniska utvecklingen driver på för större vindkraftverk. Från 2025 är det troligt att huvuddelen av de vindkraftverk som installeras till havs ligger kring 15 MW eller däröver.



Figur 23. Sammanställning från Wind Europe som visar genomsnittlig installerad storlek på havsbaserad vindkraftverk per år (Wind Europe, 2021).

Vindkraftverk för havsbaserad vindkraftsproduktion byggde tidigare på samma teknik som för vindkraftverk på land. Utvecklingen, i kombination med den ökade marknaden för havsbaserade vindkraftverk, har dock på senare tid medfört att havsbaserade vindkraftverk anpassats till de förutsättningar som råder för just havsbaserade vindkraftsparkar. Jämfört med landbaserade vindkraftverk utsätts havsbaserade vindkraftverk för andra driftförhållanden i form av till exempel hårdare vindförhållanden, högre luftfuktighet, vågor, salt etc. Även för drift och underhåll gäller andra förutsättningar. Allt detta påverkar utformningen av vindkraftverken.

Kostnaden för byggnation av havsbaserad vindkraft optimeras kontinuerligt i förhållande till produktionen genom den utveckling som sker gällande tillverkningsprocess, logistik, installation, idrifttagning, nätanslutning samt teknisk utveckling av fundament, utformning och storlek på vindkraftverken med mera.

För bara några år sedan hade ett havsbaserat vindkraftverk en effekt på cirka 3–5 MW, men redan nu finns prototyper för havsbaserade vindkraftverk med effekt på cirka 15 MW vilka kommer vara i serieproduktion och tillgängliga för marknaden detta år. Det gör att effekten per vindkraftverk ökat avsevärt jämfört med tidigare generationers vindkraftverk. Denna teknikutveckling har alltså pågått under lång tid och förutspås fortsätta även framgent. Detta medför att Bolaget för att kunna nyttja bästa tillgängliga teknik vid byggnation, i nuläget inte kan redovisa vilken typ eller fabrikat av vindkraftverk som är aktuellt för Vindpark Sylen. Eftersom teknikutvecklingen förväntas ske snabbt ska de storlekar som redovisas, i tillståndsansökan, teknisk beskrivning samt i föreliggande miljökonsekvensbeskrivning, ses som exempel på utformning och det begränsande för vindkraftsparkens omfattning är endast antalet vindkraftverk samt totalhöjd.

Bolaget avser att, vid beslut om byggnation, installera den modell av vindkraftverk som bedöms vara mest lämplig för Vindpark Sylen och i enlighet med bästa tillgängliga teknik (inom de ramar som tillåts av vid tidpunkten medgivet tillstånd).

4.3 Utformning

4.3.1 Vindkraftverk

Vindkraftverk har till syfte att omvandla vindenergi till elektricitet. Nedan är en kort beskrivning av vindkraftverk, mer information finns i den Tekniska beskrivningen Bilaga III till ansökan.

Huvudkomponenterna i ett vindkraftverk utgörs av ett rörtorn i stål och/eller betong, ett maskinhus (så kallad nacell) i stål och/eller glasfiber, en drivlina med eller utan växellåda för att överföra kraften till generatoren samt en rotor. Rotorn är trebladig och vanligen tillverkad i en kombination av främst glasfiber och kolfiber. Utöver detta finns kringutrustning såsom hydraulik, styrutrustning och kraftelektronik.

Vindkraftsverkens design och utformning tillåter idag normalt sett drift upp till 25–35 m/s varefter vindkraftverken automatiskt stängs ned.

Normalt är vindkraftverken färgsatta i en gråvit färg för att begränsa kontrastverkan mot bakgrunden.

Den tekniska utvecklingen av vindkraftverk går väldigt fort. Vindkraftsleverantörerna tar kontinuerligt fram nya eller uppdaterade modeller av vindkraftverk med större dimensioner. Tabell 4 beskriver representativa dimensioner för vindkraftverk i den storleksklass som bedöms rimlig vid tiden för byggnation av Vindpark Sylen.

Den tekniska utvecklingen inom vindkraftsbranschen går som nämnts ovan snabbt framåt och det är därför generellt sett inte önskvärt att ha restriktioner på navhöjder, rotorstorlekar eller installerad effekt i tillståndet. Bolaget kommer därför att söka för en totalhöjd upp till 350 meter för vindkraftverken vilket innebär att andra effekter och rotordiametrar kan komma att bli aktuella så länge totalhöjden inte överstiger 350 meter.

Tabell 7. Exempel på dimensioner för vindkraftverken.

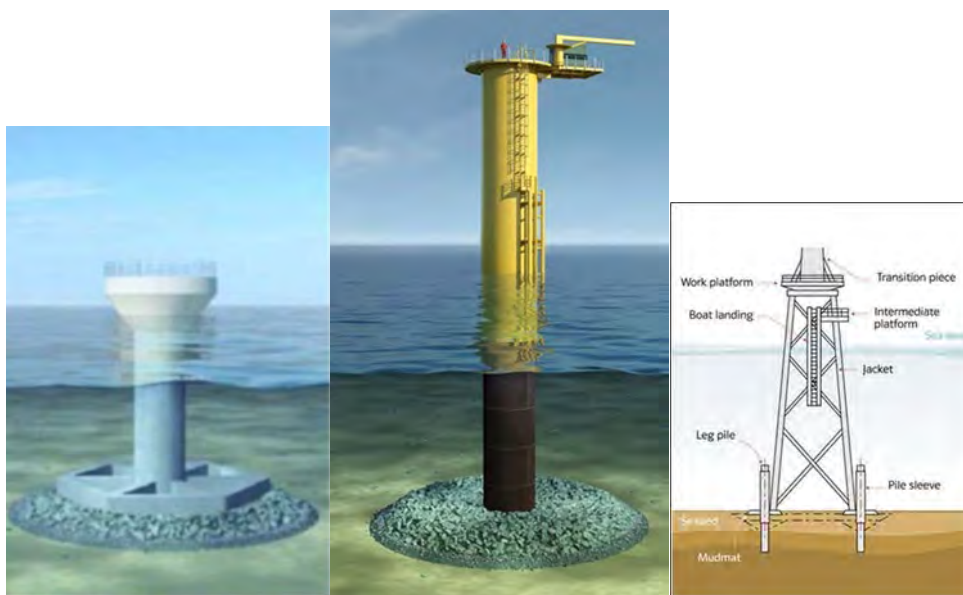
Dimensioner	
Antal vindkraftverk	347 st
Rotordiameter	300 meter
Totalhöjd	350 meter
Effekt	25 MW
Avstånd mellan vindkraftverk	4-10 rotordiametrar

4.3.2 Fundament

Vindkraftverken kommer stadgas upp av bottenförankrade fundament. De vanligaste typerna av fundament är gravitationsfundament, monopilefundament och fackverksfundament och kan ses i Figur 24.

Fundamenten för Vindpark Sylen kommer att designas för de förutsättningar som råder på den plats där de installeras och baserat på information om strömmar, isförhållanden, förväntat vågklimat samt laster från de vindkraftverk som planeras att byggas.

Val av fundamenstyp sker som en del i detaljprojekteringen. Olika fundamenstyper skulle kunna bli aktuellt inom projektområdet.



Figur 24. Olika typer av fundament. Längst till vänster gravitationsfundament, i mitten monopilefundament och längst till höger fackverksfundament.

Preliminära designberäkningar visar på att fundamenten kan komma att ha ungefärliga dimensioner enligt Tabell 8.

Tabell 8. Designberäkningar för fundament.

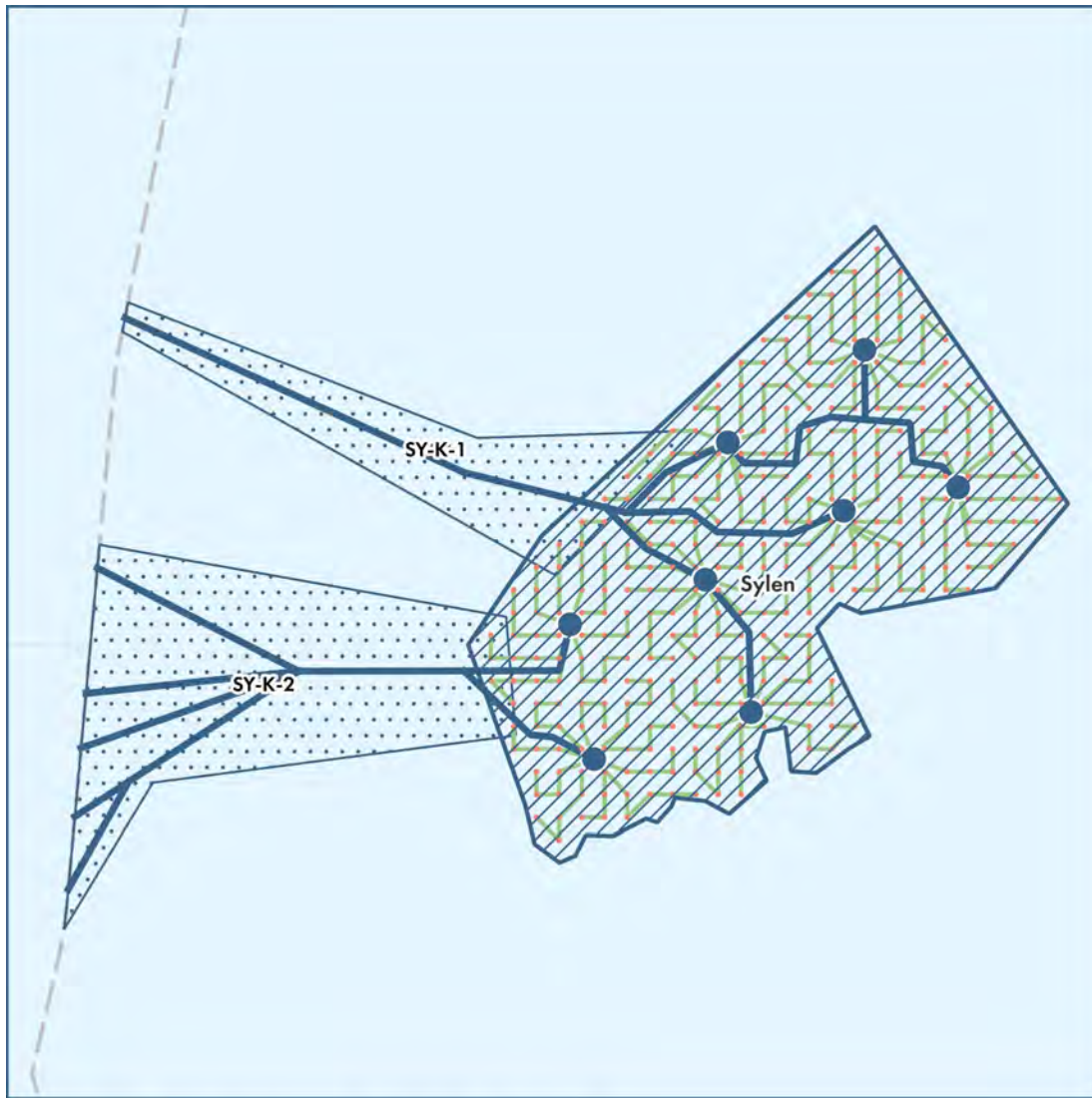
	Gravitationsfundament	Monopile fundament	Fackverks fundament
Diameter på fundamentetsbas	50 m	15 m	60 m (dock avstånd mellan benen)
Erosionsskydd, radiellt från fundamentetsbas	35 m	35 m	25 m
Bottenavtryck inklusive erosionsskydd, diameter	120 m	85 m	110 m
Bottenavtryck inklusive erosionsskydd, area	11 300 m ²	5 700 m ²	12 100 m ²
Ytan av projektområdet som tas i anspråk för fundament och erosionsskydd	0,8 %	0,4 %	0,6 %

4.3.3 Elnät, anslutning

4.3.3.1 Interna elnätet

Det interna parknätet leder strömmen från varje enskilt vindkraftverk in till flera transformatorstationer placerade inom projektområdet. Se Figur 25 för hur exempellayouten med 347 vindkraftverk skulle kunna ha de interna kablarna. Vindkraftverken kommer att sammankopplas med ett eller flera separata interna nät av växelströmskablar alternativt likström. Kablarna är normalt nedgrävda i botten men kan, om så är lämpligt, även ligga på botten och då vanligtvis utrustas med kabelskydd eller täckas av tyngder såsom stenar.

Det interna parknätets utformning och slutlig spänningsnivå bestäms under detaljprojekteringen dvs. efter att tillstånd erhållits.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vindpark Sylen

- Exempellayout med 347 st vindkraftverk med maxhöjd 350 m.
- Transformatorstationer
- Interna kablar
- Exportkablar

Vers: 20231121
Av: FE

0 2 4 6 8 km

Skala: 1:350 000

- ▨ Projektområde
- ▨ Alternativa kabelkorridorer

Figur 25. Exempel på hur det interna kabelnätet samt transformatorstationernas placering kan se ut för exempellayouten med 347 verk.

4.3.3.2 Transformatorstationer

I nuläget bedöms det som mest troligt alternativ att transformering kommer att ske vid flera havsbaserade transformatorstationer, se förslag på placering i Figur 25. Slutligt val kommer göras under detaljprojektering dvs efter att tillstånd erhållits. Om transformatorstationerna placeras till havs förläggs flera anslutningsledningar mellan de havsbaserade transformatorerna och nätanslutningspunkten/erna på land. Exakt kabeldragning samt val av teknik för nedläggning bestäms vid slutprojektering. Troligtvis kommer AC (växelström) att användas. DC (likström) används normalt sett vid anslutning av vindkraftsparker där avståndet till land är betydligt större. Om likström används för anslutning från vindkraftsparken in till land och det interna nätet byggs med växelström kommer det att, utöver transformatorstationer, även uppföras omriktarstationer. Dessa kommer placeras i anslutning till transformatorstationerna och omvandlar växelström till likström.

Den landbaserade transmissionsnätstationen/erna kan antingen utgöras av en kopplingsstation för vidare transmission in till region eller stamnät via luftledning och/eller markförlagd kabel på samma spänningsnivå. Det kan också vara så att den utgörs av en transformatorstation där transformering genomförs till exempelvis 400 kV.

4.3.3.3 Exportkablar

Från de havsbaserade transformatorstationerna kommer kablar att gå in mot landanslutningspunkten/erna. Exportkablarnas dragning, utformning och slutlig spänningsnivå bestäms under detaljprojekteringen dvs efter att tillstånd erhållits, i en eller flera av de alternativ som presenteras i Figur 25.

För ansökan redovisas två olika kabelkorridorer i Svensk ekonomisk zon som kan nyttjas för exportkablar in till land.

4.3.4 Vindmätning

Bolaget har inte vindmätt i området utan har använt data från Global Wind Atlas (Global Wind Atlas, 2023). Denna data visar på att det är goda vindförhållanden i området med en medelvind på 9,4 m/s på 200 m höjd.

Bolaget planerar att vindmäta i området. Dessa kan genomföras med mätmast och/eller så kallade "remote sensing" system som mäter vind med ljud- eller ljuspulser. För vindkraftsparken kan det bli aktuellt med upp till tre mätutrustningssystem.

4.4 Genomförande

4.4.1 Detaljprojektering

Efter att ett tillstånd för etableringen har erhållits kommer detaljprojektering att planeras och genomföras.

Exempel på aktiviteter under detaljprojekteringen är enligt nedan. Dessa beskrivs mer i detalj i den Tekniska beskrivningen Bilaga III till ansökan.

- Geofysiska undersökningar
- Geotekniska undersökningar
- Vindmätning
- Kontrollprogrammet i de delar som ska utföras innan byggnation genomförs.
- Övriga undersökningar

Detaljprojekteringen resulterar i en motiverad layout där koordinater för respektive vindkraftverk med fundamentalsval presenteras för tillsynsmyndigheten. När denna är godkänd av tillsynsmyndigheten kan de olika upphandlingarna avslutas och kontrakt skrivas. Detta arbete bedöms ta ca 2 år.

4.4.2 Byggnation

Under detta skede sker byggnation av vindkraftsparken och alla dess delar. Först etableras fundament därefter reses vindkraftverken. Transformatorstationer och det interna kablarna läggs på plats och kopplas in i vindkraftverken respektive transformatorstationerna och exportkablarna läggs in till land. Anläggningsskedet bedöms pågå under två år. Det beror bland annat på vilken typ av fundament som väljs samt att vädret spelar stor roll för hur lång tid det t.ex. tar att resa ett vindkraftverk. Vindkraftsparken kommer troligtvis byggas i etapper.

4.4.3 Drift

Driften av vindkraftsparken beskrivs i detalj i den Tekniska Beskrivningen Bilaga III till ansökan.

Vindkraftsparkens drift och produktion övervakas dagligen, ofta genom en lokal drift, underhåll och övervakningscentral. Utöver en lokal övervakningscentral kan gemensam styrning av flera vindkraftsparker ske från en regional station. Normalt sett används ett SCADA-system (Supervisory Control And Data Acquisition) för övervakning och styrning av vindkraftsparker.

Det kommer att ske löpande service och underhåll vid behov av vindkraftsparken under hela produktionsperioden. Planerad service sker normalt sett en gång per månad det vill säga ca tolv tillfällen per år. Utöver detta sker tillsyn samt felavhjälpning i mån av behov.

4.4.4 Avveckling

Efter vindkraftsparkens livstid kommer avveckling att ske. Verksamhetsutövaren föreslås redovisa en plan för nedmontering senast 12 månader innan vindkraftsparken tas ur drift enligt föreslaget villkor. Då en nedmontering ligger långt fram i tiden föreligger det osäkerheter kring vilka metoder som kommer att vara bäst och mest effektiva att använda. Detta gör att det i dagsläget inte är bestämt hur fundament, erosionskydd, vindkraftverk, transformatorstationer, internt nät och exportkablar ska avvecklas. Avvecklingen kommer att följa det som är industristandard för tiden samt gällande lagar och regler.

4.5 Tidplan

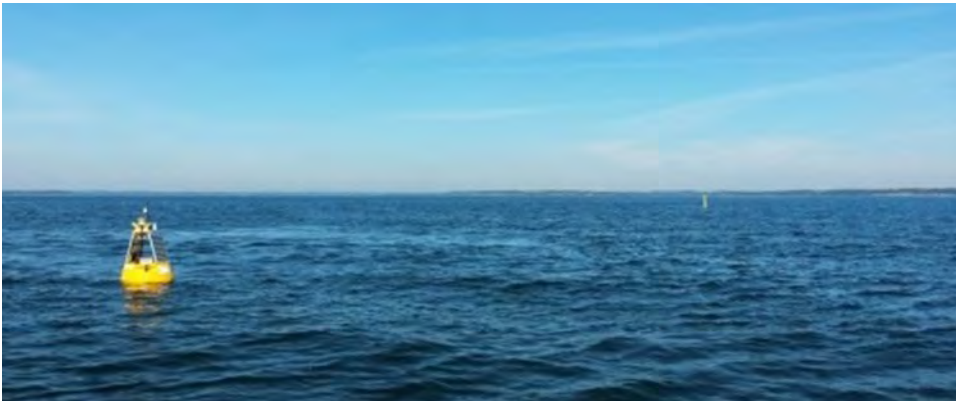
Tidplanen för projektets genomförande redovisas kortfattat nedan. Mer information finns i den Tekniska beskrivningen Bilaga III till ansökan.

4.6 Möjliga kringverksamheter

4.6.1 Mätstationer för vind- och vattenförhållanden

Det skulle, enligt professor emeritus Lena Kautsky, Stockholms universitets Östersjöenhet, kunna vara intressant att använda ett etablerat havsbaserat vindkraftverk som mätstation för vindförhållanden samt som bas för instrument som studerar vattenförhållanden kontinuerligt över året. Här skulle verksamheten både kunna bidra som en plattform samt elförsörjning för dessa studier. Inkluderat med tillsyn av automatiska mät-bojssystem och därmed bidra till forskning om hur vattenmassorna rör sig i området, strömmar på olika djup, salthalt, temperatur, syre och förekomst av alger (genom att mäta klorofyll).

Det finns få stationer ute till havs som mäter kontinuerligt och därmed finns ett klart behov av denna information, både för olika forskningsprojekt och möjligen också för SMHI. Askölaboratoriet har en sådan automatisk mätboj som ligger strax utanför stationen i Askö och det som behövs är tillsyn och kalibrering av instrumenten. Den drivs med solpaneler och detta begränsar tidsperioden. Det sker en snabb utveckling av olika delar av mätparametrar så det kan vara något som blir mer och mer utvecklat. Vid ett vindkraftverk finns även möjligheter att sända information kontinuerligt vilket är något Bolaget är öppna för att försöka tillgodose om Vindpark Sylen erhåller tillstånd. En sådan mätboj presenteras i Figur 26.



Figur 26. Mätboj (Stockholms universitet 2021).

4.6.2 Forskningsprojekt

4.6.2.1 Co-creative Better Blue

Bolaget deltar sedan 2022 i det Mistra-finansierade forskningsprogrammet "Co-Creating Better Blue" med Göteborgs universitet som programvärd. Programmet är fyraårigt med ett anslag på 50 MSEK och syftar till att främja utvecklingen av en hållbar blå ekonomi genom nya former av samarbete baserat på principerna i ekosystembaserad havsförvaltning (Mistra, 2022). Forskningsprojektet är transdisciplinärt och samlar akademi, forskningsorganisationer och partners från industri och offentlig sektor samt civilsamhället genom metoden "Living Labs" där data, människa och system är utgångspunkten. Vindpark Sylen öppnar för goda möjligheter att bidra till forskningsarbetet.

4.6.2.2 Strömming

Bolaget bidrar till SLU:s (Sveriges Lantbruksuniversitet) forskning, där SLU tillsammans med Uppsala universitet och Stockholms universitet, kartlägger beståndsstrukturen hos sill/strömming längs den svenska kusten och i utsjön. Arbetet syftar till att identifiera lokala bestånd och kartlägga deras migrationsmönster. Resultaten förväntas bidra till en bättre förvaltning bland annat genom möjligheter att skydda enskilda bestånd eller att förbättra den totala beståndsuppskattningen i Bottniska viken.

Strömmingens lek sker i grunda områden i Östersjön. Inom ett sådant potentiellt lekområde samlar Bolaget in individer under de perioder som anses relevanta för strömmingens lek. I detta fall sker insamling under september, februari och maj. Genom att samla in individer i närheten av Vindpark Sylen och skicka i väg dessa på DNA-analys i samarbete med SLU får vi möjlighet att bidra till kunskapen om när och var strömmingen leker i Östersjön, vilket är en viktig del av förvaltningen av denna viktiga resurs och art.

4.6.3 Vätgasproduktion

Vätgasproduktion är en av de idag mest omtalade synergierna i koppling till förnybar energiproduktion och framför allt till havsbaserad vindkraft. Det skulle kunna möjliggöra storskalig energilagring och användas för att konvertera svårkonverterade industriella processer samt sektorer.

Redan idag har flera initiativ tagits inom till exempel stålindustrin som kommer att kräva stora mängder vätgas, med resultatet att upp emot 10 % av Sveriges koldioxidutsläpp skulle kunna kapas. Det arbetas även med att konvertera de tunga, fossilintensiva transporterna inom transportsektorn till vätgasdrift.

Likt de ovan nämnda exemplen så finns det flera andra segment inom Sverige som skulle kunna följa dessa initiativ med liknande lösningar. Blickar man framåt så utreds det hur fartyg och flyg skulle kunna köras på uppgraderade varianter av den gröna vätgasen och nya industrier ser över sina möjligheter att konvertera sina processer till ett grönt alternativ med vätgas som grundsten.

Vindpark Sylen har stora möjligheter att bidra till denna utveckling via att tillgängliggöra en del av den nödvändiga energin som skulle krävas i ett område där behovet kommer öka kraftigt. Ser man till det närliggande området runt projektet så finns intressanta direkta möjliga synergier inom vätgasspåret via de stora industrier och logistiska knypunkter så som stora hamnar.

Systemet med storskalig vätgasproduktion i koppling till större användare via vätgaslager skulle utöver den direkta effekten av konverterade processer även bidra till att skapa ett stabilare elsystem via flexibiliteten inom produktionen. Vid hög tillgång till el kan produktionen maximeras samtidigt som vid låg tillgång så minimeras produktionen, på sådant sätt kan i kombination med en ökad elproduktion "toppar och dalar" balanseras.

Om förutsättningar för kringverksamheter bedöms finnas kommer särskilda ansökningar att upprättas för respektive tillkommande verksamhet. En väsentlig förutsättning för dessa kringverksamheter är att tillstånd för Vindpark Sylen erhålls.

5 Nulägesbeskrivning av områdesbeskrivning

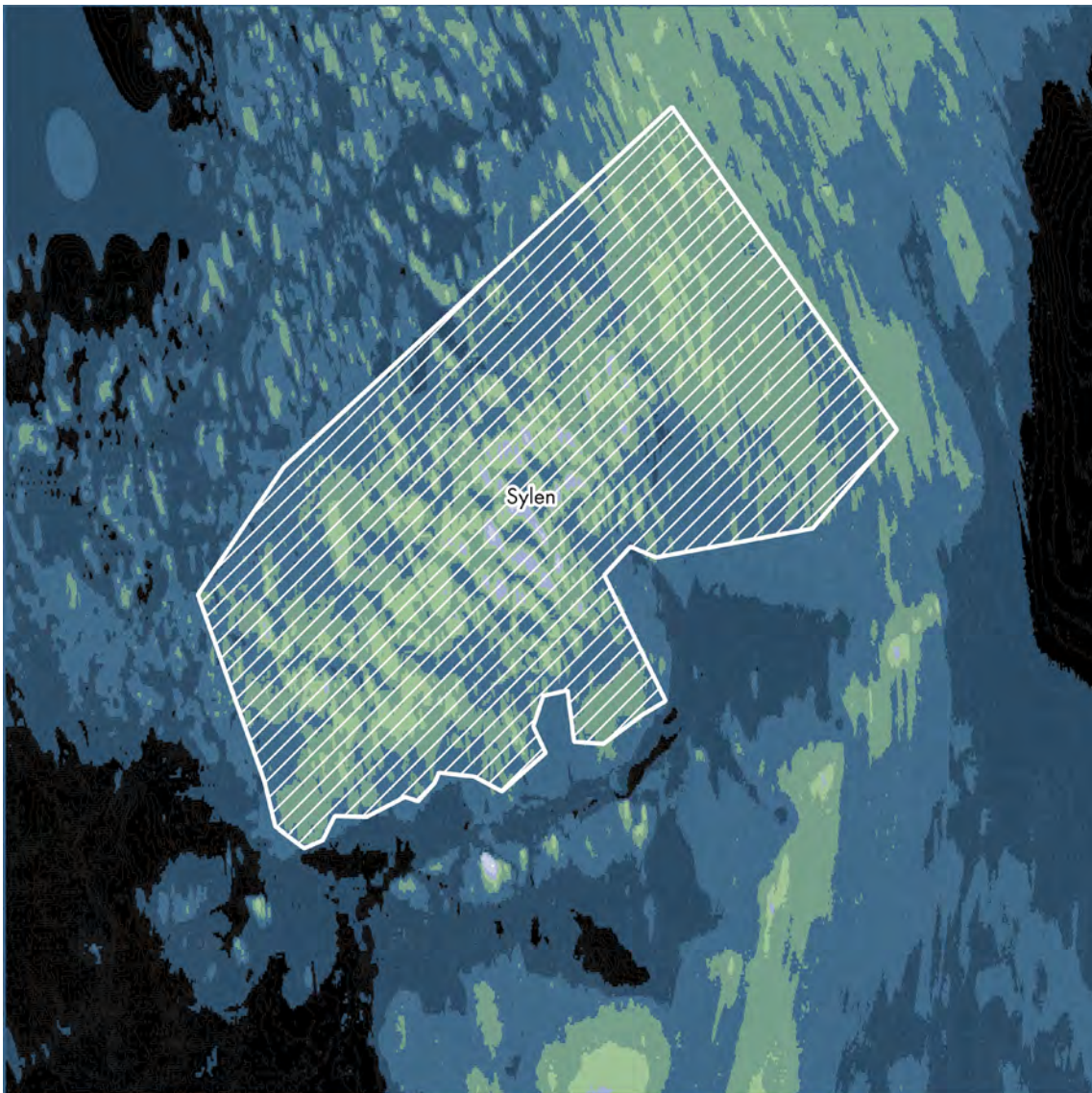
5.1 Klimat/utsläpp till luft

Hotet om klimatförändringar är en av de svåraste miljöfrågor som människan har ställts inför. Alla länder påverkas och alla bidrar till problemet, men olika delar av världen kommer att drabbas på olika sätt. Det är sannolikt att de länder som påverkat klimatet minst kan vara de länder som påverkas svårast. Mer om klimatförändringarna kan ses i kapitel 2.7.

Vindkraften är en central del i de nationella åtgärderna för att begränsa kommande klimatförändringar och till att förverkliga Sveriges klimatmål att landet inte ska ha något nettoutsläpp av växthusgaser år 2045. Vindkraftsparken utgör således ett bidrag till att begränsa den påverkan som klimatförändringarna har globalt sett och med detta även påverkan på arterna i det specifika området.

5.2 Geologi, substrat och djupförhållande

Batymetriska kartor (beskriver terrängens fysiska form under vatten) visar att djupförhållandet inom projektområdet i huvudsak ligger mellan ca 15–65 meter vilket är optimalt för fundamentalsättning, se Figur 27.

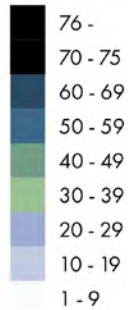


Vers: 20230116
 Av: AA

Skala: 1:300 000

Vindpark Sylen - Djup

Djup i meter, EMODnet bathymetry



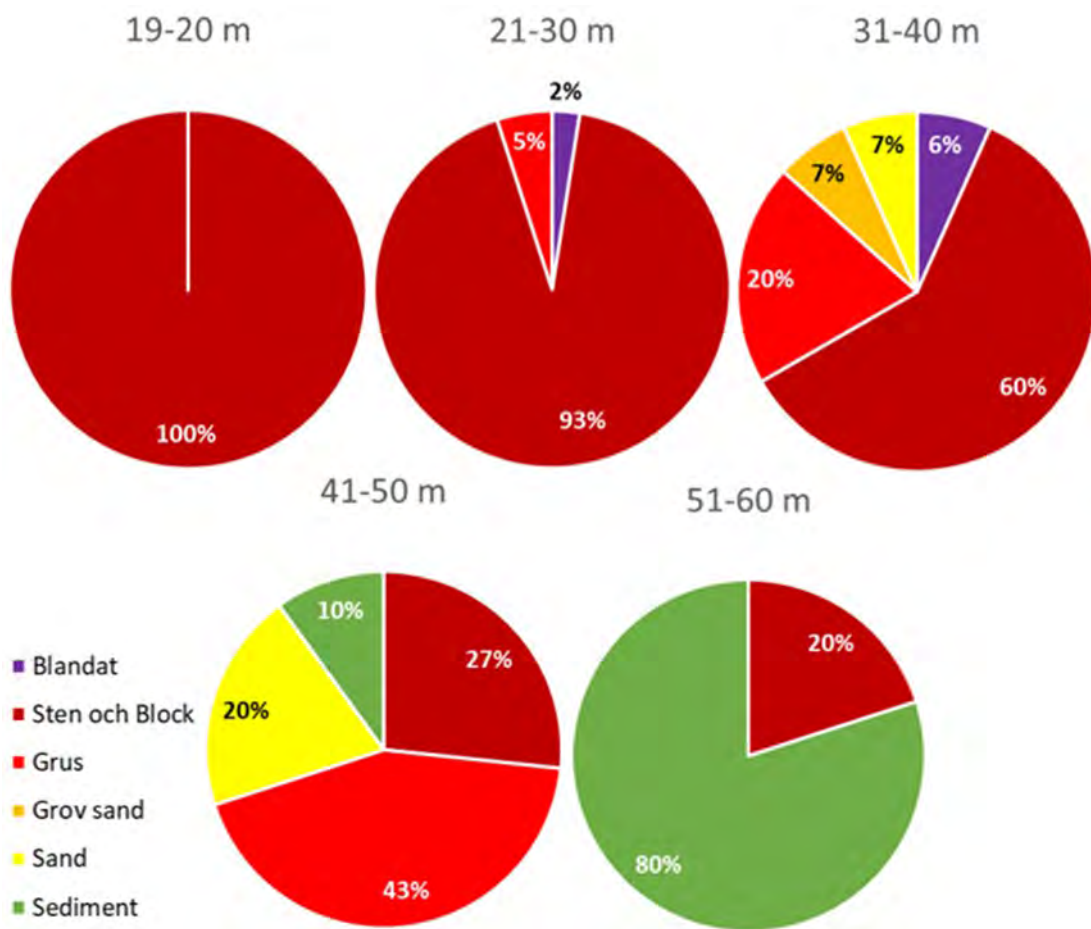
Figur 27. Djupförhållande i projektområdet.

Ett flertal inventeringar har utförts för att definiera vilka substrat som finns på botten. Pelagia (Bilaga A) har utfört videoinventering med 94 videotransekter samt utfört 21 bottenprov med van Veen bottenhuggare. En naturtypsklassificering av botten enligt metodik för både Natura 2000 och HELCOM HUB har utförts vilket finns redovisat i sin helhet i Bilaga A till miljökonsekvensbeskrivningen. Därutöver har kornstorleksanalyser utförts.

Vindpark Sylen utgörs av ett varierande bottensubstrat bestående av både hårdbotten- och mjukbottensubstrat. Fördelningen av substrat per transekter redovisas i Tabell 9. Det bör dock noteras att en majoritet av transekterna filmades inom områdets grundare delar då dessa djup oftast är associerade med högre naturvärden. I Figur 28 redovisas istället substratfördelningen per djupintervall.

Tabell 9. Fördelning av observerat bottensubstrat vid de analyserade transekterna, uppdelat efter blandat substrat, hård- eller mjukbotten. Procent av totalt antal transekter samt medeldjup i meter för substraten i fråga är även presenterat.

Typ av botten	Substrat	Antal transekter (av 94)	Procent	Medeldjup (meter)
Blandat substrat	Totalt	2	2%	31,7
Hårdbotten	Sten och block	59	63%	30,4
	Grus	18	19%	41,6
	Grov sand	1	1%	40,0
	Totalt	78	83%	33,1
Mjukbotten	Sand	7	7%	44,4
	Finkornigt sediment	7	7%	51,9
	Totalt	14	15%	48,1



Figur 28. Cirkeldiagram över procentuell fördelning av bottenstrukturer, uppdelat efter djupintervall.

De analyserade transekterna dominerades av hårbotten, 83 % av samtliga transekter, och då var sten- och blockbotten vanligast med 62 % av samtliga transekter.

Mjukbotten observerades endast vid 15 % av transekterna, där sand och finkornigt sediment var lika vanliga bottenstrukturer.

Blandat substrat observerades vid 2 % av transekterna, där transekterna innehöll partier av både sand och sten- och blockbotten.

5.2.1 Klassning enligt Natura 2000

Utifrån analys av videoinventeringen (Bilaga A) klassificerades 82 % av transekterna inom projektområdet för Vindpark Sylén till rev (1170) av dessa utgjordes 47 % av underkategorin 1174 (Geogent rev 0-30 m) och 37 % utgjordes av underkategorin 1175 (Geogent rev >30 m). Resterande del utgjordes av residualkategorin marint vatten (1000) enligt Natura 2000 klassificeringen. Marint vatten är en residualkategori för transekter som inte kan klassas till någon av Natura 2000:s naturtyper. Sammanfattningsvis består området av två naturtyper vilka är rev 1170 och marint vatten 1000. Den procentuella fördelningen av de två naturtyperna kan variera mot observerade värden då en majoritet av transekterna filmades inom projektområdets grundare delar då dessa djup oftast är associerade med högre naturvärden.

5.2.2 Klassning enligt HELCOM HUB

En analys enligt HELCOM HUB utfördes av Pelagia och finns att läsa i sin helhet i Bilaga A. HELCOM HUB är ett hierarkiskt klassifikationssystem och ett bottenhabitat kan klassificeras till sex olika nivåer enligt punktlistan nedan:

- Nivå 1: Östersjön
- Nivå 2: Vart i den vertikala zonen är habitatet?
- Nivå 3: Vilket är det dominerande substratet i habitatet?
- Nivå 4: Har habitatet något samhälle i form av biota (både växtlighet och djurliv rymt i "biota")?
- Nivå 5: Finns det något karaktäriserande samhälle för habitatet?
- Nivå 6: Vilken är den dominerande taxa för habitatet?

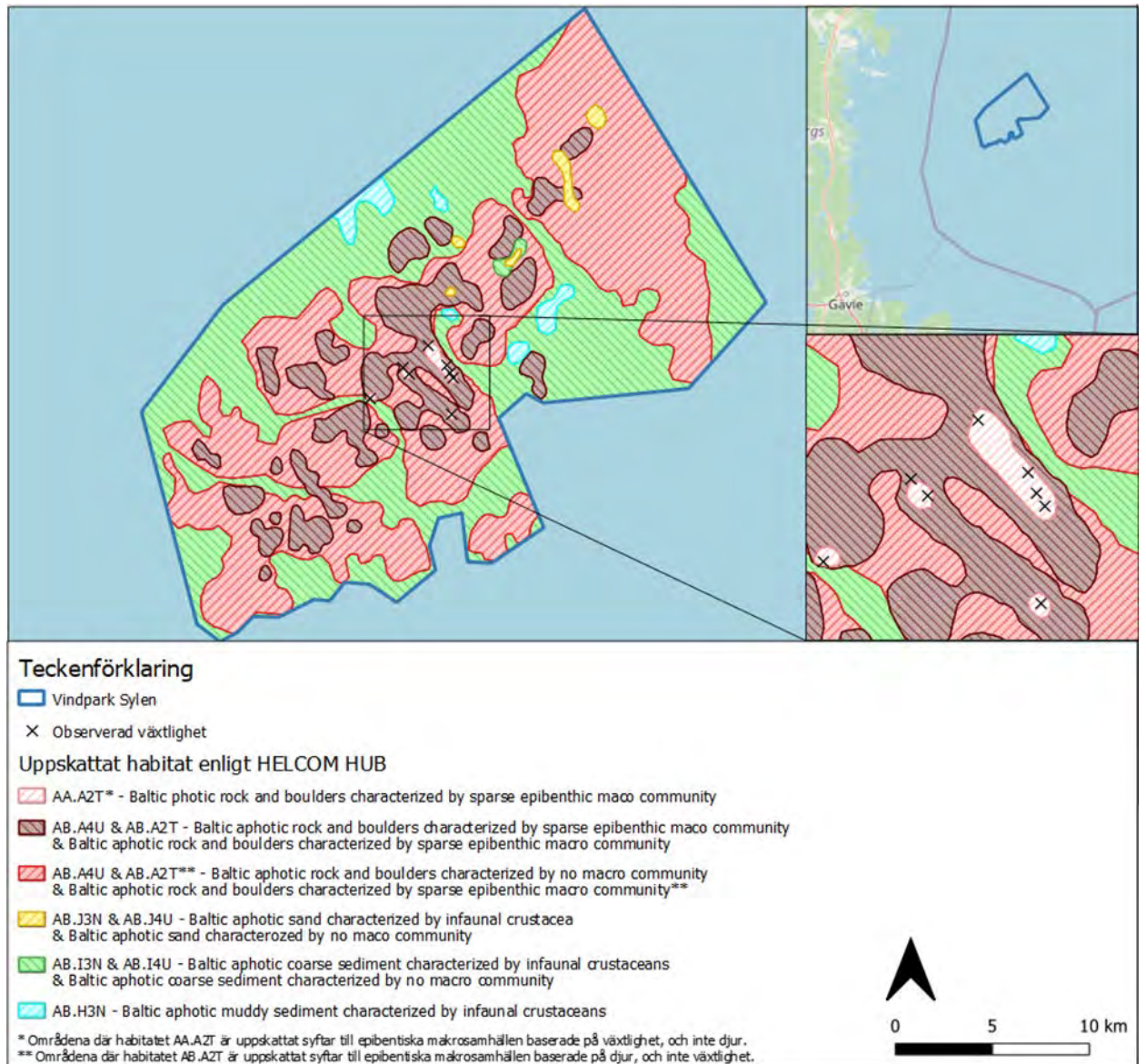
Den vanligaste typen av habitat enligt HELCOM HUB var "AB.A4U - Baltic aphotic rock and boulders characterized by no macro community" med 46 transekter. Därefter var "AB.A2T - Baltic aphotic rock and boulders characterized by sparse epibenthic macro community" näst vanligast med 21 transekter. Övriga fastställda habitat överskred aldrig mer än sju transekter per habitat (Tabell 10). Inga av de observerade habitaterna enligt HELCOM HUB är klassade som rödlistade.

Tabell 10. Översiktlig tabell av fördelningen av observerade habitat enligt HELCOM HUB. Ej inkluderat är Nivå 1 och 2, där samtliga transekter är klassade som "A – Östersjön" vid nivå 1 och alla transekter vid nivå 2 var utanför den fotiska zonen (B – Afotiska zonen) med undantag för kategorin "Rocks and boulders", där tio transekter klassades som inom den fotiska zonen och därmed får beteckningen A istället för B.

Nivå 3	Nivå 4	Nivå 5 och 6 (Kod - Beskrivning)	Antal	Procent	Medel -djup
Mixed substrate	0 > <10% coverage of epifauna or vegetation	AB.M2T - Baltic aphotic mixed substrate characterized by sparse epibenthic macro community	1	1,1%	34,5
	No vegetation or macrofauna present	AB.M4U - Baltic aphotic mixed substrate characterized by no macro community	1	1,1%	28,9
	Totalt:		2	2,1%	31,7
Rocks and boulders	0 > <10% coverage of epifauna or vegetation	AA.A2T - Baltic photic rock and boulders characterized by sparse epibenthic macro community	7	7,4%	20,8
		AB.A2T - Baltic aphotic rock and boulders characterized by sparse epibenthic macro community	21	22,3%	41,3
	No vegetation or macrofauna present	AA.A4U - Baltic photic rock and boulders characterized by no macro community	3	3,2%	20,8
		AB.A4U - Baltic aphotic rock and boulders characterized by no macro community	46	48,9%	31,9
	Totalt:		77	81,9%	33,0
Sand	Macroinfauna present	AB.J3N - Baltic aphotic sand characterized by infaunal crustacea	1	1,1%	47,0
		AB.J3N1 - Baltic aphotic sand dominated by <i>Monoporeia affinis</i> and <i>Saduria entomon</i>	5	5,3%	45,4
	No vegetation or macrofauna present	AB.J4U - Baltic aphotic sand characterized by no macro community	2	2,1%	38,3
Totalt:		8	8,5%	43,8	

Nivå 3	Nivå 4	Nivå 5 och 6 (Kod - Beskrivning)	Antal	Procent	Medel- djup
Coarse sediment	Macroinfauna present	AB.I3N - Baltic aphotic coarse sediment characterized by infaunal crustaceans	2	2,1%	48,3
	No vegetation or macrofauna present	AB.I4U - Baltic aphotic coarse sediment characterized by no macro community	1	1,1%	48,2
	Totalt:		3	3,2%	48,3
Muddy sediment	Macroscopic infauna present, no epibenthic macrofauna	AB.H3N - Baltic aphotic muddy sediment characterized by infaunal crustaceans	4	4,3%	54,6
	Totalt:		4	4,3%	54,6

De olika HELCOM HUB klassernas fördelning inom Vindpark Sylen återges i Figur 29.



Figur 29. Uppskattning av utbredningen av bottenstrukturer inom Vindpark Sylen, enligt HELCOM HUB.

5.2.3 Miljöföroreningar i sediment

Början av juni år 2023 utfördes provtagning av sediment och miljögifter inom projektområdet av Pelagia. Rapporten återfinns i Bilaga A.

Sedimentprovtagningen utfördes vid 21 olika provtagningsstationer inom projektområdet. Stationernas position slumpades ut så provstationer fördelades mellan havsdjup på över 40 m och under 40 m i syfte att säkerställa provtagning av både ackumulationsbottnar och erosionsbottnar i området, se Figur 30.

För provtagning användes van Veen-provtagare då de grovkorniga och hårda sedimenten inte möjliggjorde provtagning med rörprovtagare. Från varje erhållet prov uttogs ett prov av ytligt sediment (0–0,05 m) och om möjligt ett prov från djupare sediment (> 0,05 m). Om sediment ej erhöles, på grund av avsaknad eller för kompakta sediment, avbröts provtagningen efter sex provtagningsförsök och provpunkten uteslöts från vidare undersökning. Prov från 13 stationer erhöles. Detta resulterade i 13 prov från ytliga sediment och ett djupare sediment. Totalt ingick sediment från totalt 13 lokaler fördelat på fem samlingsprover.

Majoriteten av de tagna sedimentproverna hade en brunfärgad yta bestående av grus och sand som sedan övergick i finare material och dominerades då av silt- och lerpartiklar. Torrsubstanshalten (TS) i de analyserade proverna varierade mellan 67,5–83,3 %. Glödförlusten var i regel liten och varierade mellan 0,8–2,0 % TS. Baserat på glödförlusten klassificerades majoriteten av de analyserade proverna till gyttjefria sediment, vilket innebär att sedimenten innehöll låga koncentrationer av organiskt material.

Kemiska och fysikaliska analyser utfördes på samlingsprov innehållande sediment från två till tre provtagningsstationer, där lika volym sediment från respektive provstation blandades till ett homogent prov.

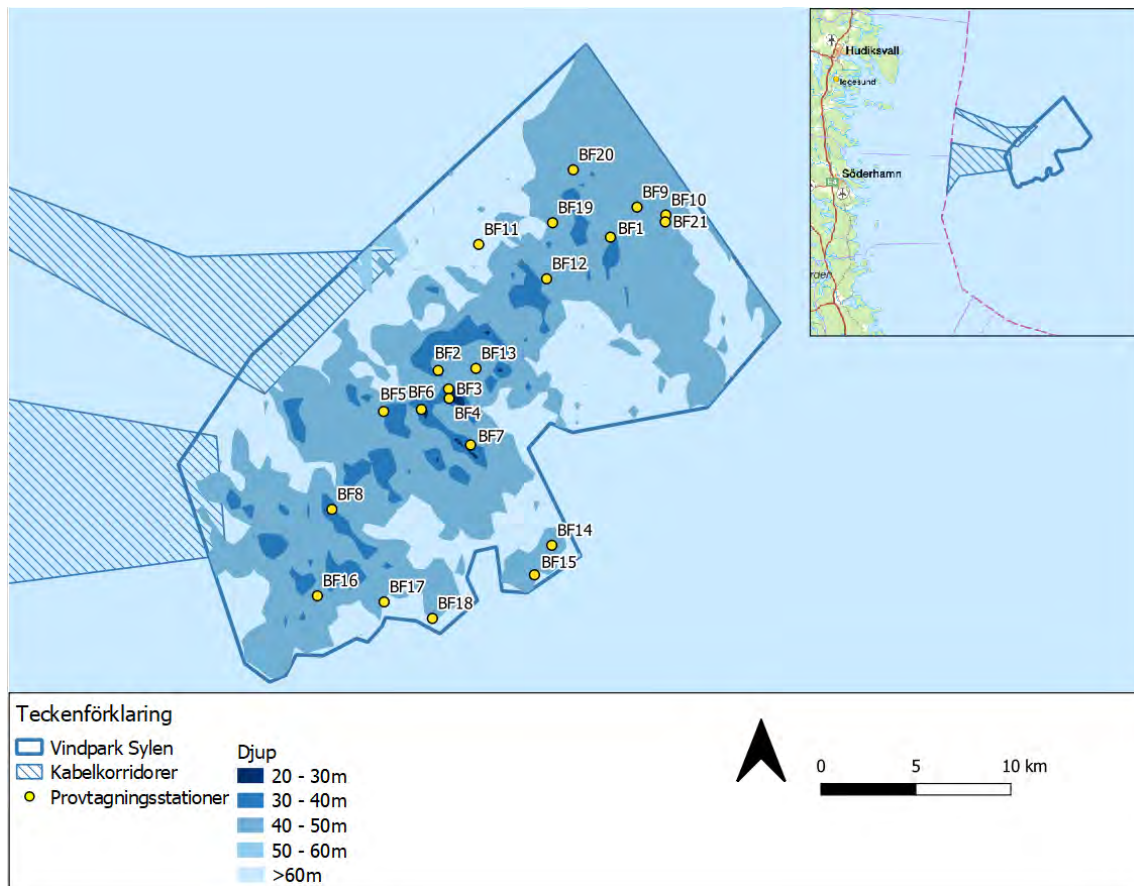
Proverna analyserades med avseende på miljögifter enligt nedan:

- Torrsubstans
- Glödförlust
- Beräknad TOC (total organiskt kol)
- Polyaromatiska kolväten (PAH)
- Polyklorerade bifenyler (PCB)
- Pesticider och tennorganiska föreningar
- Petroleumprodukter –alifatiska och aromatiska kolväten
- EOX –Extraherbara organiska halogenerade ämnen
- Dioxin och furaner
- Metaller (10 metaller enligt Naturvårdsverket + kvicksilver)

Samtliga analyser utfördes av Eurofins Environment Sweden AB (ackrediteringsnummer 1125). Sedimentprovets fysikaliska och kemiska egenskaper har utvärderats enligt relevant bedömningsgrunder från Naturvårdsverket, SGU och norska Miljödirektoratet.

Samtliga analyserade sediment innehöll låg organisk halt vilket indikerar att risken för exponering av föroreningar bundna till organiskt kol är låg. Sedimentets egenskaper var i övrigt även det liknande i majoriteten av prover vilket indikerar att analyserade prover representerar vanligt förekommande sediment i området.

Sammanställningen av de kemiska analyserna visar på generellt låga halter och halter under rapporteringsgränsen för vald analys i de undersökta sedimentproverna. Befintliga tröskelvärden och gränsvärden, som indikerar risk för påverkan, underskreds i samtliga analyserade prover med ett undantag. Långtidsexponering för arsenikhalten i två analyserade prov riskerar att orsaka kroniska effekter. Risken för påverkan av betydelse på ekosystemet bedöms ändå som låg då arsenikhalten naturligt är förhöjd, arseniken i sedimentet kommer delvis vara bundet till partiklar även vid uppgrumling av sedimenten samt att risken för exponering endast gäller för en del av projektområdet och under en begränsad tid. För övriga analyserade ämnen indikerar uppmätta halter att risken för påverkan på ekosystemet är försumbar.



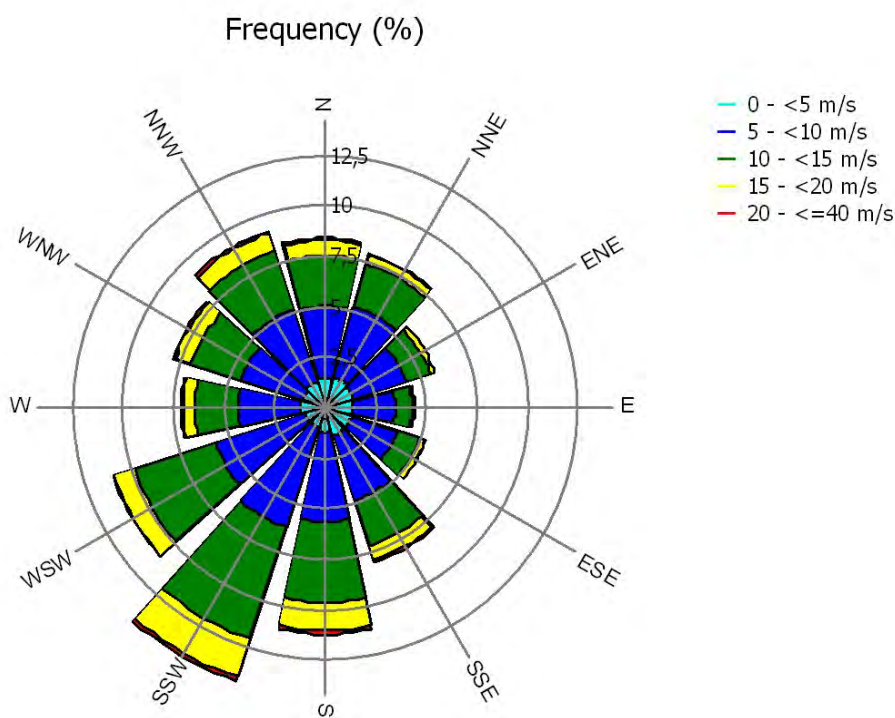
Figur 30. Karta över undersökningsområdet (blå polygon) och provtagningsstationer för sedimentprovtagning.

5.3 Meteorologi

För vindkraftsparken bedöms långtidsmedelvinden som mycket god, ca 9,4 m/s på 200 meter höjd över havet. Bedömningen är gjord baserat på Global Wind Atlas (Global Wind Atlas, 2023).

Dominerande vindriktningar är västsydväst-sydsydväst, se Figur 31.

För att ge ytterligare input avseende vindresursen i området och underlag till slutlig design av vindkraftsparken kommer troligen en till tre mätutrustningar att verifiera vindresursen i projektområdet. Fundamentet till mätutrustningen kommer dock att vara betydligt mindre jämfört med de till vindkraftverken till följd av lägre laster. Det bedöms som mest troligt att mätutrustningen kommer att resas som del av detaljprojekteringen, dvs efter att miljötillstånd erhållits.



Figur 31. Vindros som visar förhärskande vindriktning i projektområdet.

5.4 Oceanografiska förhållanden

Data har samlats in för vattenstånd, strömmar, vågor och isförhållanden vilket redovisas nedan.

5.4.1 Temperatur, syre och salthalt

SMHI har en mätstation vid Finngrundet ca 30 km söder om Sylen. Där mäts havstemperatur och våghöjd (SMHI, 2021). Mätningar vid Finngrundet startades vid 2006. Medelvärde från dessa mätningar visar på en temperatur om 8,9 C° med maxvärde om 25,6 C° som uppmättes den 19 juli 2018. Under 2020 var medelvärdet 8 C° och ett maxvärde 22,3 C° som registrerades i slutet av juni.

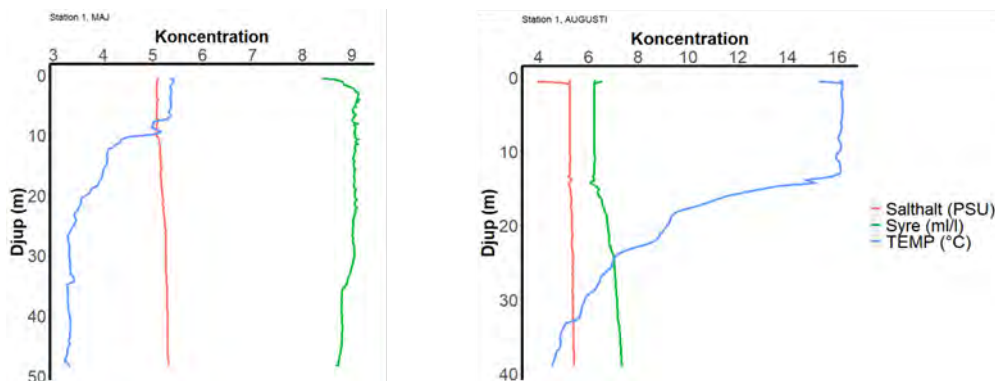
Salthalten i Bottenhavet är låg omkring 5 PSU från ytan ner till ca 40 m djup. Detta kan verifieras med provtagningar i Svea Vind Offshores projekt Vindpark Gretas Klackar 1 som ligger ca 24 km nordväst om projektområdet. Det bedöms vara liknande förhållanden avseende temperatur, salthalt och syrehalt i denna del av Bottenhavet. Resultaten från mätningarna i Vindpark Gretas Klackar 1 redovisas nedan (AquaBiota, 2022).

Vid inventeringarna i Vindpark Gretas Klackar 1 i maj varierade temperaturen i ytvattnet i projektområdet mellan 5–7 C° och i djupvattnet mellan 3–4 C°. Termoklinen dvs temperatursprångskikt observerades vid 8–9 m djup. Syrehalten hade små fluktuationer genom hela vattenmassan 8,5–9,3 ml/l. Salthalten var jämn genom hela vattenkolumnen vilket är typiskt för Bottenhavet 5,1–5,3 PSU.

Djupprofilerna från provtagningarna i augusti skiljer sig något från de tagna i maj (Figur 32).

Temperaturen i vattnets övre skikt är högre, ca 16 °C, för att sedan vid 14 – 15 m djup snabbt sjunka till temperaturer nära de som sågs på liknande djup i maj ca 5 – 6 °C. Fortsatt ser syremättnaden i vattenmassan olika ut mellan årstiderna. I projektområdet i augusti var syrehalten ca 6 – 6,5 ml/l.

Orsaken till detta är delvis att syrgasmättnaden minskar under sommaren då temperaturen stiger, men kan även vara att biologiska processer som kräver syre ökar under sommaren.



Figur 32. Djupprofiler från station GK1_001 belägen i projektområdet för Vindpark Gretas Klackar 1. Grafen till vänster illustrerar förhållandena under maj och grafen till höger augusti 2021.

5.4.2 Siktdjup

Den fotiska zonen inom Vindpark Sylen uppmättes i september och oktober 2023 till maximalt 22,5 meter (Bilaga A) vilket ger ett ungefärligt siktdjup på 11,2 meter.

5.4.3 Vattenstånd

Havsvattenståndet längs den svenska Bottenhavskusten varierar i regel mellan +/-40 cm vintertid och något mindre sommartid, relativt det beräknade medelvattenståndet. Varje år förekommer dock tillfällen med större avvikelser än så.

5.4.4 Strömmar

Havsströmmarna bildas genom ett samspel av olika krafter. De viktigaste strömdrivande krafterna i svenska farvatten är; horisontella densitetsskillnader, havsytans lutning, tidvatten, anläggningar i vatten såsom till exempel vindkraftverk och lufttrycksskillnader. Utöver de drivande krafterna finns bromsande krafter, såsom friktion mot botten och kuster. Den så kallade Corioliseffekten påverkar vatten mot öster (på norra halvklotet) i förhållande till rörelseriktningen. I de svenska farvattnen kan man, förutom för trånga passager i skärgården på västkusten, bortse från tidvattenströmmar.

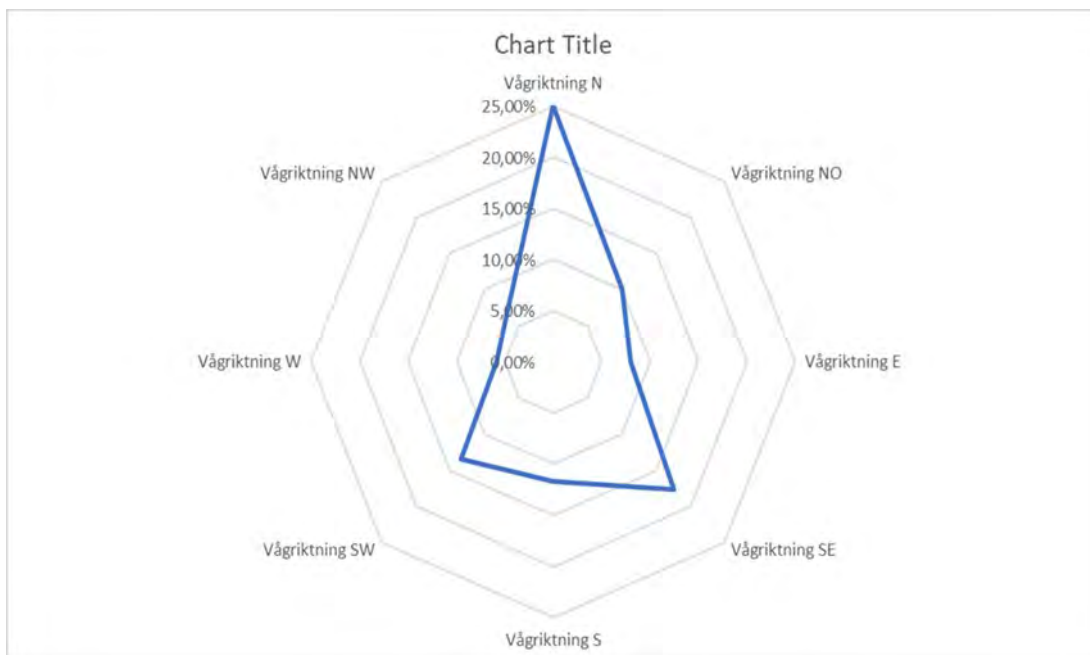
5.4.5 Vågor

SMHI har sedan 2006 en mätstation vid Finngrundet söder om Vindpark Sylen. Där mäts havstemperatur och våghöjd (SMHI, 2021). Bolaget har tagit del av dessa mätningar.

Våghöjd brukar definieras som signifikant våghöjd vilket beräknas som medelvärdet av den högsta tredjedelen av vågorna vid ett visst tillfälle och brukar även beskrivas som den upplevda våghöjden. Vågklimatet i Bottenhavet är betydligt mildare än längs den svenska västkusten och Nordsjön vilket är fördelaktigt för etablering av vindkraft.

Data från SMHI:s vågboj vid Finngrundet visar på ett medelvärde av signifikant våghöjd om 0,85 meter. Medelvärde för maximal våghöjd är 1,39 meter samt ett medelvärde av vågperiod av 3,4 sekunder. Vågor över 4 meter utgör 2 % av uppmätta maximala våghöjden medan vågor över 1 meter är mer frekvent och utgör 57,5 %. Ett maxvärde om 6 meter registrerades under en dag i januari 2018 då stormen "Fredrik" drog in från Västeuropa. Under 2006 uppmättes en maximal våghöjd på närmare 9 meter och en signifikant våghöjd på nästan 6 meter.

Den förhärskande vågriktningen är nordlig med ca 25% följt av sydöst och sydväst se Figur 33.



Figur 33. Figuren beskriver förhärskande vindriktning vid vågbojen i Finngrundet. Figuren baseras på data hämtad från SMHI (SMHI, 2021).

5.4.6 Isförhållanden

Från Meteorologiska Institutet (Finlands motsvarighet till SMHI), och från SMHI finns fakta att tillgå gällande Östersjöns isförhållanden. Nästkommande information är hämtad från dessa källor.

5.4.6.1 Is på Östersjön

Isförhållandena i Östersjön varierar kraftigt från år till år. Den istäckta arealen är som störst under januari-mars, vanligast i skiftet februari-mars.

I medeltal täcker isen 170 000 km² av Östersjön, vilket motsvarar 40 % av hela Östersjöns areal (422 000 km², inklusive Kattegatt och Skagerrak). Isens minsta utsträckning påträffades under vintern 2019/2020, då isens maximala areal endast var 37 000 km² (SMHI, 2022). Bottenviken och östra Finska viken fryser alla år. I november börjar tillfrysningen av Östersjön i de norra delarna av Bottenviken och innersta Finska viken. Därefter fortsätter frysningen i Kvarken, i södra delar av Bottenviken och på kustområdena på Bottenhavet (Meteorologiska institutet, 2022).

Under normalvintrar fryser hela Bottenviken, Kvarken, nästan hela Bottenhavet, Skärgårdshavet, Finska viken och delar av norra Egentliga Östersjön. Under milda vintrar fryser Bottenhavet inte alls och Finska viken endast delvis. Under stränga isvintrar sträcker sig istäcket ända till de danska sunden och till centrala Egentliga Östersjön. Islossningen framskrider från söder mot norr. Isvintern är i medeltal under 20 dagar lång i de norra delarna av Egentliga Östersjön medan den varar över ett halvt år i den norra delen av Bottenviken.

5.4.6.2 Isformer

Isen i Östersjön utgörs av antingen fastis eller drivis. Fastisen är, som namnet säger, stationär is som är förankrad vid holmar, kobbar och grynnor. Fastis förekommer vid kusterna och i skärgården där vattendjupet i allmänhet är mindre än 20 meter. Fastisen bildas redan i början av issäsongen och förblir stationär ända tills den smälter på våren.

I öppna havet bildas havsisen av drivis som rör sig med vindar och strömmar. Drivisen kan vara slät is, hopskjuten is eller bestå av packisvallar. Isvallar som bildats av drivis kallas packis.



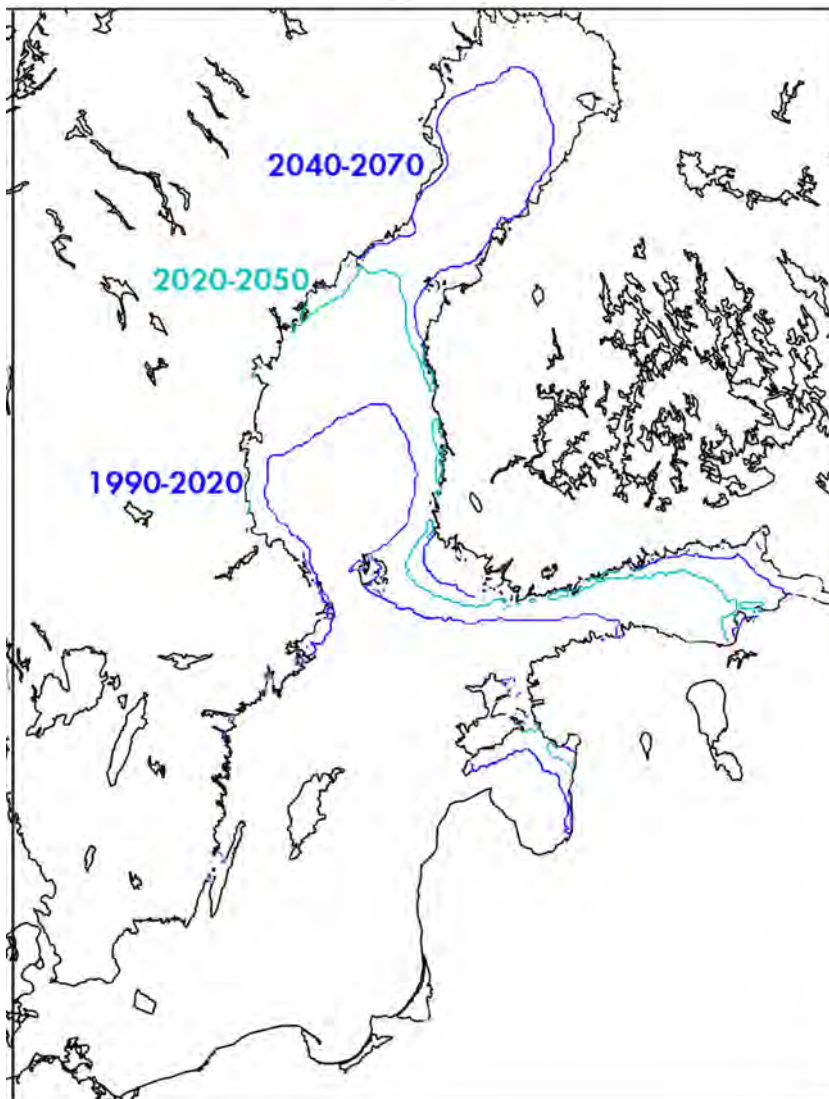
Figur 34. Olika istyper från Meteorologiska Institutets hemsida. Längst till vänster i bild, fast is, i mitten drivis och längst till höger packis. Foto: Jouni Vainio

Drivisen är rörlig. Under stormiga dagar kan ett tunt drivisfält förflytta sig 20 – 30 kilometer. På grund av isens rörelse spricker ett enhetligt isfält upp i isflak, vilkas diameter kan vara flera kilometer. När isflaken rör på sig uppstår råkar, sprickor, hopskjutning och packisvallar.

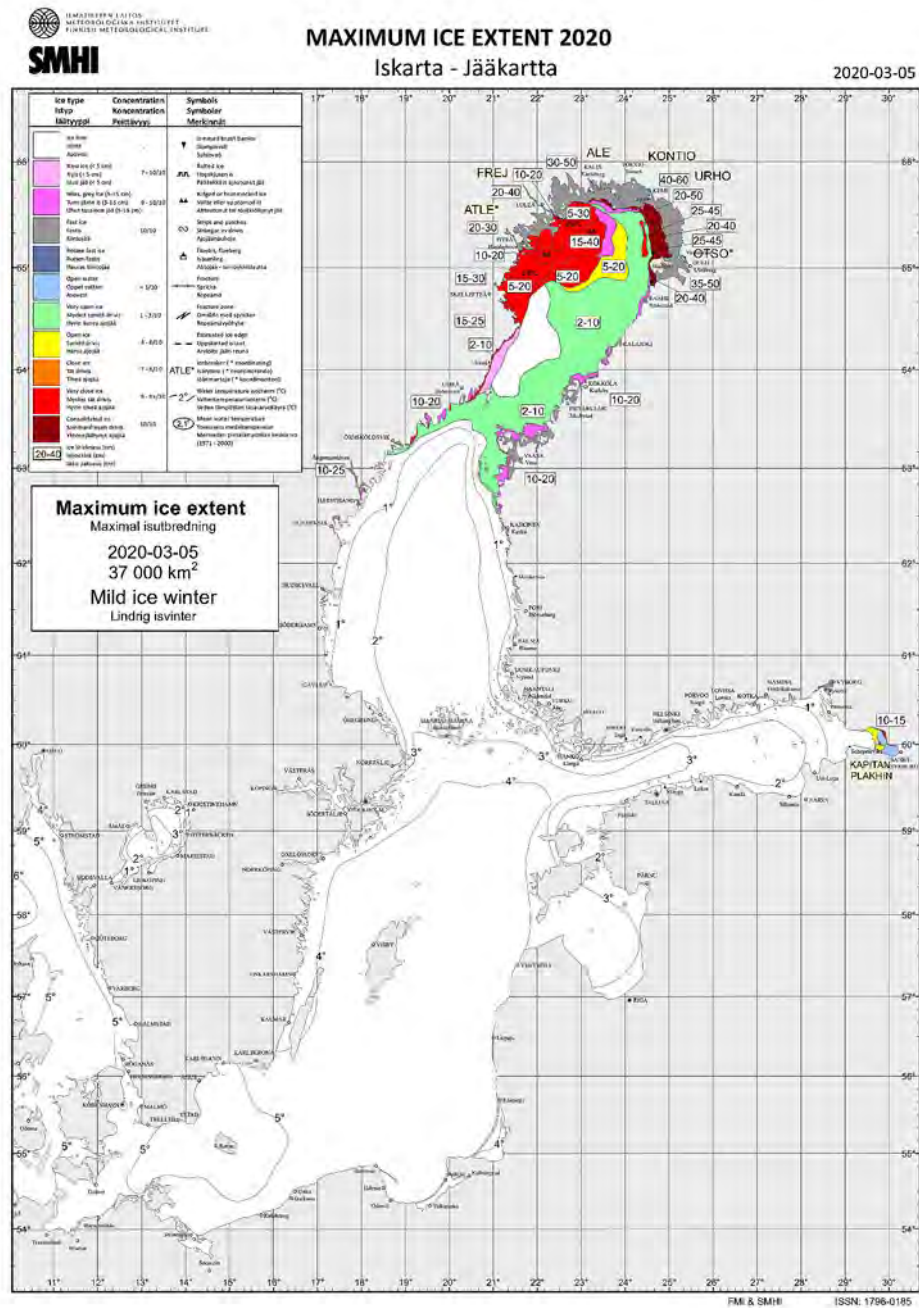
Packisvallar och sörjebälten är de företeelser som har den största inverkan på vintersjöfarten i Östersjön. Isförstärkte fartyg med kraftiga maskiner kan bryta till och med en meter tjock jämn is, men kan inte röra sig i packisbälten och sörjebälten utan isbrytarhjälp.

5.4.6.3 Isvinterns stränghet

Istjänsten på SMHI och Meteorologiska Institutet beskriver hur sträng isvintern på Östersjön är med hjälp av tre klasser: mild, genomsnittlig och sträng. Den fjärde klassen, ytterst sträng, kan även användas vid behov. I Figur 35 visas isens maximala utbredning enligt SMHI. Efter år 2020 förväntas isbildning alltmer sällan vid Gävleborgsområdet. Detta är också något som bekräftas av isvintern 2019/2020 som syns i Figur 36.



Figur 35. Maximal utbredning av havsis i framtiden. Kartan visar beräknade medelvärden. Linjerna motsvarar prognos för maximal utbredning av havsis för de olika åren. (Sveriges vattenmiljö, 2023)



Figur 36. Isvintern 2019/2020 var en lindrig isvinter. Grå färg är fastis, brunt sammanfrusen drivis, rött mycket tät drivis, lila tunn jämn is, gul spridd drivis, grön mycket spridd drivis och vitt är isfritt (SMHI, 2022).

5.4.6.4 Havsens rörelser

Havsens rörelser förorsakas av vindar och strömmarna i havet. I Östersjön förekommer det inte kraftiga konstanta strömmar, och därför bestäms isens rörelser huvudsakligen av rådande vindförhållanden. Isens rörelser bestäms av vindriktningen och vindstyrkan, av den friktion som åstadkoms av isens och vattnets relativa rörelse, av den inre friktionen i isfältet och den av jordens rotation förorsakade Corioliseffekten.

När vindhastigheten överstiger 5 meter per sekund bestämmer den isens rörelser. Isen rör sig då med en hastighet som är 1 – 3 procent av vindhastigheten. Som exempel kan nämnas att isen rör sig med en hastighet på 0,2 – 0,6 knop då vindhastigheten är 10 meter i sekunden. Ju enhetligare isfältet är desto långsammare rör det sig.

5.5 Riksintressen

De riksintresseanspråk som finns i närheten av projektområdet för Vindpark Sylen är enligt 3 kap. 5 § miljöbalken yrkesfiske, 3 kap. 6 § miljöbalken naturvård, friluftsliv och kulturmiljö, 3 kap. 8 § miljöbalken energiproduktion (vindbruk) och kommunikation samt 3 kap. 9 § miljöbalken påverkansområde värdedrar. Dessa är beskrivna nedan under respektive rubrik.

Det finns inga riksintressen enligt 4 kap. miljöbalken i form av rörligt friluftsliv, obruten kust eller högexploaterad kust.

5.5.1 Riksintresseanspråk 3 kap 5 § MB, yrkesfiske

Riksintresse för yrkesfiske beskrivs i viss utsträckning i havsplanerna från Havs- och vattenmyndigheten. Områden för yrkesfiske inom kustzonen omfattas dock inte av havsplanerna varför beskrivningarna nedan istället hämtats från rapporten FIV Fångstområden Finfo 2006:1 (Thörnqvist, 2006). Riksintresse för yrkesfisket finns i form av fångstområde kusten, fångstområde utsjö samt fiskhabitat och rekryteringsområden, se Figur 37.

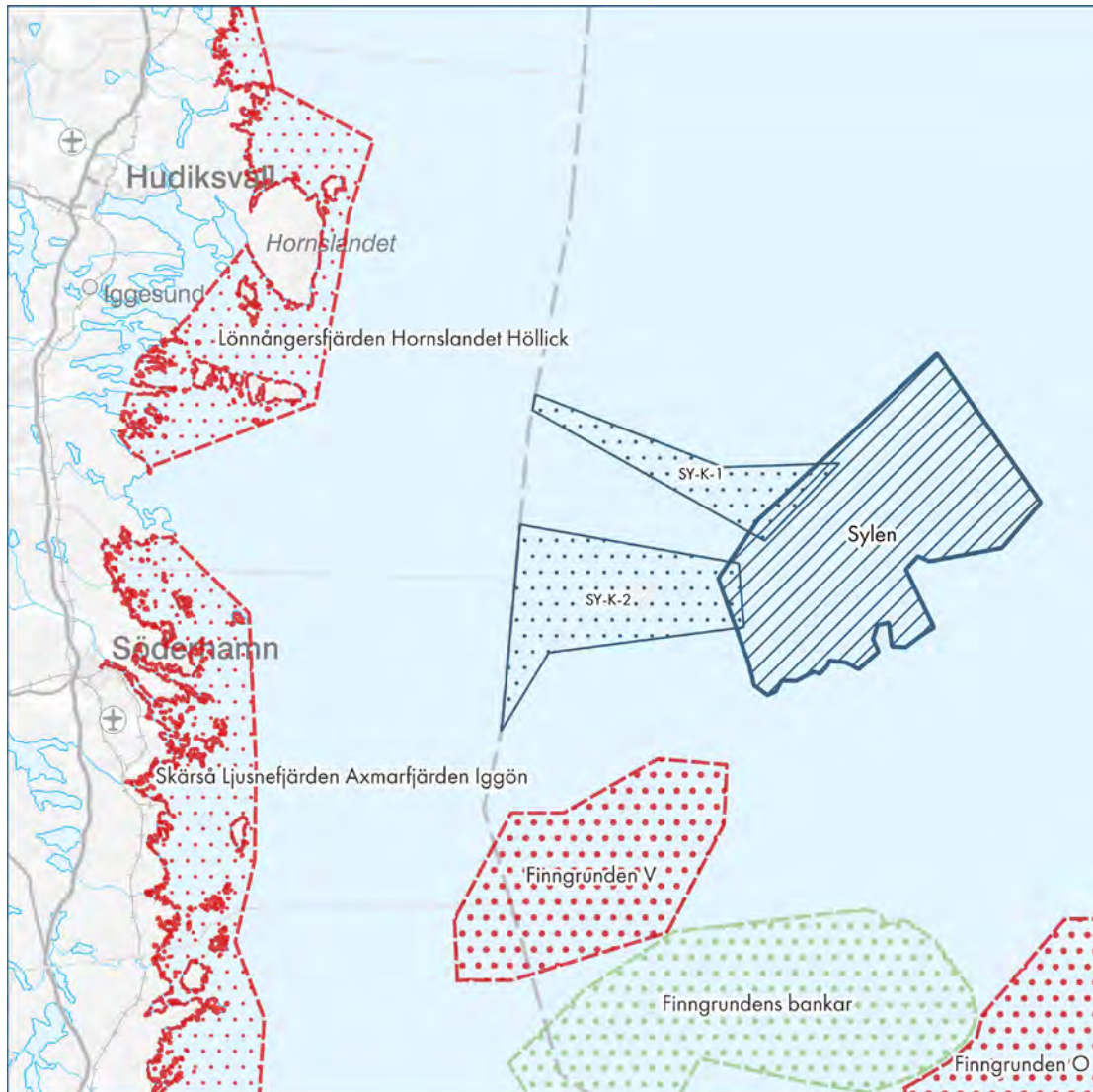
Fångstområdet **Finngundet V** ligger ca 8 km sydöst om projektområdet och är 372 km². Enligt havsplanerna bedrivs ett tidvis intensivt pelagiskt fiske i området. Förutom svenskt fiske bedrivs även finskt fiske i området.

Fiskhabitat- och rekryteringsområdet **Finngundens bankar** (669 km²) ligger ca 22 km söder om projektområdet. Olika fiskarter är för sin reproduktion anpassade till olika omgivningsfaktorer och miljöförhållanden. På Finngundens bankar rör det sig framför allt om viktiga lek- och uppväxtområden för sill/strömming.

Fångstområdet **Finngundet O** ligger ca 32 km sydöst om projektområdet och är 820 km². Enligt havsplanerna bedrivs ett tidvis intensivt pelagiskt fiske i området. Förutom svenskt fiske bedrivs även finskt fiske i området.

Fångstområdet **Lönnångersfjärden Hornslandet Hölick** ligger på ett avstånd om ca 43 km västnordväst om projektområdet. Området benämns i Finfo som nr 15 (RI YF 35) och det är 492 km² stort och är utpekad som fångstområde för sik och strömming.

Fångstområdet **Skärså Ljusnefjärden Axmarfjärden Iggön** ligger på ett avstånd om ca 46 km väster om projektområdet. Området benämns i Finfo som nr 16 (RI YF 36) och det är 504 km² stort och är utpekade som fångstområde för sik, lax, strömming samt andra sötvattensarter.





**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20230126
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km


Skala: 1:650 000


 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Riksintressen 3 kap Miljöbalken


§ 5

Yrkesfiske, utsjö

 Fiskhabitat, rekryteringsområde

 Fångstområde

Yrkesfiske, kust

 Fångstområde

Figur 37. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Sylen i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 5 § MB.

5.5.2 Riksintresseanspråk 3 kap 6 § MB

Alla områden av riksintresse för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Sylen redogörs nedan.

Samtliga riksintresseområden enligt 3 kap. 6 § miljöbalken ligger väster om projektområdet. De flesta ligger nära kusten och inget ligger närmare än ca 43 km från projektområdet.

5.5.2.1 Naturvård

Alla riksintresseområden för naturvård ligger långt ifrån projektområdet. Nedan redogörs för de riksintresseområden som ligger närmast projektområdet dvs. de inom 55 km från projektområdet.

Ålsjön ca 61 km, Bodagrottorna ca 66 km, Skärjån ca 66 km, Axmar-Högmosse-Gnagmur ca 71 km och Hamrångeån ca 76 km från projektområdet kommer inte att påverkas av vindkraftsparken vare sig fysiskt eller visuellt.

Det område som ligger närmast är riksintresseområdet **Hudiksvallskusten**. Området ligger ca 43 km västnordväst om projektområdet. I registerbladet anges följande om områdets huvuddrag: Det område som här kallas Hudiksvallskusten omfattar Hornslandet, Njutångerskusten samt mellanliggande uddar och öar, bland a Agögruppen i sydost. Det är den enda större skärgården mellan Upplandskusten och Sundsvall. Den är anmärkningsvärt oexploaterad och representerar ett antal för norrlandskusten typiska drag.

Berggrundens struktur har bestämt kustens ytgestaltning. Särskilt påtagligt är detta längs Njutångerskusten, där en vertikal skiffriighet i gnejs och gnejsgranit manifesteras i stor brutenhet, djupa vikar och långa uddar, vilket gör kusten attraktiv för fritidsbåtar. Små öar som Lillklubb, Krokholmen och Storklubb i Hålsängesfjärden är branta och har säregna former. Samma berggrundsstruktur ligger bakom Agögruppens ost-västliga orientering, som dock korsas av nordsydliga sprickdalar. Hornslandet avviker helt från denna och hela Bottenhavskustens struktur i övrigt. Likt en massiv platå, 110 m ö h som högst, uppträder det närmast som bergkullarna västerut i Hälsingland. Avsnörningen från fastlandet längs Arnöviken följer det nord-sydliga sprickdalsmönstret.

Isrörelseriktingen har varit övervägande NV-SO med en sen vridning eller framstöt från NO. På Kråkönen i Agögruppen finns ett av de nordligaste exemplen på röfflor från denna. Moränen är på östra Hornslandet extremt storblockig. Den uppvisar överlag få egna ytformer och är mycket kraftigt svallad, vilket givit upphov till kalspolat berg och flera vidsträckta klapperfält med strandvallar i exponerade lägen. På Hornslandet är de störst på sydsidan. På Mössnäsudden, Leskär, Tihällorna, Agön och örängesnäset är de något mindre men typiska. På Hornslandets sydspets finns grottgångar. Skalförande sediment med främst blåmusselskal, bildade 3 000-4 000 år f Kr är särskilt vanliga kring 70-75 meters höjd över havet. Något längre inåt landet är de som mest talrika längs Bottenhavskusten. Dyner finns på Hornslandet intill Hölick.

Vegetationen har inlandskaraktär mycket beroende av topografin och historiken. Barrskog präglar området och anknyter till inlandet, men lövinslaget är stort och intressant: Lövbrännor, även med ädellövträdsdrag och klibbal, karaktäriserar Hornslandet efter den stora branden 1888; Frodig lundvegetation med ursprungliga ädellövinslag av t ex ask, lind och lönn uppträder på skalgrusbankar, bland annat på Örångesnäset; Hävdad lövskog i ett levande odlingslandskap påträffas kring Fläckaviken. Barrskogen är hedartad och ofta lämnad som impediment pga den kraftiga ursvallningen. Exempelvis finns fina tallurskogar på Stora Tihällan och på Mössnäsudden samt liknande orörd skog på Leskär, Bålsön, Små-Tihällan och Våtnäsudden.

I augusti 1997 eldhärjades stora delar av Agön inom Agön – Kråköns naturreservat. Orsaken till branden antas ha varit ett blixtnedslag. Den mycket svårsläckta branden berörde 250 - 300 ha av öns barrskogar.

Fågelgödslande strandängar är vanliga inom området. I anslutning till avsnörningssjöar kan landhöjningssuccession studeras, exempelvis i alkärret vid Sebbersvik som 1917 beskrevs som en havsvik. Där växer nu också knottblomster. Myrvegetation uppträder mest på örängesnäset och på Hornslandet, mycket omväxlande beroende på topografin. Normalt är den fattig, men ett rikkärr har rapporterats från Våtnäsudden.

Djurlivet har flera intressanta inslag. På Hornslandet finns bland annat uter och en särskilt kraftig stam av både älg och rådjur, tack vare de många lövinslagen. Dessa ger också de nödvändiga betingelserna för hotade skogsfåglar som vitryggig hackspett och gråspett. Den av miljögifter starkt pressade gråsälsstammen fredas med ett djurskyddsområde inom ett av sina parningsområden på Stora Tihällan. Sjöfågel fredas i fågelskyddsområdena på Norrharet och på Disan utanför Våtnäsudden. Sjöfågellivet är också rikt i den igenväxande, näringsrika Fläckaviken.

Inom området finns ett flertal fiskelägen med i sen tid bevarad funktion, Våtnäs, Hölick, Kuggören m. fl., av intresse för såväl det rörliga friluftslivet som kulturminnesvården. I övrigt är området slående opåverkat vad gäller bebyggelsen och tämligen svåråtkomligt för rationellt skogsbruk. Alltsedan 1960-talet har intensiva fiskevårdande insatser gjorts på Hornslandet, inklusive bland arotenonbehandling. Utanför Svartudden, SO Bålsön och NO Agön görs bottenfaunaprovtagning inom PMK.

Lillrömyran är ett våtmarksområde med värdet av kärrkomplex och sträng-flarkkärr. Området har en rik och varierad flora. Stormyran har värdet av sumpskog. I området finns även en artrik flora.

Representativa naturbetesmarker, vid Oppegården, med lång kontinuitet och med öppen hagmark. Vanliga vegetationstyper är torräng av fårsvingeltyp och fuktäng av tuvtäteltyp. Växtsamhällena är bitvis art- och individrika, med arter som slätterfibbla, kattfot, vårfingerört, vårveronika, vårförgätmigej, stagg, ormrot, rödklint och luddhavre.

I Söderhamns skärgård, omkring 50 km väster om projektområdet, ligger den lilla ön **Lilljungfrun** som är av riksintresse för naturvård. I registerbladet anges att områdets huvuddrag är följande: Den ca 25 ha stora Lilljungfrun i Söderhamns skärgård är bevuxen med en gles olikåldrig barrblandskog som blir allt lägre mot den hårt exponerade ostsidan. Bland klapperstenarna växer mattformigt utbredda granar vars form är, resultatet av vegetativ förökning. På öns västra sida, som inte är lika hårt utsatt som den östra, finns en markerad klippalbard och strandängspartier. Ett mindre klapperfält intar öns krön. En liten sandstrand på öns västsida är en välbesökt badplats.

De större av öarna runt Lilljungfrun är bevuxna med gles barrblandskog medan de mindre i regel är helt trädlösa. Småöarna kännetecknas ofta av örtrika strandängar. Ögruppen kring Lilljungfrun representerar tillsammans med Lilljungfrun hela serien av utvecklingsstadier hos en landhöjningskust fram till väl etablerad flera generationer gammal barrskog. Fågellivet på öarna är rikt och varierat. Öarna är obebyggda.

Riksintresseområdet benämnt **Axmarkusten** ligger ca 50 km sydväst om projektområdet.

Riksintresseområdet Axmarkusten består av ett skärgårdslandskap som till över 80 % utgörs av vatten.

I registerbladet anges följande om områdets huvuddrag: Axmarkusten sträcker sig från Gåsholmauddan och Gåshällans lilla klippholme i söder, över landskapsgränsen, via en låg arkipelag norr om Kusön, Axmarreservatet, upp till Storjungfrun. Den senare är en relativt stor, ca 3.5 x 2 km, och isolerad ö, maximalt 22 m ö h, 7 km utanför fastlandet. I området ingår delar av den innanför liggande fastlandsstranden och Skärjåns utlopp, Fissjan, vid Axmar bruk.

Berggrunden inom området varierar mellan gnejsgraniter och ytbergarter med vanligtvis ost-västlig strykning. Det är t.ex. amfibolit- och sedimentgnejs, Hamrängesyngkinalens norra flank, som styr Axmarfjärdens och Gåsholmauddens strykning i södra delen av området. På Svartstensudden går den i dagen som en starkt söndersprucken och kraftigt vittrande basisk bergart. Öarnas nord-sydliga tendens torde emellertid vara endogent betingad utefter grunda förkastningar som exempelvis framträder längs Kusöns västra strand.

Isrörelseriktningen, återspeglad i räfflor, har som ofta inom kustzonen, varit i stort sett nordvästlig, för att i ett senare skede vrida åt nord och ibland, som på Storjungfrun, övergå i den bottniska isens ostnordost.

Större delen av Axmarreservatet är mycket flack, stenig och ung, dominerad av en rikblockig-storblockig morän och ofta skyddad från svallning bakom de yttre öarna. Eventuellt är moränen flackt småkuperad med en allmän orientering i NV-SO, något som enligt Lundqvist i längsorienterade former speglar den äldre isrörelseriktningen.

De flesta stränder är sönderbrutna och svårtillgängliga, ofta med ett påtagligt inslag av ortocerkalk bland blocken. Att döma av blockens lokalisering torde kambrosilurberggrund anstå på botten av fjärden även innanför Tupparna-Storjungfrun och blocken därför härröra från den nordvästliga isströmmen. Kraftig svallning har resulterat i betydande klapperfält på de yttre öarna. Enstaka isolerade sandstränder förekommer, bl.a. längs Kusöns i övrigt branta västra strand.

Storjungfrun är moräntäckt med exponerad klippstrand eller urspolade klapperfält. Särskilt väl utbildade är de vid Rödmarin med strandlinjer. Vid Toppartallen finns en fin badstrand, medan övriga stränder är blockrika och svårforcerade.

Vegetationen i och kring Axmarreservatet präglas av en trivial barrblandskog, med klibbal i sankare partier. På de många småöarna har denna fått nå ett naturskogsstadium, ofta med spontana ädla trädslag i lövbården. Mycket intressant därvidlag är Kusö kalv-arkipelagen, vars komplexa karaktär och opåverkade status ger goda möjligheter till studier av barrskogens etablering och successioner i en landhöjningssituation. På Kusön finns flera lundpartier längs den brantare västsidan. I Kalvhararna-arkipelagen och framför allt på Tupparna kan lövskogen stundtals helt dominera. Hällmarkstallskog präglar annars exponerade krön. Längs Svartstensudden växer fjällens praktlav (*Xanthoria elegans*), gynnad av de basiska bergarterna, dessutom norigasråken och gaffelbräken. Synskär och Gashällan drabbades särskilt av den svåra vinterstormen 1954 och bär idag en ung planterad tallskog. Dock klarade sig en urskogslignande tallskog med mycket grova tallar på Synskär. Strandvegetationen uppvisar ett flertal aspekter inom området. På Gåsholmauddens östraste del hittas igenväxande strandängar med ett havtornsbälte, vilket också finns på Synskär. Motsvarande strandvegetation i Kusö kalvarkipelagen hyser flera sydliga arter nära sin nordgräns såsom strandaster, kustarun och vattenmynta (var. *litoralis*). I anslutning till Norrfjärden vid Axmar bruk förekommer mäktiga, regelbundet översvämmade våtmarker med vass, säv, havssäva och bunkestarr samt omedelbart ovanför, ett alkärr med dy, grunt vatten och ett varierat fågelliv. Vidare finns här en lund med mycket frodig vegetation, rik även på ädla trädslag alm, ask och lönn - och med ett ängsartat buskskikt med tecken på lång kontinuitet. En intressant fuktäng med bl.a. slokestarr ansluter. På Kusön, Storjungfrun och ett antal ytterligare lokaler i Axmarreservatet växer strandflokkan (*Ligusticum scoticum*). Den har en disjunkt (tvådelad) utbredning med egentlig tyngdpunkt längs norska och svenska västkusten.

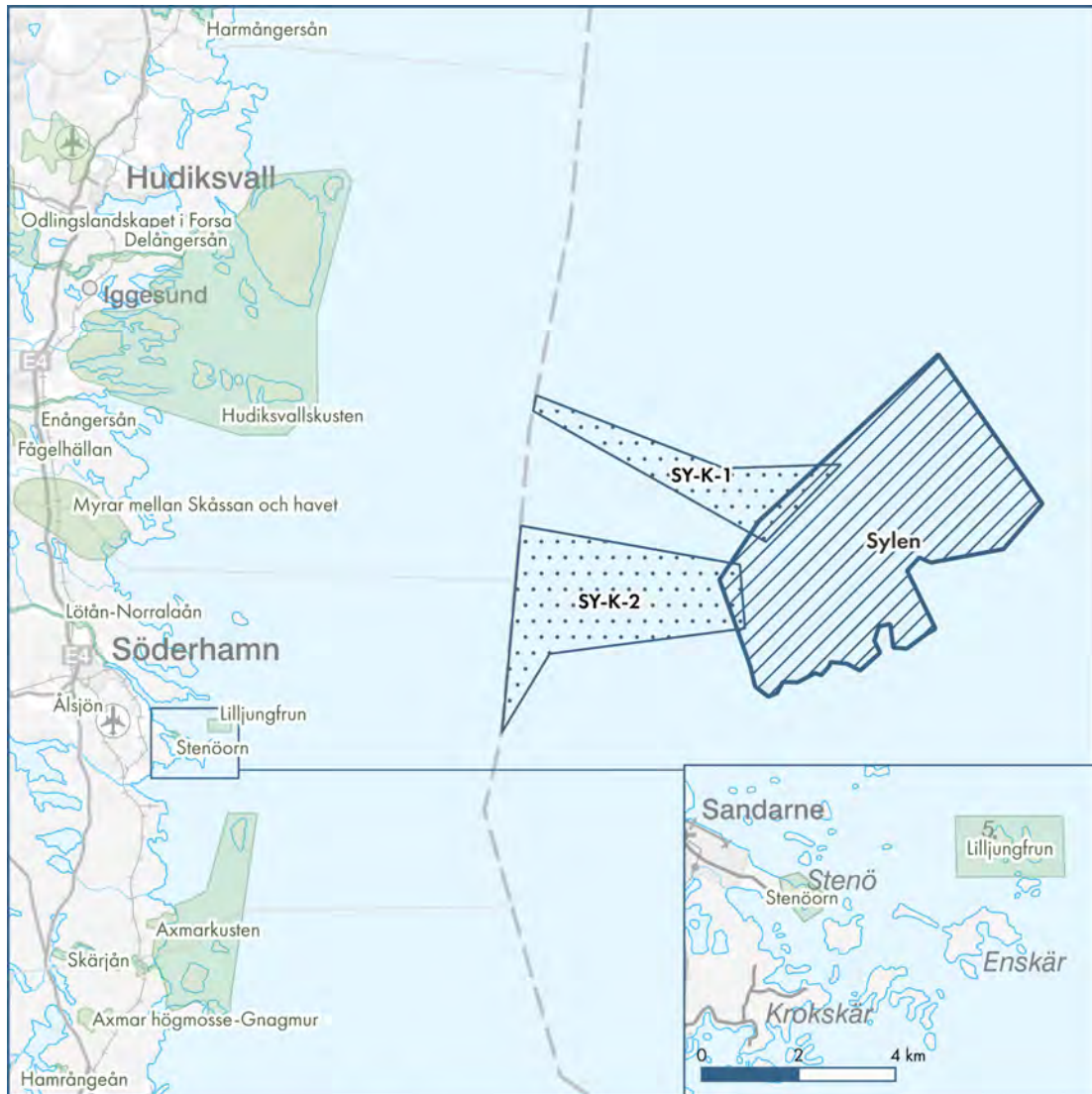
Storjungfrun är till största delen barrskogsbevuxen, med blott få naturskogsrester kvar. Flera små myrområden och tjärnar gör skogen omväxlande och attraktiv. Storjungfruns flora är tämligen trivial och fattig, med endast enstaka ädla lövträd. Den kalk- och fuktgynnade, saprofytiiska nästroten har dock iakttagits i ett rikt bestånd och som tidigare nämnts strandflokkan. Skye gjorde här en noggrann dokumentation av öns skogsbestånd med intressanta iakttagelser kring frågor om förnygring-skogsbrand-stormar och utmärkta möjligheter för framtida forskning. Han har på samma ö dessutom gjort en tidig dokumentation av klippstrandens geolitoral (Skye 1965). Fågellivet inom Axmarreservatet kan karakteriseras med svärta, ejder, tobisgrissla, silltrut och silvertärna. Goda reproduktionsområden kan reservatet erbjuda även vigg, småskrake och annan vitfågel. Regelbundet observeras grågås och havsörn. Utanför Gåsholma finns ett särskilt rikt fågelliv med bl.a. en tobisgrisslekoloni. Storjungfruns fågelliv är enligt uppgift rikt, men ofullständigt beskrivet. Fiske på uppvandrande id var förr mycket vanligt i Fissjan, vars vattenområde är betydelsefullt som lekvattnet.

Kulturlandskapet inom området är främst upphängt på de många gamla fiskelägena, i många fall övergivna och drabbade av uppgrundning, exempelvis på Tupparna. Ett till helt nyligen levande odlingslandskap, med åkrar och ängar stadda i igenväxning, påträffas kring de gamla fiskelägena på norra delen av Kusön. Storjungfruns äldsta kvarvarande bebyggelse torde vara från 1600-talet, bl.a. ett välskött fiskarekapell.

På Kusön bedrivs ett aktivt skogsbruk. De många andra skyddade små öarna i reservatet har tack vare sin storlek ej utsatts för avverkningar eller betesdrift. Skye konstaterar efter sin noggranna skogsstudie på Storjungfrun att öns skogar under 1900-talet högs sönder genom s.k. skogsvårdande åtgärder varför stormskadorna numera blir tämligen betydande. Området i sin helhet, särskilt Kusö kalv, är attraktivt för det båtburna friluftslivet.

Riksintresseområdet **Stenöorn** ligger ca 55 km sydväst om projektområdet. I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Söderalaåsens (Ljusnanåsens) östligaste utlöpare (skärgårdsöarna undantagna) bildar den udde som benämns Stenöorn. Den utgörs av en mycket flack sandrygg med långgrunda stränder. Udden är i stort sett trädlös, karakteriserad av torrängar, ofta med en tät kråkrismatta på de övre partierna och tidvis översvämmade strandängar. I den övre strandzonen förekommer ofta strandråg. Bladvass växer allmänt i strandlinjen. Stenöorn är en av länets förnämsta rastlokaler för sträckande vadare. I stort sett samtliga vadare som regelbundet förekommer i Sverige har observerats vid Stenöorn. Udden är dessutom en förnämlig häckningsplats. Till skydd för fågellivet råder tillträdesförbud till reservatet under tiden 1/4–31/8, med undantag för utsiktsplatsen på udden och stigen fram till den.


Riksintressena i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna kan ses i Figur 38.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Riksintressen 3 kap Miljöbalken



6§

 Riksintresse naturvård

Vers: 20231218
Av: FE

0 5 10 15 20 km

Skala: 1:650 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 38. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Sylen i förhållande till riksintresse 3 kap 6 § MB naturvård.

5.5.2.2 Friluftsliv

Alla riksintresseområden för friluftsliv ligger långt ifrån projektområdet. Nedan redogörs för de riksintresseområden som ligger närmast dvs. de inom 59 km från projektområdet.

Det riksintresse för friluftsliv som ligger närmast finns ca 43 km västnordväst om projektområdet i form av området **Hudiksvallskusten med Hornslandet**. Riksintresseområdet för Hudiksvallskusten med Hornslandet stämmer i stort sett överens med området för riksintresse naturvård benämnt Hudiksvallskusten.

I värdebeskrivningen för riksintresset anges följande. Hudiksvallskusten med Hornslandet anses vara ett av de vackraste kustavsnitten i länet och samtidigt ett av de mest värdefulla områdena för rekreation och friluftsliv. Området är den enda större skärgården i Södra Norrland, vilket gör den särpräglad i länet. På några ställen är kusten högst vilket skiljer sig i förhållande till övrig kuststräcka i Gävleborgs län.

Området är förhållandevis orört och oexploaterat och har ett varierat utbud av friluftaktiviteter i en kulturellt, geologiskt och biologiskt intressant miljö. Skogen är till stor del brandpräglad och därigenom rik på lövinslag och döende samt döda träd. Det gör att området är av särskilt stor betydelse för fågellivet och värdefullt för fågelskådare. Sveaskog, som ägs av svenska staten, har utsett halvön Hornslandet till ekopark för dess stora ekologiska värden. Den karaktäriseras av klapperstensfält och äldre barrskog med inslag av löv. Halvön har också en stor variation av fiskemöjligheter, med flera sjöar med naturliga bestånd av abborre och gädda men också havsöring längs kusten. Vissa sjöar är utrustade med vindskydd och har bilväg i närheten. I övrigt finns ett 20-tal leder och spår för vandring, löpning och cykling på Hornslandet, liksom flera långgrundade sandstränder för bad bland klipporna. På halvöns södra udde finns ett stort sandfält som utgör ett av de mest populära havsbaden i länet. Vintertid finns möjligheter till snöskovandring och skridskoåkning. I den södra delen av Hornslandet finns camping med hotellstugor samt husvagns- och tältplatser som nås med både bil och båt till närliggande gästhamn. Här finns också god service med restaurang och café. På Hornslandets sydspets finns Hölicksgrottorna som är Europas näst längsta system av urbergsgrottor.

Båtlivet i skärgården är levande och området har flera gästhamnar. På de mindre öarna finns ankringsmöjligheter i skyddade naturhamnar. Under sommartid anordnas flerdagsturer med havskajaker, och på flera ställen finns kajaker att hyra för den som vill uppleva skärgården på egen hand. På flera öar finns anordningar för friluftslivet, såsom informationstavlor, rastplatser/stugor, vindskydd, eldstäder, stigar, torrtoaletter och sopavlämning.

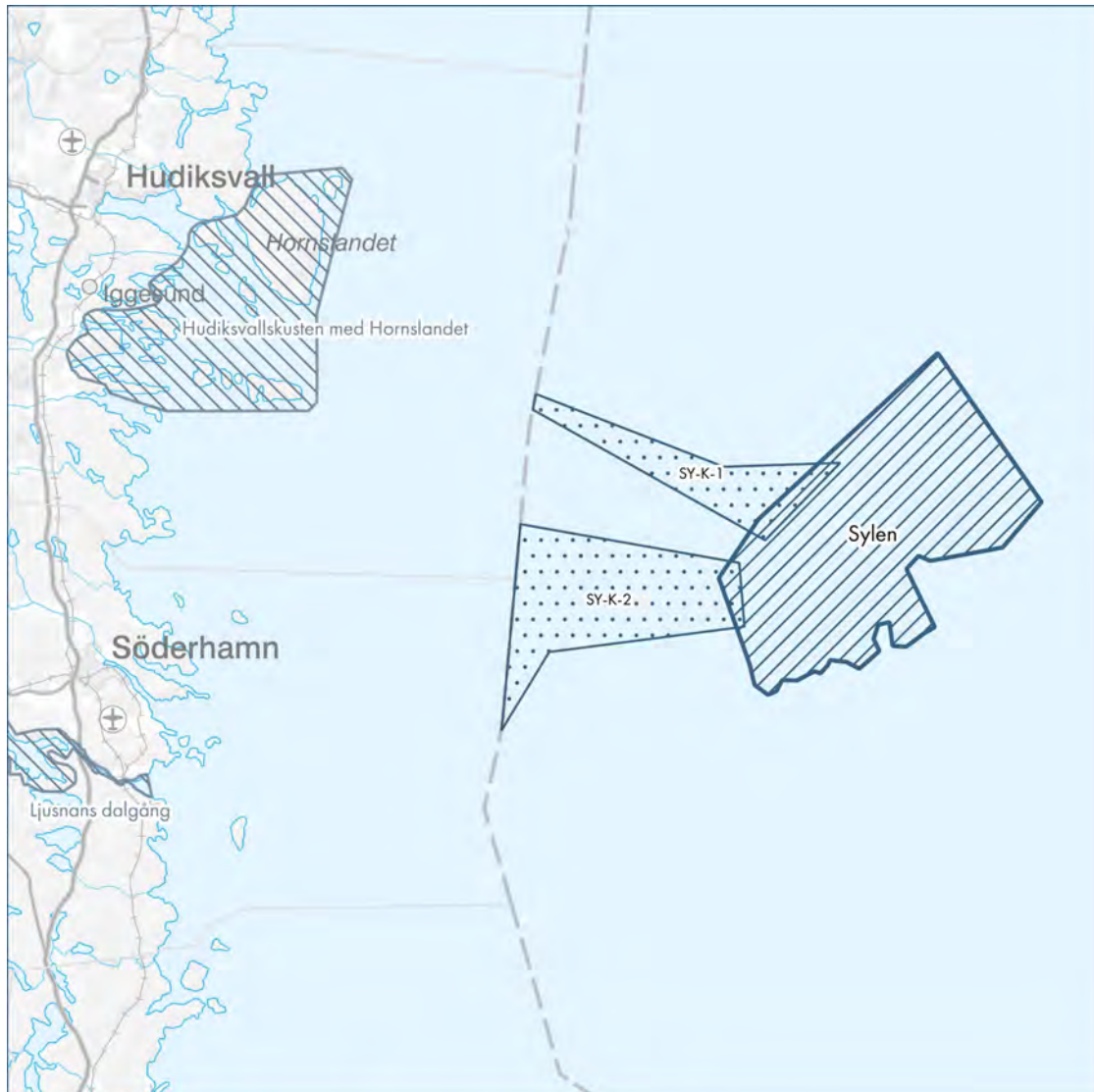
I området finns många fiskelägen av högt kulturhistoriskt värde. På Agön finns länets största kapell som ursprungligen byggdes på 1660-talet och på Bålsö ett kapell från år 1603, båda inom riksintresseområden för kulturmiljövård. Den befintliga bebyggelsen, i form av välbevarade röda stugor ofta sammanbyggda med sjöbodnar och båthus, är representativ för 1600- till 1800-talen. Bålsön är viktig för friluftslivet där både små sandstränder men främst Gammelhamnen och de kulturella lämningarna är det som lockar.

Riksintresseområdet **Ljusnans dalgång** ligger ca 59 km västsydväst om projektområdet. I värdebeskrivningen för riksintresset anges följande. Ljusnans dalgång utgör länets största sammanhängande älvmråde och är ett av de främsta och absolut mest värdefulla naturvårdsobjekten i Gävleborg. Ljusnan omges av ett omväxlande och naturskönt landskap från vildmarksartad natur till intressant kulturbygd. Området är välbesökt och variationsrik med många sevärdheter. På grund av det geografiska läget, nära tätbefolkade områden, är Ljusnans dalgång särskilt värdefullt som utflyktsmål.

Många friluftaktiviteter som utövas i området är starkt knutna till de många höga natur- och kulturvärden som ofta utgör populära besöksmål och är viktiga ur turistnäringssynpunkt, exempelvis finns två av UNESCO utsedda världsarv här; Hälsingegårdarna Gästgivars och Kristofers. Vissa aktiviteter är knutna till anläggningar såsom utförsåkning på skidor, downhillcykling och kulturupplevelser medan andra aktiviteter till stora delar bygger på lugn och avskildhet samt oexploaterad natur som exempelvis naturupplevelser, fritidsfiske, turåkning på skidor och vandring. Ljusnan och dess sjöar är välkända både inom och utom landet. Ljusnan erbjuder utmärkta kanotvatten i vissa delar av älven och förutsättningarna för bad-, båt- och kanotliv är mycket goda även i sjöarna innan mynningen; Bergviken och Marmen. På många ställen finns olika typer av kanoter och kajaker att hyra. Fritidsfisket är stort under alla årstider med bestånd av bland annat öring, harr, siklöja, regnbåge, lax och lake och på många platser finns anpassade fiskemöjligheter för funktionshindrade. Vintertid är skidor och skoteråkning med ett väl utbyggt system populärt.

Förutsättningarna för friluftslivsutövande är mycket goda i hela området, med många stigar och vandringsleder, anläggningar och anordningar av olika slag, flera rastplatser, camping- och lägerplatser samt andra övernattningsmöjligheter av varierande sort. Området är välbesökt både under sommar- och vinterhalvåret och hör till ett av länets mest värdefulla områden för turism och friluftsliv.

Riksintressena i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna kan ses i Figur 39.





SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20230126
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:650 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Riksintressen 3 kap Miljöbalken

6§
 Riksintresse friluftsliv

Figur 39. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Sylen i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 6 § MB friluftsliv.

5.5.2.3 Kulturmiljö

Samtliga riksintresseområden för kulturmiljö ligger långt ifrån projektområdet. Nedan redogörs för de riksintresseområden som ligger inom 55 km från projektområdet och exponerade mot havet nära kusten samt de riksintressen som ligger 55 - 80 km från projektområdet.

Tabell 11. Riksintressen på avstånd understigande 55 km.

Riksintresse, namn	Beteckning	Avstånd till projektområdet	Kort beskrivning
Agö, Drakö, Kråkö och Innerstö fiskehamnar	X247	Ca 44 km	Kust- och skärgårdsmiljöer
Prästgrundets fiskehamn	X604	Ca 46 km	Fiskehamn sedan vikingatid
Rönnskärs lots och tullstation	X610	Ca 51 km	Lots och tullstation med tillhörande fiskehamn
Bålsö fiskehamn	X248	Ca 52 km	Fiskehamn
Kuggörens fiskehamn	X244	Ca 52 km	Fiskehamn
Vallvik	X611	Ca 55 km	Industriort

Tabell 12. Riksintressen på avstånd överstigande 55 km.

Riksintresse, namn	Beteckning	Avstånd till projektområdet
Skärså fiskehamn	X607	Ca 59 km
Söderhamn stad	X603	Ca 61 km
Söderala	X600	Ca 65 km
Enånger	X234	Ca 67 km
Njutånger	X206	Ca 67 km
Hudiksvall stad	X200	Ca 71 km
Forsa	X202	Ca 77 km

Riksintresseområdet **Agö, Drakö, Kråkö och Innerstö fiskehamnar** är en kust- och skärgårdsmiljö vars kontinuerliga utveckling sedan medeltiden genom landhöjningens påverkan på bebyggelse-lokaliseringen är särskilt tydlig, med representativ 1700- och 1800-talsbebyggelse. Uttryck för riksintresset: Draköns och Innerstöns medeltida lämningar i form av husgrunder, kapellgrund och ödekyrkogård. Agöns och Kråkön med flera övergivna hamnlägen, hamnplats med fiskarbebyggelse och kapell.

Riksintresseområdet **Prästgrundets fiskehamn** har sedan vikingatid kontinuerligt använts för fiske. Under senmedeltid Gävlebohamn med säsongsfiske av fiskarborgare från Gävle och så småningom även från Söderhamn. Under 1800-talet fram till 1960 bedrevs yrkesfiske av permanent boende fiskare på ön. Uttryck för riksintresset: Fiskeläge med småskalig 1800-talsbebyggelse sammanklungad runt en hamnvik. Inga avgränsningar mellan hus och tomter. Bebyggelse och markanvändning organiserad efter traditionellt fiskeläges-mönster, dvs. längst från vattnet gistvallarna, som här har bevarade nät-ställningar, därefter bostugor sedan sjöbodas och uthus. Närmast vattnet bryggor och båthus. Kapell från 1830 liksom gemensam bagarstuga och mangelbod, begravningsplats. Äldre hamnplats med bebyggelselämningar, labyrint från 1600-talet. Gravrösen från vikingatid.

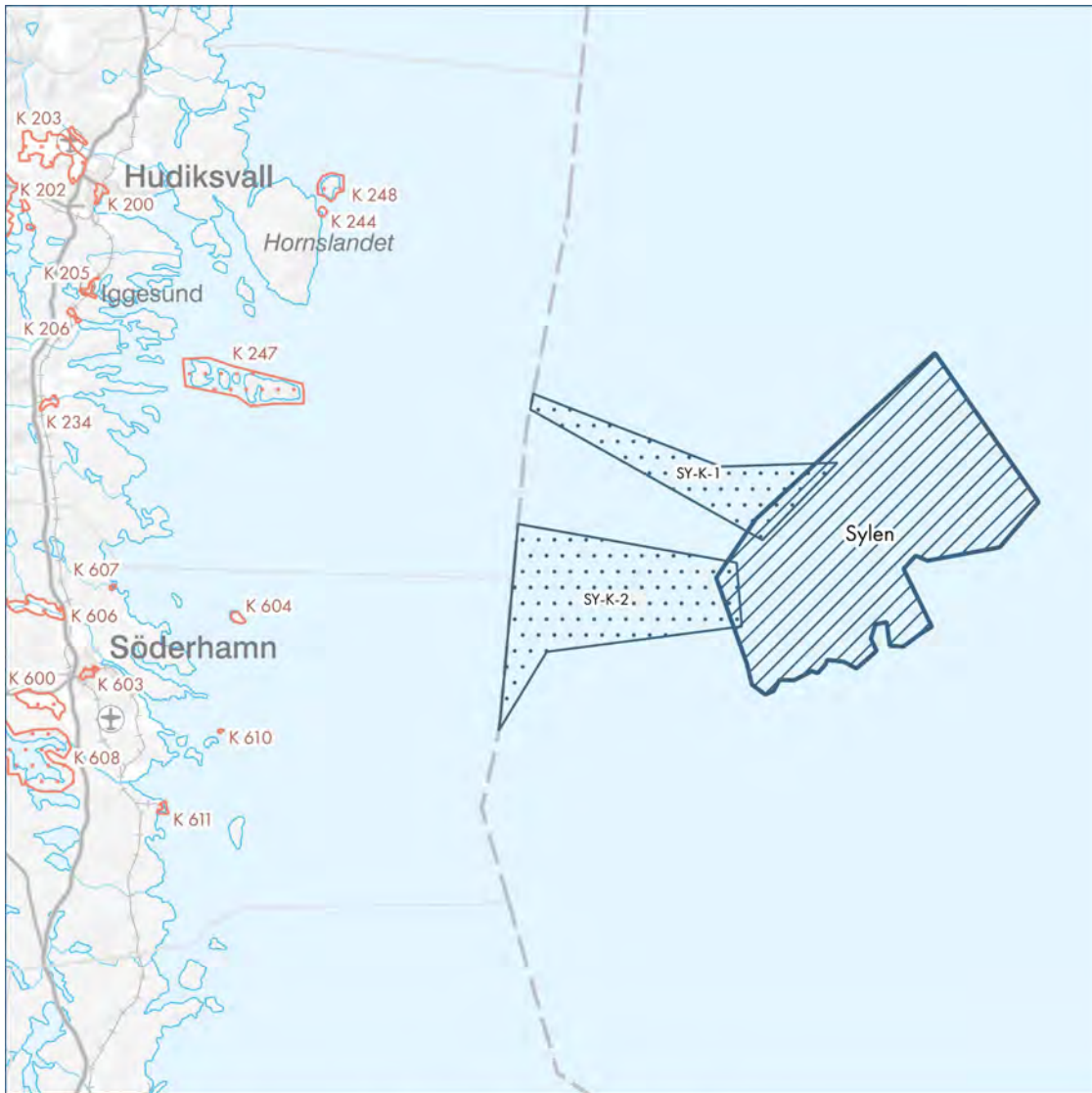
Riksintresset **Rönnskärs lots- och tullstation** är präglad av den lots- och tullverksamheten som bedrevs på ön från 1800-talets början till 1960-talet. Fisket har utövats som komplementnäring. Uttryck för riksintresset: Byggnader för lots- och tullstation, lotsstation från 1890-talet med tillbyggd radiostation från 1960-talet. Representativ, småskalig bostadsbebyggelse i trä tätt grupperad vid hamnen. Smal grusad bystig som binder samman bebyggelsen, och andra stigar, stenmurar och gistvallar.

Riksintresseområdet **Bålsö fiskehamn** är en av Gävleborgarnas största fiskehamnar med representativ bebyggelse från 1600- till 1800-talen. Uttryck för riksintresset: Gamla hamnen med bebyggelselämningar och kapell från 1603, hamn från 1800-talet med tätt liggande fiskarbebyggelse samt kyrkogård.

Riksintresseområdet **Kuggörens fiskehamn** består av fiskehamn med en för 1700- och 1800-talen mycket representativ bebyggelse. Uttryck för riksintresset: Vid hamnen tätt liggande fiskarstugor, sjöbodas och båthus samt kapell från 1781. Labyrint samt gravfält med rösen och stensättningar.

Riksintresseområdet **Vallvik** är en industriort med arkitekturhistoriskt intressant bebyggelsemiljö från 1900-talets början till 1920-talet. Uttryck för riksintresset: Arbetarbostäder uppförda för anställda vid en massafabrik, belägna dels vid infarten till fabriksområdet, dels i strandnära lägen vid Marviken och Udden. Bostadsbebyggelsen har tillkommit i två etapper. Den första, samtida med fabriken etablering, består av högresta arbetarbostäder i nationalromantisk stil, ritade av Torben Grut. Bostadshuset från 1920-talet har dels nationalromantiskt uttryck som inspirerats av de första bostadshusen, dels 1920-talsklassicistisk karaktär som inspirerats av John Åkerlunds arbetarbostäder. Samtida tjänstemannabostäder. Hamn med sjöbodas och båthus. Småskaligt vägnät

Riksintressena i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna kan ses i Figur 40.



Riksintressen 3 kap Miljöbalken



6§

 Riksintresse kulturmiljö

Vers: 20230126
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:650 000

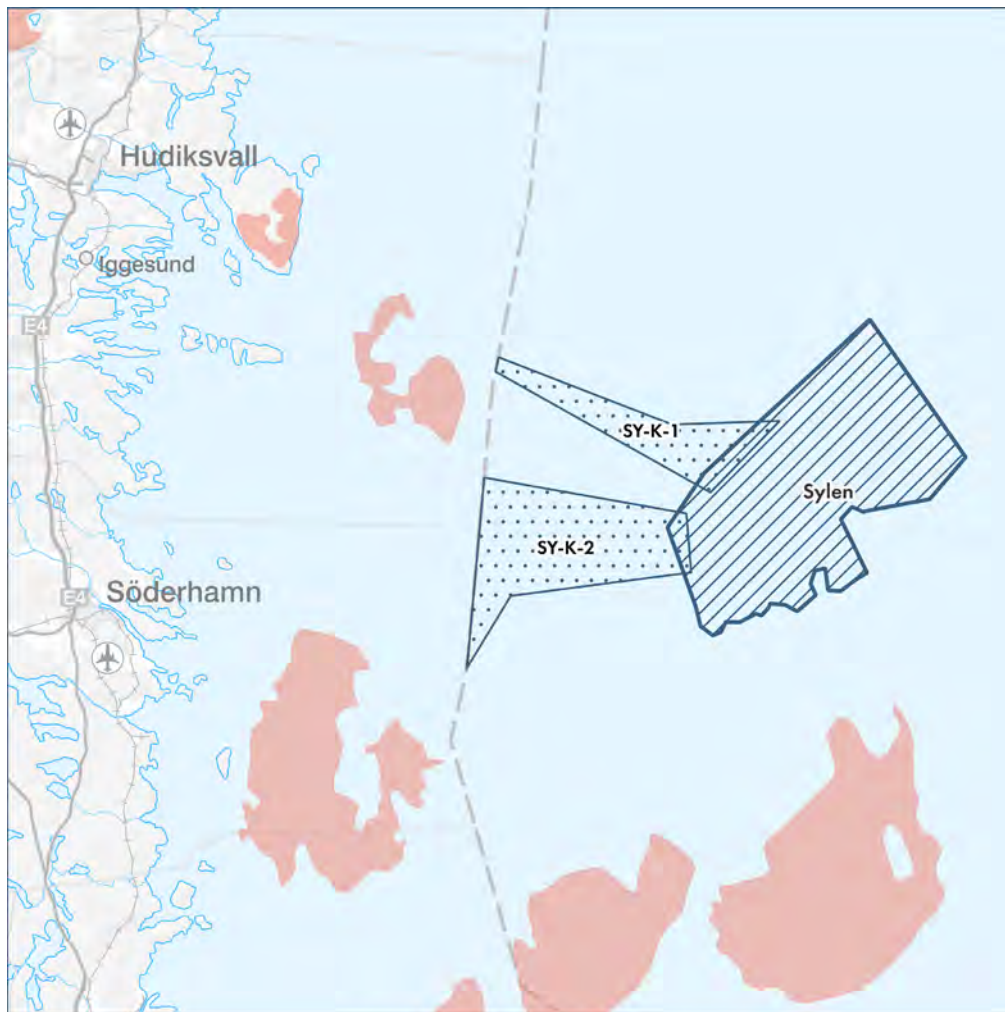
 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 40. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Sylen i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 6 § MB kulturmiljö.

5.5.3 Riksintresseanspråk 3 kap 8 § MB

5.5.3.1 Elproduktion, vindbruk

Projektområdet för Sylen ligger väl placerat i förhållande till gällande havsplans område B 143 för energiutvinning (Ef), se kapitel 2.6.2.1. Projektområdet Sylen ligger utanför riksintresseanspråk för vindbruk men omfattas av Energimyndighetens nya förslag till underlag till energiområden för havsplanerna. Riksintresse vindbruk i förhållande till projektområdet och dess kabelkorridorer kan ses i Figur 41.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Riksintressen 3 kap Miljöbalken

8 §
Energiproduktion
Vindbruk



Figur 41. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Sylen i förhållande till riksintresse elproduktion vindbruk enligt 3 kap 8 § MB.

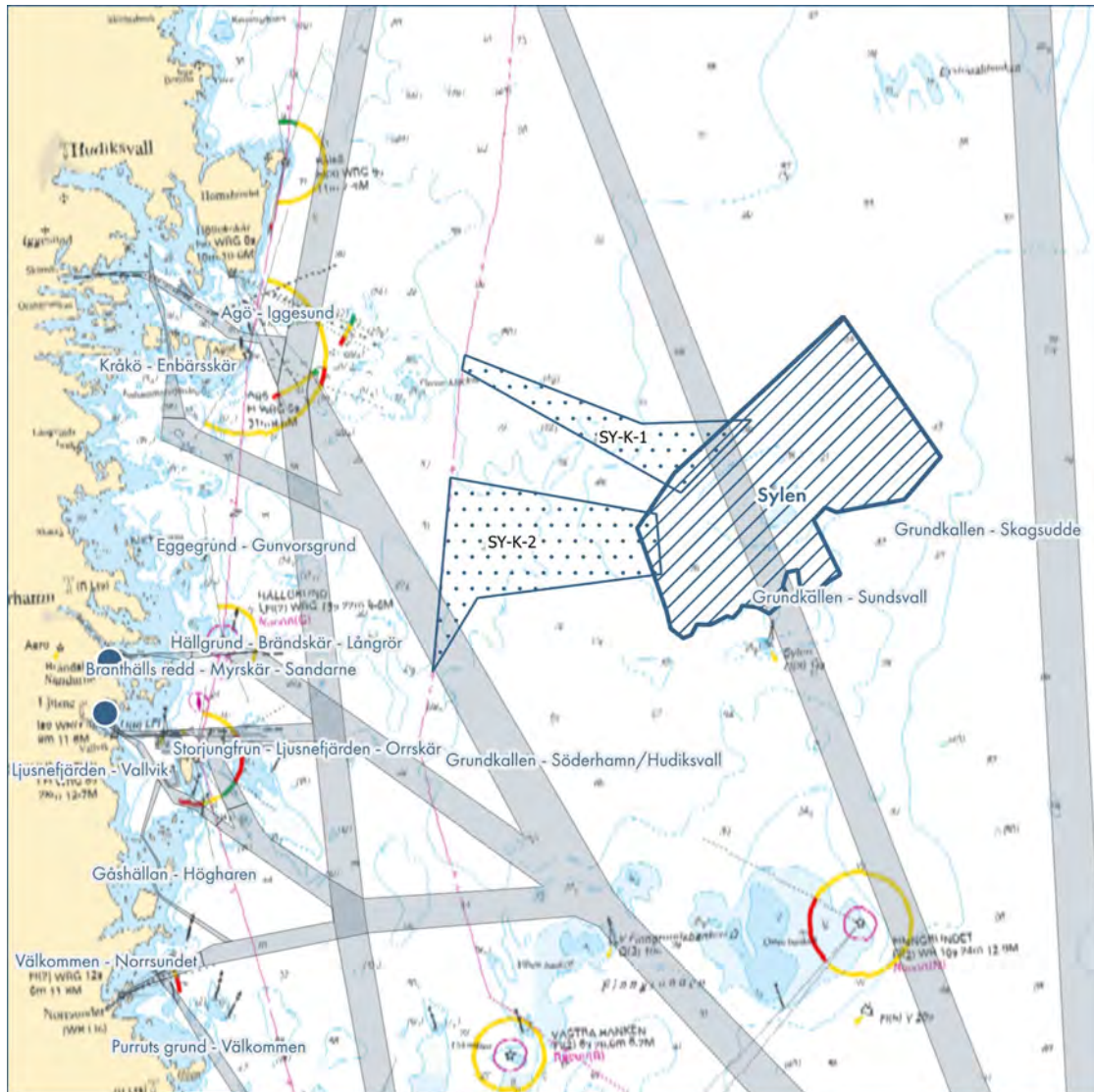
5.5.3.2 Kommunikation

Riksintresseanspråket för sjöfart visas i grått och havsplanens användning sjöfart i ljusblått i kartan i Figur 42. I Figur 43 kan riksintresse för kommunikation ses i förhållande till vindkraftsparken och dess kabelkorridorer.

- I den nationella havsplanen för Bottniska viken är ett sjötrafikstråk planerat så att det löper öster (nordost) om Vindpark Sylen, istället för att som riksintresseanspråket för sjöfart-sjötrafikstråk gå direkt mellan **Grundkallen och Sundsvall** genom projektområdet för Vindpark Sylen.
- Ett stråk går nordväst-sydost över Finngrunden ca 10 sjömil sydväst om projektområdet mellan **Grundkallen och Söderhamn/Hudiksvall** och är utpekad i havsplan samt som riksintresseanspråk kommuniker sjöfart-sjötrafikstråk.
- Ett nord-sydgående stråk utpekad i havsplanen och som riksintresseanspråk kommuniker sjöfart-sjötrafikstråk går ca 4,5 sjömil öster om projektområdet mellan **Grundkallen och Skagsudde**.



Figur 42. Sjöfartsstråk i riksintresseanspråk och beslutad havsplan. Område B143 med Energiutvinning utan sjöfart och B140 med sjöfart utan energiutvinning.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Riksintressen 3 kap Miljöbalken

8 §

Kommunikation

- Hamn
- Sjöfart, farleder och stråk
- Sjöfart, ankarplatser

Vers: 20231221
Av: SG

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:690 000

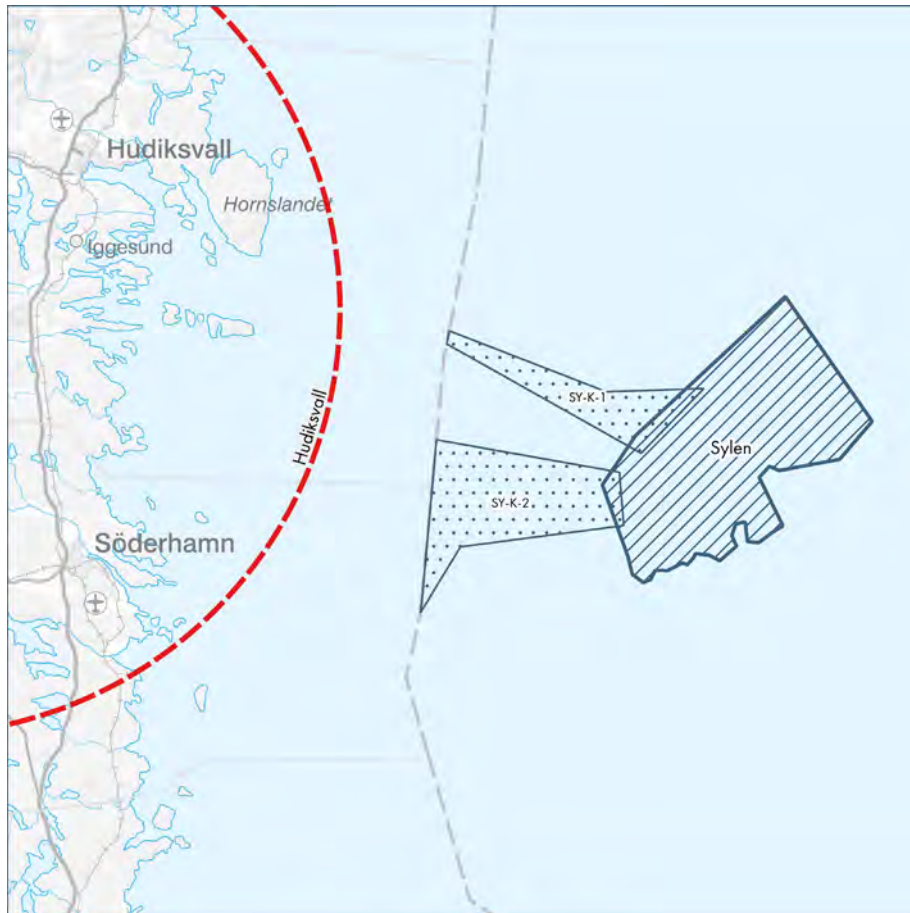
- Projektområde
- Alternativa kabelkorridorer

Figur 43. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Sylen i förhållande till riksintresseanspråket i 3 kap 8 § Kommunikation sjöstråk och hamn.

5.5.4 Riksintresseanspråk 3 kap 9 § MB, totalförsvaret

5.5.4.1 Totalförsvarets militära del

Ytterområdet för påverkansområdet för väderradar ligger ca 33 km från projektområdet se Figur 44.



Riksintressen 3 kap Miljöbalken

9§
Totalförsvarets militära del
Påverkansområde väderradar

Vers: 20230126
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:650 000

Projektområde
Alternativa kabelkorridorer

Figur 44. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Sylen i förhållanden till riksintresse 3 kap 9§ MB.

5.6 Skyddade områden 7 kap MB

5.6.1 Natura 2000 områden 7 kap 28 § MB

Nedan redovisas de Natura 2000-områden som, är närmast projektområdet, är skyddade enligt art- och habitatdirektivet på ett avstånd om upp till ca 56 km från projektområdet samt alla områden som är skyddade enligt fågeldirektivet upp till ca 71 km från projektområdet³.

Området SE0630260 **Finngundet Östra banken** ligger ca 23 km söder om projektområdet och är utpekade enligt art- och habitatdirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Finngundet - Östra banken ligger i Sveriges ekonomiska zon och är en av ett fåtal utsjöbankar i Södra Bottenhavet. Banken har en mer marin karaktär än de övriga inventerade grunden i Bottenhavet med en hög andel röd- och brunalger. Den rika vegetationen gör att området har ett stort värde som lekplats för fisk och födosöksområde för fåglar och gråsäl. Det är habitatet 1110 sublittoral sandbankar och 1170 rev som är skyddat enligt Standard Data Form. Östra banken är på 23 151 ha och ligger till 100 % i havet.

Områdena SE0630262 **Finngundet Västra banken** och SE0630263 **Finngundet Norra banken**, ligger ca 31 respektive 24 km söder om projektområdet och är utpekade enligt art- och habitatdirektivet och delar bevarandeplan. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Finngundet – Norra och Västra banken ligger på gränsen av Sveriges ekonomiska zon (SEZ) och är två av ett fåtal utsjöbankar i Södra Bottenhavet. De grunda partierna med hårt substrat ger gynnsamma betingelser för bottenfast vegetation. Dessa områden hyser välutvecklade bälten av tång som i sin tur ger skydd och mat åt många djur. Bankarna har även stora populationer av tånglake och strömming. Bevarande av områdena är motiverat för att främja ett hållbart nyttjande av marina resurser och för att bibehålla viktiga ekosystemfunktioner i södra Bottenhavet. Den rika vegetationen gör att området har ett stort värde som lekplats för fisk och födosöksområde för fåglar och gråsäl. Det är habitatet 1170 rev som är skyddat enligt Standard Data Form för både västra och norra banken. Västra banken är på 8 315 ha och den norra är på 1 338,2 ha och de ligger till 100 % i havet.

Området SE0630091 **Lövsalen** ligger ca 50 km nordväst om projektområdet och är utpekade enligt art- och habitatdirektivet. Området är sedan lång tid känt för sina höga naturvärden kopplade till olika typer av skog, men det finns även naturvärden knutna till våtmark och gräsmark. Karaktäristiskt för området, och det som också gett naturreservatet dess namn, är de lövrika bestånden med god förekomst av såväl gamla som grova träd. Lövsalen skyddades som domänreservat 1989, sedan som naturreservat 1996. Natura 2000-området är på 200,9 ha på land. I Standard Data Form så är det fem olika typer av habitat, 3160 – myrsjöar, 7140 - öppna mossar och kärr, 9010 – taiga, 9050 - näringsrik granskog och 91D0 - skogsbevuxen myr, som är skyddade. Området är på 200,9 ha på land.

³ Uppgifter i avsnittet är hämtade från Natura 2000 Network Viewer (Artdatabanken, 2014) Naturvårdsverket, Skyddad natur (Naturvårdsverket, Naturvårdsverket - skyddad natur, u.d.) , och European Environment Agency, Habitat types (Habitat types, u.d.).

Området SE0630089 **Hölick**, ligger ca 47 km väster om projektområdet och är utpekad enligt art- och habitatdirektivet. Området har mycket höga naturvärden. Flertalet sällsynta och rödlistade svamp- och lavararter förekommer, främst i områdets äldre tallskogar och barrskogar. Att marken är sandig och har kalkinslag har också betydelse för några av de sällsynta svamparterna. Vid de sandiga och öppna strandmiljöerna har bl.a. de sällsynta stekelarterna klöverhumla, virvelvägstekel, flygsandsvägstekel och tallmovvägstekel påträffats. Längs ständerna och i områdets marina del ses regelbundet flertalet typiska havsfågelarter såsom ejder, svärta, havsörn, kustlabba, silltrut (dvs östersjötrut en underart till silltrut), gråtrut och tobisgrissla. Natura 2000-området är på 598 ha varav ca 48 % är i vatten. I Standard Data Form så är det 13 olika typer av habitat, 1150 – laguner, 1220 - sten- och grusvallar, 1230 - vegetationsklädda havsklippor, 1620 - skär och små öar i Östersjön, 1630 - strandängar vid Östersjön, 2120 - vita dyner, 2130 - grå dyner, 2140 – risdyner, 2180 - trädklädda dyner, 7140 - öppna mossar och kärr, 9010 – taiga, 9030 -landhöjningsskog och 91 D0 - skogsbevuxen myr, som är skyddade.

Området SE0630092 **Klibbalreservatet** ligger ca 52 km nordväst om projektområdet och är utpekad enligt art- och habitatdirektivet. Området innehåller flera Natura 2000-naturtyper som är prioriterade att bevara inom EU. Flera sällsynta och hotade arter finns dessutom i området. Natura 2000-området är på 42,9 ha på land. I Standard Data Form så är det sex olika typer av habitat, 3260 - mindre vattendrag, 7140 - öppna mossar och kärr, 7160 - källor och källkärr, 9010 – taiga, 9080 – lövsumpskog och 91 D0 - skogsbevuxen myr, som är skyddade.

Området SE0630094 **Kuggörarna** ligger ca 52 km nordväst om projektområdet och är utpekad enligt art- och habitatdirektivet. Den oexploaterade kuststräckan innehåller värdefulla strand- och grusbiotoper. Tallskogen på ön har nått en ekologiskt värdefull ålder med inslag av flerhundraåriga träd. Natura 2000-området är på 50,8 ha varav ca 51 % är i vatten. I Standard Data Form så är det fyra olika typer av habitat, 1150 – laguner, 1220 - sten- och grusvallar, 1640 - sandstränder vid Östersjön och 9010 – taiga, som är skyddade.

Området SE0630093 **Norra Hornslandet** ligger ca 56 km nordväst om projektområdet och är utpekad enligt art- och habitatdirektivet. Området utgörs av Norra Hornslandets naturreservat, som varit skyddat som domänreservat sedan 1989. Området har höga naturvärden, präglas av naturlig dynamik och obetydlig mänsklig påverkan. Natura 2000-området är på 111,6 ha varav ca 0,16 % är i vatten. I Standard Data Form så är det fem olika typer av habitat, 1220 - sten- och grusvallar, 7140 - öppna mossar och kärr, 9010 – taiga, 9050 - näringsrik granskog och 91 D0 – skogsbevuxen myr, som är skyddade.

Området SE0630067 **Snäcken** ligger ca 56 km väster om projektområdet och är utpekad enligt art- och habitatdirektivet. Området utgörs av Snäckens naturreservat. Området har höga naturvärden kopplade till sten och grusvallar och åsbarrskogar. Enligt Standard Data Form är det två habitat, 1220 - sten- och grusvallar och 9060 – åsbarrskog, som är skyddade. Området är 12,6 ha varav ca 28 % är i vatten.

Området SE0630068 **Agön-Kråkön**, ligger ca 44 km väster om projektområdet och är utpekade både enligt art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. Natura 2000-området Agön-Kråkön utgör ett stort sammanhängande och oexploaterat skärgårdsområde med höga naturvärden. Skogen på öarna utgörs mestadels av tallskog med många äldre träd i samt förekomster av död ved. Områden med andra skogstyper och trädslag finns också representerade i form av partier med mycket gran eller trivallövträd. Flera rödlistade arter och signalarter är kända från området, exempelvis ryl, vågig sidenmossa, violettgrå tagellav, stjärntagging, violmussling, ullticka, trådticka och raggbock. Skogens, på många håll glesa, hällmarksartade struktur gynnar flera sällsynta arter som är beroende av en hög solinstrålning och/eller ett tunt jordtäckte. Ett större brandfält på Agön utgör också ett värdefullt inslag i områdets natur. Kustområdet hyser också lämpliga biotoper för havsfågel såsom skrântärna och roskarl. Natura 2000-området är på 4 622,3 ha varav ca 72 % är i vatten. I Standard Data Form är det nio olika typer av habitat, 1220 - sten- och grusvallar, 1620 - skär och små öar i Östersjön, 3160 - myrsjöar, 7140 - öppna mossar och kärr, 9010 - taiga, 9030 - landhöjningsskog, 9050 - näringsrik granskog, 9080 - lövsumpskog och 91D0 - Skogsbevuxen myr samt sex fågelarter, spillkråka, skrântärna, fisktärna, silvertärna, orre och tjäder, samt ett marint däggdjur, gråsäl, som är skyddade.

Området SE0630139 **Långvind**, ligger ca 53 km väster om projektområdet och är utpekade både enligt art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. Området utgör ett till stora delar oexploaterat kustavsnitt med en stor mångfald av olika marina och kustanknutna naturtyper. De grunda havsvikarna hyser värdefulla bottenmiljöer med artrika växt- och djursamhällen, vilka bl.a. utgör viktiga uppväxtområden för många fiskarter. Enligt Standard Data Form är det 12 habitat, 1150 - laguner, 1160 - stora vikar och sund, 1170 - rev, 1220 - sten och grusvallar, 1230 - vegetationsklädda havsklippor, 1620 - skär och små öar i Östersjön, 3130 - ävjestrandsjöar, 3160 - myrsjöar, 9010 - taiga, 9030 - landhöjningsskog, 9080 - lövsumpskog och 91D0 - skogsbevuxen myr, som är skyddade och 18 fågelarter, grågås, roskarl, vigg, knölsvan, lärkfalk, strandkata, svärta, småskrake, skäggdopping, ejder, kustlabb, fisktärna, silvertärna, orre, tjäder, rödbena, fiskgjuse och spillkråka. Området är 787,1 ha varav ca 75 % är i vatten.

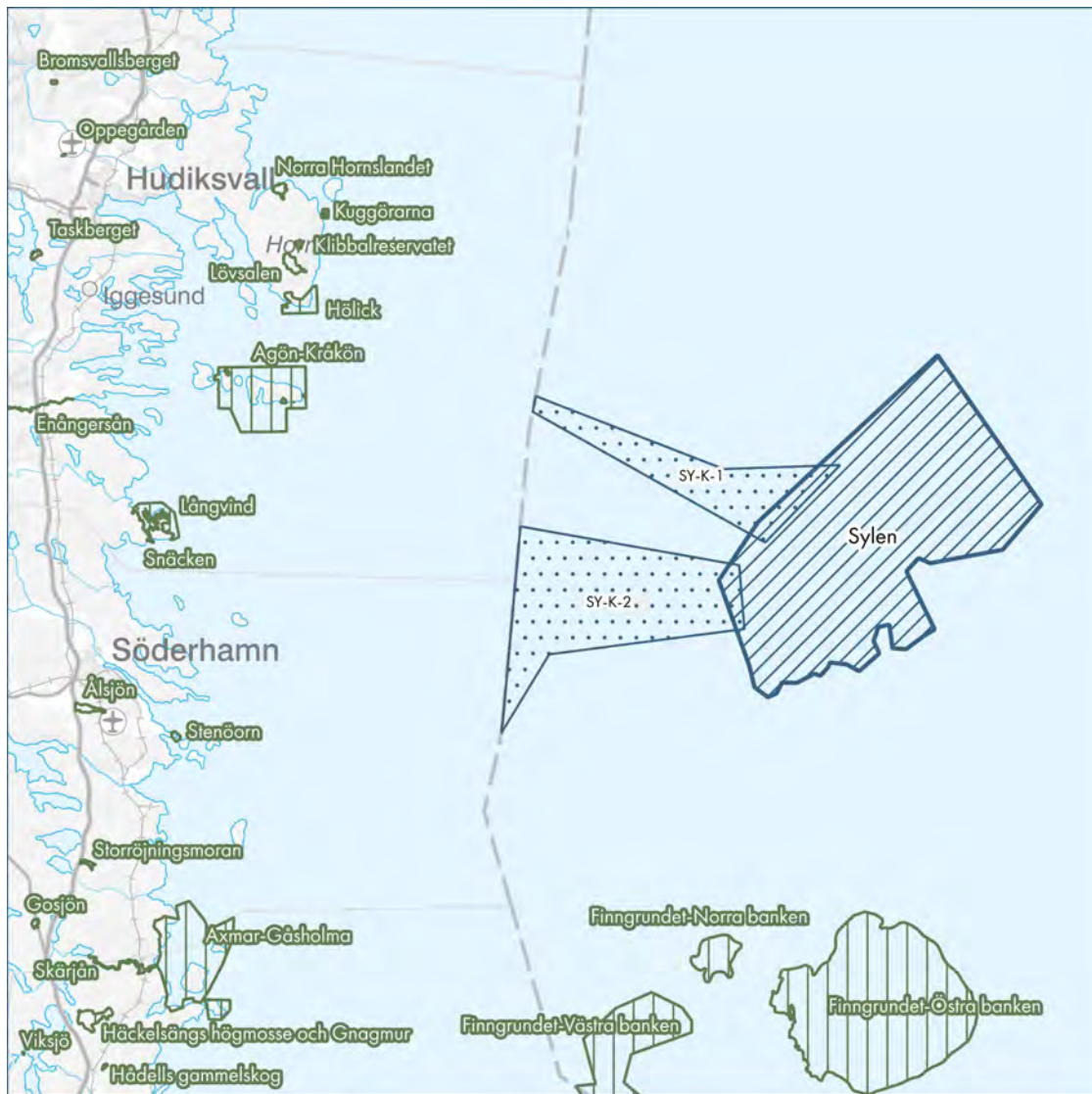
Området SE0630155 **Stenöorn**, ligger ca 55 km sydväst om projektområdet och är utpekade både enligt art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. Stenöorn hör till en av länets finaste fågellokaler, speciellt för rastande fåglar. De öppna sand- och grusmiljöerna är också en på många håll hotad och minskande naturtyp, vilken erbjuder lämpliga habitat för bl.a. många sällsynta insektsarter. Enligt Standard Data Form är det två habitat, 1610 - rullstensåsar samt 1630 - strandängar, som är skyddade och fem fågelarter, stjärtand, vitkindad gås, myrspov, skrântärna och grönbena. Området är 56,4 ha varav ca 70 % är i vatten.

Området SE0630166 **Axmar – Gåsholma**, ligger ca 56 km sydväst om projektområdet och är utpekad både enligt art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. I bevarandeplanen anges följande. Områdets kustanknutna naturtyper tillsammans med den gamla naturskogsartade skogen och det rika fågellivet gör att området sammantaget har höga naturvärden. Områdets storlek och dess orördhet bidrar också till värdena. Natura 2000-området är på 5 599,6 ha varav ca 76 % är i havet enligt Standard Data Form. I Standard Data Form så är det 21 olika typer av habitat, 1110 sandbankar, 1130 estuarier, 1140 blottade ler och sandbottnar, 1150 laguner, 1160 stora vikar och sund, 1170 rev, 1220 sten och grusvallar, 1620 skär och små öar i Östersjön, 1630 strandängar vid Östersjön, 1640 sandstränder vid Östersjön, 3160 myrsjöar, 3260 mindre vattendrag, 6110 basiska berghällar, 7140 öppna mossar och kärr, 7230 rikkärr, 9010 taiga, 9030 landhöjningsskog, 9070 trädbeklädd betesmark, 9080 lövsumpskog, 91D0 skogsbevuxen myr och 91E0 svämsumpskog samt 16 fågelarter, pärluggla, järpe, vitkindad gås, spillkråka, lärkfalk, storlom, sparvuggla, törnskata, fiskgjuse, tretåig hackspett, gråspett, svarthakedopping, fisktärna, silvertärna, orre och tjäder samt ett marint däggdjur, gråsäl som är skyddade.


Området SE0630156 **Ålsjön** ligger ca 62 km sydväst om projektområdet och är utpekad både enligt art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. Ålsjön har ett ovanligt rikt fågelliv inklusive en stor mångfald av häckande fågelarter. Ett naturskogsartat skogsområde ingår också. Enligt Standard Data Form är det tre habitat, 3150 - naturligt näringsrika sjöar, 7140 - öppna mossar och kärr och 9010 – taiga, ett ryggradslöst djur, citronfläckad kärrtrollslända och 12 fågelarter, svarthakedopping, sångsvan, brun kärrhök, blå kärrhök, fiskgjuse, småfläckig sumphöna, trana, myrspov, grönbena, silvertärna, spillkråka och ortolansparv, som är skyddade. Området är 151,3 ha.

Området SE0630034 **Häckelsängs högmosse och Gnagmur**, ligger ca 71 km sydväst om projektområdet och är utpekad enligt både art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. I bevarandeplanen anges följande. Häckelsängs Högmosse och Gnagmur naturreservat bildades 1981 med syftet att "bevara mossarnas hydrologiska och morfologiska utveckling, att låta den gamla skogen inom vissa skogsholmar och skogsbestånd utvecklas till naturskog, samt att bevara olika biotoper för djurlivet". Området har bl.a. ett rikt fågelliv. I skogen har flera sällsynta arter av lavar och svampar påträffats. Området ingår som ett objekt i Myrskyddsplan för Sverige (under objektsnamnet Axmar högmosse), som beskriver ett urval av landets mest värdefulla myrar. Natura 2000-området är 375,8 ha och är till 100 % på land enligt Standard Data Form. Enligt Standard Data Form är det fem habitat 3160 myrsjöar, 7110 högmossar, 7140 öppna mossar och kärr, 9010 taiga och 91D0 skogsbevuxen myr samt fem fågelarter, smålom, trana, ljunpipare, orre och grönbena som är skyddade.

Natura 2000-områdenas placering i förhållande till projektområdet för Vindpark Sylen och alternativa kabelkorridorer syns i Figur 45 och Figur 46.





Natura 2000

 Natura 2000 Art- och habitatdirektivet

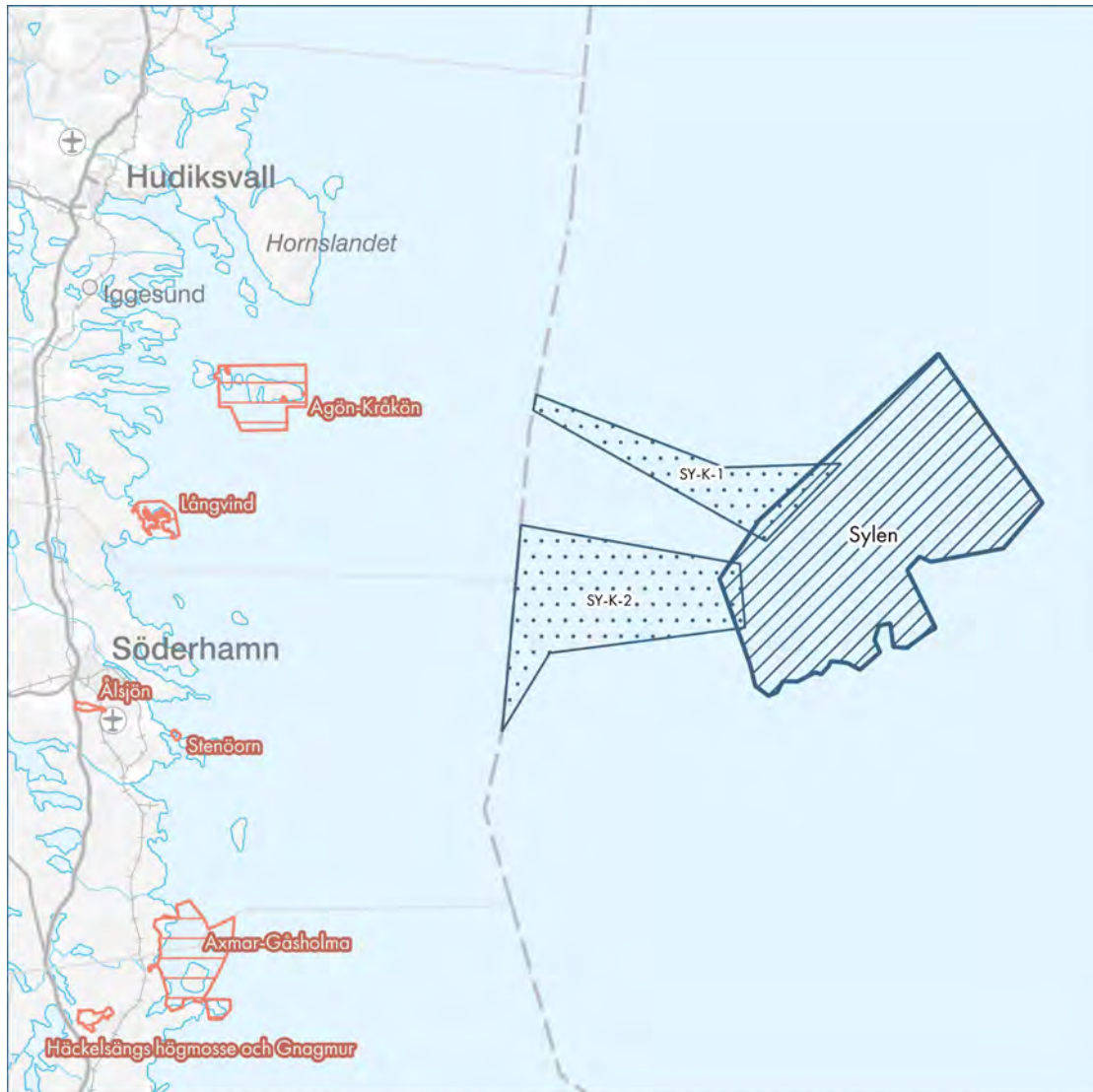
Vers: 20230126
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:650 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 45. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Sylen i förhållande till Natura 2000 områden enligt art- och habitatdirektivet.





Natura 2000

 Natura 2000 Fågeldirektivet

Vers: 20230126
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:650 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 46. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Sylen i förhållande till Natura 2000 områden enligt fågeldirektivet.

5.6.2 Naturreseptat 7 kap 4 § MB

Alla naturreseptat ligger långt ifrån projektområdet. Nedan redogörs för de naturreseptat som ligger närmast projektområdet dvs. de inom 56 km från projektområdet och där vindkraftsparken även syns visuellt.

Agön - Kråkön naturreseptat ligger ca 44 km väster om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet anges att syftet med reservatet är att skydda ett större sammanhängande samt oexploaterat skärgårdsområde och där bevara den biologiska mångfalden, vårda och bevara den värdefulla natur- och kulturmiljön samt områdets betydelse för rekreation och friluftsliv.

Öarna Drakö och Tihällan hyser några av de mest värdefulla naturskogarna i länet. Även på Agön och Kråkön finns stora arealer av gammal skog, främst tallskog med mycket högra naturvärden. På öarna finns en variation av skogstyper i ett mosaikartat mönster från rena hällmarkstallskogar till klibbaldominerande sumpskogar på gamla skalgrusbänkar. Typiska arter och strukturer för dessa kustnära skogstyper ska ha en gynnsam bevarandestatus. Den naturmiljö som skärgårdsområdet utgör är representativ för Hälsingekusten vilket utgör ett viktigt bevarandevärde. Stenarna, hällarna och vattenområdet kring Tihällan är ett av länets mest betydande sälområde.

Området har även höga kulturhistoriska värden med flera hamnar med ursprung i olika tidsåldrar. Två av dessa är av senare datum där de gamla fiskestugorna idag fungerar som fritidsbebyggelse. Förutom de två hamnarna och en gammal fyrplats är öarna oexploaterade. Området är viktigt även för friluftslivet, både lokalt, regionalt och nationellt.

Naturreseptatet omfattar natur som ingår i det europeiska nätverket Natura 2000. Inom naturreseptatet råder tillträdesförbud avseende säl under tiden 1/2 - 31/8.

Hölicks naturreseptat ligger ca 47 km nordväst om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet anges att syftet med Hölicks naturreseptat är att bevara och vårda ett av havet starkt präglat område vid Hälsinglands kust. Naturreseptatet ska skydda ett biologiskt och geologiskt intressant område med omväxlande natur och värdefulla biotoper (klapperstensfält, hällmarker, sanddyner, naturskog, berg, lagun, hav och våtmarker). De arter som är karakteristiska för dessa miljöer ska ha gynnsamt tillstånd, liksom exempelvis de skyddsvärda arterna violettgrå tagellav och raggbock.

Naturreseptatet omfattar natur som ingår i det europeiska nätverket Natura 2000.

Syftet är också att vårda och bevara områdets värdefulla kulturmiljö och dess betydelse för rekreation och friluftsliv.

Storjungfrun naturreseptat ligger ca 51 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet anges att syftet med reservatet är att bevara den biologiska mångfalden och att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området samt att tillgodose friluftslivets behov av områden. Den variations- och artrika naturen på ön, den unika marina miljön och den rika kulturmiljön som finns inom reservatet ska bevaras och tillgängliggöras. Storjungfrun som är en till stor del oexploaterad ö och den största ön i Söderhamns kommuns skärgård, skyddas till förmån för friluftsliv, rekreation och turism. Reservatet ska trygga att besökare även i framtiden kan uppleva öns värden.

De värdefulla livsmiljöerna hållmarkstallskog, örtrik barrskog, sumpskog, strandskog, myrmark, tjärn, strand, klapperstensfält, hållmark samt de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för dessa livsmiljöer i den boreala skogen och skärgårdsmiljön ska ha gynnsamt tillstånd. Strukturer som död ved, gammal skog, grova träd, lövträd och naturliga flöden av grundvatten ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Skyddsvärda arter ska ha gynnsamt tillstånd i reservatet. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen i området.

Skötseln i reservatet avser att gynna biologisk mångfald, rekreation och rörligt friluftsliv, öka skogens naturvärden samt lyfta fram och bevara öns kulturvärden och sevärdheter.

Skatöns naturreservat ligger ca 51 km väster om projektområdet. I beslutet för naturreservatet går att läsa: Syftet med reservatet är i första hand att bevara och främja öns värde för rörligt friluftsliv och naturvård.

Kuggörarnas naturreservat/ domänreservat ligger ca 52 km nordväst om projektområdet. I beslutet för naturreservatet anges att reservatets syfte är att bevara en ö med en för Bottenhavskusten typisk och representativ naturmiljö och även som en typisk miljö för ett norrländskt fiskeläge.

Långvinds naturreservat ligger ca 53 km väster om projektområdet. I beslutet för naturreservatet anges att syftet med reservatet är att bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara värdefulla naturmiljöer samt att tillgodose friluftslivets behov av områden. Mer preciserat är syftet att skydda och bevara ett i stora delar oexploaterat och ostört skärgårdsområde, särskilt med avseende på marina värden. Även områdets skogliga värden och det rika fågellivet ska bevaras. De värdefulla livsmiljöerna laguner, stora vikar och sund, skär och små öar, strandängar, taiga och landhöjningsskog, samt de typiska växt- och djursamhällen som är karaktäristiska för dessa livsmiljöer längs södra Hälsingekusten ska ha gynnsamt tillstånd. De inom Natura 2000 utpekade fågelarterna ska ha gynnsamt tillstånd. Lagunerna i området ska kunna följa de naturliga successionsstadierna från förstadium till flada, via flada, gloflada, och slutligen glo. De enligt Helsingforskommissionen (HELCOM) starkt hotade (EN) och nära hotade (NT) habitat som laguner och vikar med kransalgsängar utgör ska fortsatt kunna bibehålla sin fria utveckling. Lagunerna och de stora vikarna och sunden ska kunna bibehålla de för området karaktäristiska och typiska arterna. Området ska kunna fortsätta utgöra ett viktigt rekryteringsområde för flera fiskarter, och dessa ska ha en naturlig och av mänsklig aktivitet opåverkad rekryteringsprocess. Fiskbestånden i området ska präglas av fri utveckling, och näringsvävar där rovfisk utgör toppredatorer ska fortsätta bibehålla sin naturliga struktur. Den för området naturliga storleks- och åldersstrukturen hos fiskpopulationer ska bibehållas. Naturtypen Skär och små öar ska även fortsatt ha en naturlig succession påverkad av landhöjningen. Naturtypen ska kunna bibehålla en växtlighet anpassad till torka, saltpåverkan och vindexponering samt frånvaro av egentlig jordmån. Den revstruktur av blåstång/smaltång som finns ska bibehållas, liksom de för området karaktäristiska och typiska arterna. Skär och små öar ska också fortsatt utgöra ett viktigt habitat för fågellivet. Skogarna i området ska i stora delar vara talldominerade, och strukturer som träd av olika ålder, gamla träd, stort inslag av lövträd och död ved ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen och den orörda landskapsbilden i området.

Stenöorns naturreservat ligger ca 55 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreservatet anges att syftet med reservatet är att bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området, att återställa värdefulla livsmiljöer, samt att tillgodose friluftslivets behov av rekreatiomsområden. Mer specifikt är syftet att bevara ett ornitologiskt och botaniskt intressant område vid Bottenhavets kust, som är värdefullt framför allt som rastlokal för vadare och andra flyttande fåglar. De värdefulla livsmiljöerna samt de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för dessa livsmiljöer ska ha gynnsamt tillstånd. Reservatet har tillträdesförbud mellan 1/4 – 31/8 på grund av fågel.

Typiska arter, som slätterblomma, kråkbär och rastande vadare ska ha gynnsamt tillstånd, liksom de skyddsvärda arterna myrspov, stjärtand och svarthakedopping. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen och områdets typiska livsmiljöer och arter. Naturreservatet omfattar natur som ingår i det europeiska nätverket Natura 2000.

Snäckens naturreservat ligger ca 56 km väster om projektområdet. I beslutet för naturreservatet anges att syftet med reservatet är att bevara områdets intressanta geologi och flora. Mer specifikt är syftet att bevara ett värdefullt område med tallnurskog och klapperstenstränder vid Bottenhavskusten. Naturtyperna perenn vegetation på sten- och grusvallar (1220) och åsbarrskog (9060), som är förtecknade i EU:s art- och habitatdirektiv, ska ha gynnsamt tillstånd. Arter som är typiska för dessa naturtyper ska ha gynnsamt tillstånd, liksom särskilt skyddsvärda arter som tallticka och silvertärna. Strukturer som död ved och gamla träd ska förekomma i för naturtyperna gynnsam omfattning. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen i området.

Norra Hornslandets naturreservat ligger ca 56 km nordväst om projektområdet. I beslutet för naturreservatet anges att syftet med reservatet är att bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området och att tillgodose friluftslivets behov av områden. De värdefulla livsmiljöerna med gammal tallskog och lövrik blandbarrskog samt de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för dessa livsmiljöer i den norrländska taigan ska ha gynnsamt tillstånd. Strukturer som död ved, gamla träd och hög andel lövträd ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Geomorfologiska formationer som klapperstensfält och strandvallar ska bevaras. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva och förstå de biologiska och geomorfologiska processerna som skapat naturen i området. Naturreservatet omfattar natur som ingår i det europeiska nätverket Natura 2000.

Axmars naturreservat ligger ca 56 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreservatet anges att syftet med reservatet är att bevara den biologiska mångfalden och att och bevara ett stort relativt oexploaterat skärgårdsområde längs södra Bottenhavet med värdefulla naturmiljöer som skär och små öar, stora vikar och sund, sandbankar, laguner, landhöjningsskogar, barr- och lövnaturskogar, brandpräglad skog, mossar, kärr och vattendrag. Syftet är också att de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för dessa livsmiljöer vid Bottenhavskusten ska ha gynnsamt tillstånd. Syftet är även att skydda och återställa värdefulla naturmiljöer och livsmiljöer för skyddsvärda arter. På land ska strukturer som död ved och gamla grova träd förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Strukturer och funktioner i hav och vattendrag som god vattenkvalité med naturlig vattenomsättning, variation av bottensubstrat, naturlig artsammansättning och artrik zonerad vegetation ska förekomma i

för livsmiljöerna gynnsam omfattning. En mindre del av reservatet har tillträdesförbud mellan 1/3 – 15/8 på grund av fågel.

Naturreseptatet ska vidare skydda, vårda och bevara ett arkeologiskt och kulturhistoriskt intressant område med rika lämningar och gamla kulturmarker från tidigare fiskeepoker och från Axmars järnbruksepok. Naturreseptatet är av mycket stort intresse för det rörliga friluftslivet och besökare ska kunna se och uppleva områdets natur- och kulturvärden.

Det finns flera naturreservat som inte kommer att påverkas vare sig fysiskt eller visuellt. Det gäller *Lövsalen* ca 50 km, *Klibbalsreservatet* ca 52 km, *Skvallerbäcken* ca 61 km, *Ålsjön* ca 62 km, *Lingarö* ca 64 km, *Bodagrottorna* ca 66 km, *Storröjningsmorän* ca 67 km, *Skärjån* ca 66 km, *Skärjåskogen* ca 69 km, *Häckelsängs högmosse* och *Gnagmur* ca 71 km, *Hådells gammelskog* ca 73 km, *Taskberget* ca 74 km, *Skjornäs östra* ca 77 km, *Skjornäs västra* ca 78 km, *Rosslavallen* ca 78 km och *Bromsvallsberget* ca 81 km från projektområdet.

Naturreseptatena i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna kan ses i Figur 47.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Natur - Övriga skyddade områden

- Naturreservat
- Tillträdesförbud

Vers: 20230127
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:650 000

- Projektområde
- Alternativa kabelkorridorer

Figur 47. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Sylen i förhållande till naturreservat enligt 7 kap. 4 § MB.

5.6.3 Djurskyddsområde 7 kap 12 § MB

Alla djurskyddsområden ligger långt ifrån projektområdet. Nedan redogörs för de djurskyddsområden som ligger närmast dvs. de inom 66 km från projektområdet.

Disans djurskyddsområde ligger ca 56 km nordväst om projektområdet. Området är på 8,44 ha. I beslutet anges att syftet med djurskyddsområdet är att skydda och bevara den värdefulla faunan av häckande och rastande fåglar. Mer specifikt är syftet att skydda och bevara öns koloni med häckande silltrut, gråtrut och havstrut samt övriga häckande sjöfåglar som tobisgrissla och ejder. Störningar från människor ska minimeras under den tid på året då sjöfåglar häckar på Disan genom att beträdnadsförbud då ska gälla.

- Förbud för allmänheten och för markägare mot att lägga till vid eller beträda det angivna området under perioden 1/5 – 31/8.
- Förbud för allmänheten och för markägare att under angivna tidsperioder ankra eller uppehålla sig inom den "skyddade vattenzonen" som sträcker sig 100 meter ut från stranden.

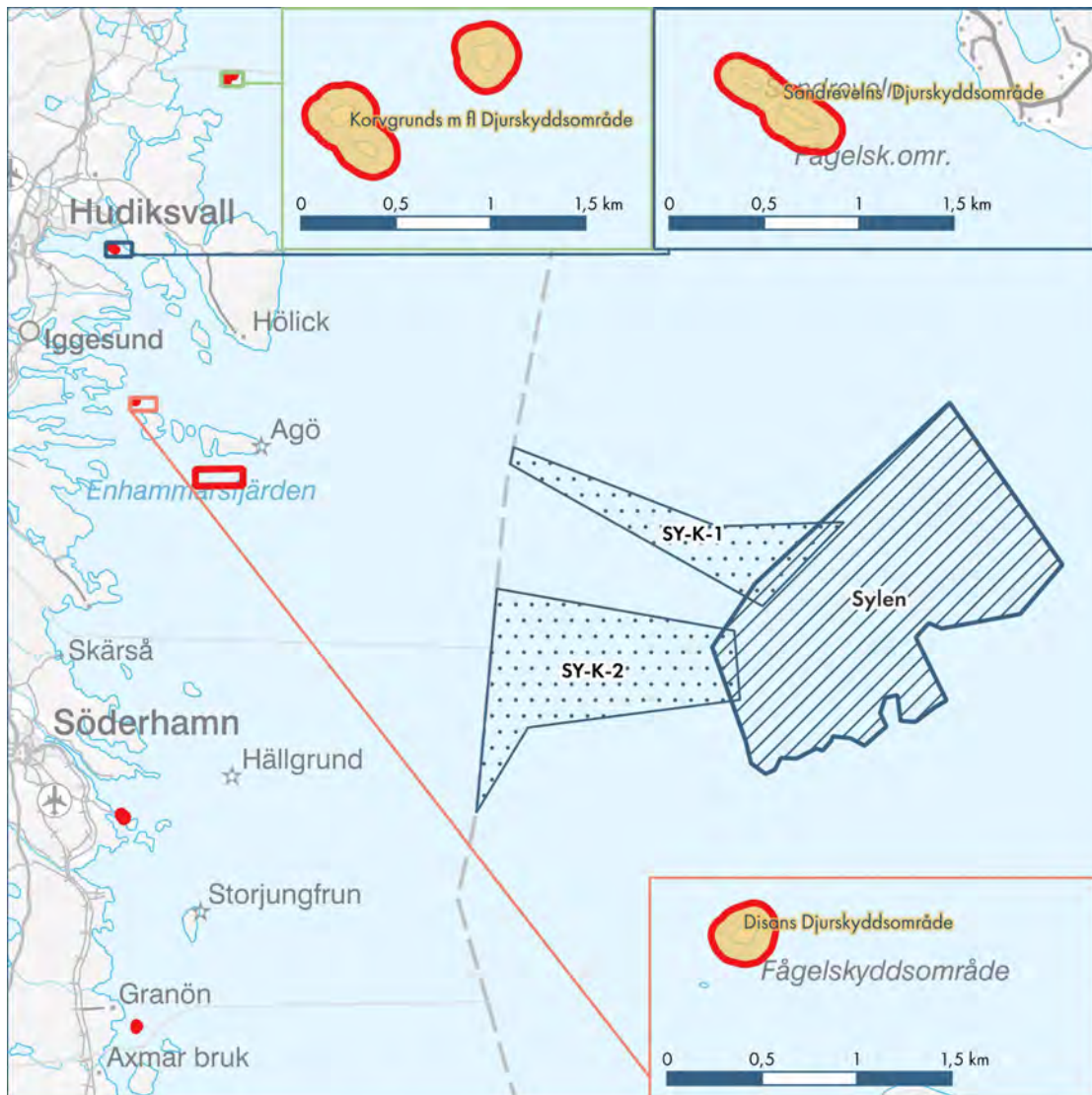
Sandrevelns djurskyddsområde ligger ca 65 km nordväst om projektområdet. Området är på 16,66 ha. I beslutet anges att syftet med djurskyddsområdet är att skydda och bevara den värdefulla faunan av häckande och rastande fåglar. Mer specifikt är syftet att skydda och bevara öarnas kolonier med häckande gråtrut och häckande fisk- och silvertärna, samt övriga häckande sjöfåglar som havstrut, silltrut, vigg och ejder. Störningar från människor ska minimeras under den tid på året då sjöfåglar häckar på Sandreveln genom att beträdnadsförbud då ska gälla.

- Förbud för allmänheten eller för markägare mot att lägga till vid eller beträda det angivna området under perioden 1/4 – 15/7.
- Förbud för allmänheten och för markägare att under angivna tidsperioder ankra eller uppehålla sig inom den "skyddade vattenzonen", vilken sträcker sig 100 meter ut från stranden.

Korvgrunds m.fl. djurskyddsområde ligger ca 66 km nordväst om projektområdet. Området är på 24,38 ha. I beslutet anges att syftet med djurskyddsområdet är att skydda och bevara den värdefulla faunan av häckande och rastande fåglar. Mer specifikt är syftet att skydda och bevara öarnas kolonier med häckande tordmule, tobisgrissla, silltrut och silvertärna samt övriga häckande fåglar som roskarl och ejder. Störningar från människor ska minimeras under den tid på året då sjöfåglar häckar på Korvgrund, Skottstenarna och Remmarharet genom att beträdnadsförbud då ska gälla.

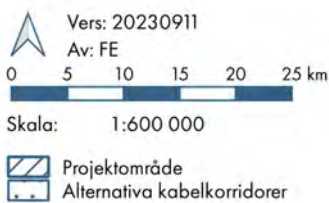
- Förbud för allmänheten och för markägare att lägga till vid eller beträda öarna Korvgrund, Skottstenarna och Remmarharet under perioden 1/4 - 31/7.
- Förbud för allmänheten och för markägare att under ovan angivna tidsperiod ankra eller uppehålla sig inom 100 m från öarna Korvgrund, Skottstenarna och Remmarharet.

Djurskyddsområden i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna kan ses i Figur 48.



Skyddade områden 7 kap MB

- 12 § Djurskyddsområden
- Djur- och växtskyddsområde
 - Tillträdesförbud



Figur 48. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Sylen i förhållande till djurskyddsområden.

5.6.4 Viktiga fågelområden (IBA) enligt Birdlife

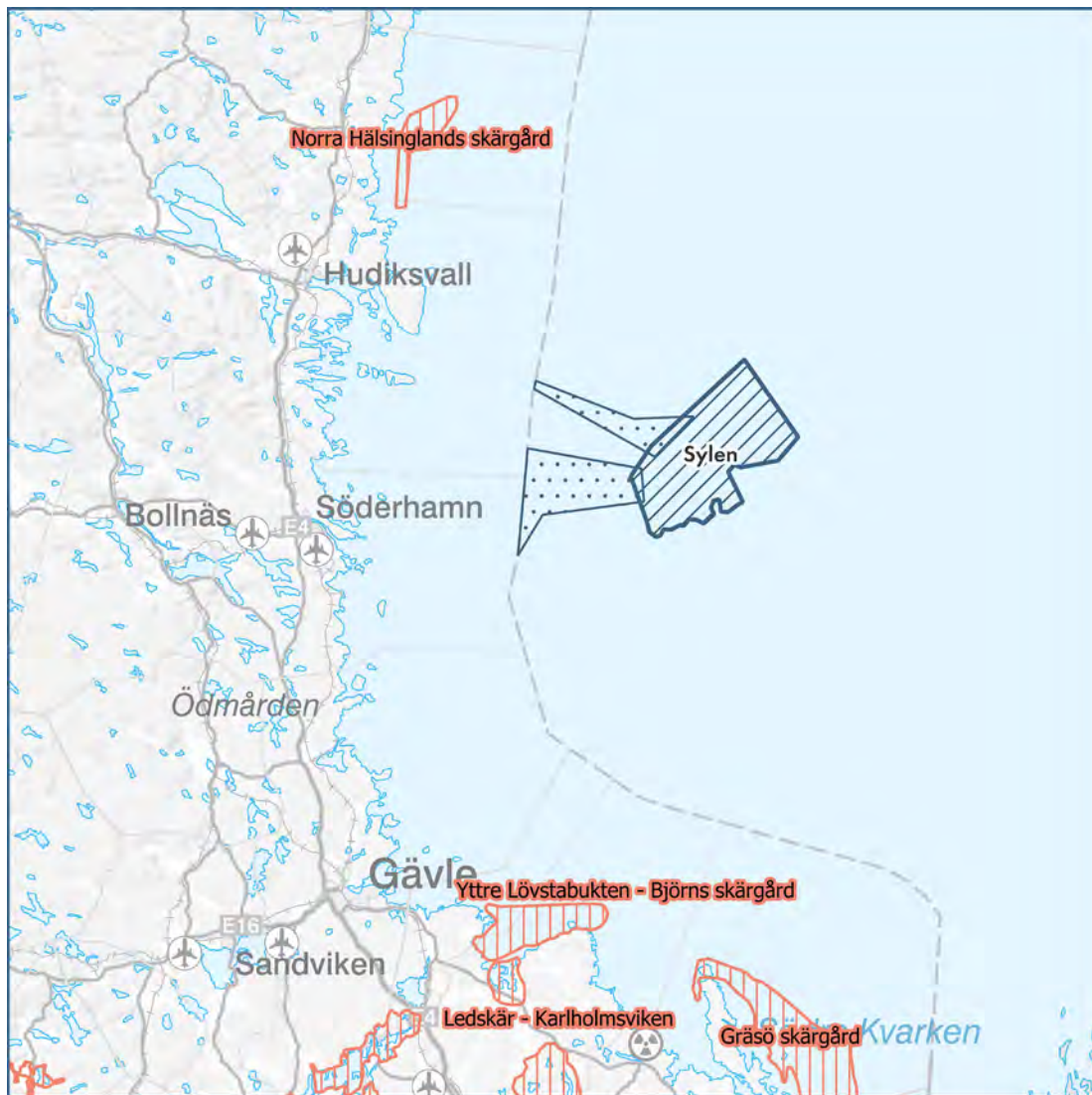
IBA-konceptet har sin grund i EU:s fågeldirektiv, där det står att "Medlemsstater ska klassificera de viktigaste områdena som SPA (Special Protection Areas)." BirdLife International har pekat ut de platser/områden som har störst betydelse för att bevara våra fågelpopulationer. IBA identifieras utifrån 20 kriterier med utgångspunkt från bland annat hotade arter, arter med begränsad utbredning, arter med ogynnsam bevarandestatus samt stora ansamlingar av fåglar (även sträckande). IBA-kriterierna har olika nivåer: Global (A), Regional (B) och Sub-regional t.ex. Europa (C), dessa finns beskrivna på BirdLifes hemsida (Bird Life-Data Zone-Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs), u.d.).

Alla data om samtliga IBA-områden finns samlade i en databas och kartverktyg (World Bird/Biodiversity Database) som administreras av BirdLife International (BirdLife International). Nedan i Figur 49 syns den klassificering som IBA använder.




Figur 49. IUCN Red List Classification.

Det finns inga IBA-områden inom ett avstånd som kan antas påverkas av föreslaget projektområde. De närmast belägna IBA-områdena redovisas i Figur 50.





Viktiga fågelområden (Birdlife)

 Important Bird and Biodiversity Areas (IBA), 2022

Vers: 20230911
Av: FE

0 8 16 24 32 40 km

Skala: 1:1 250 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer



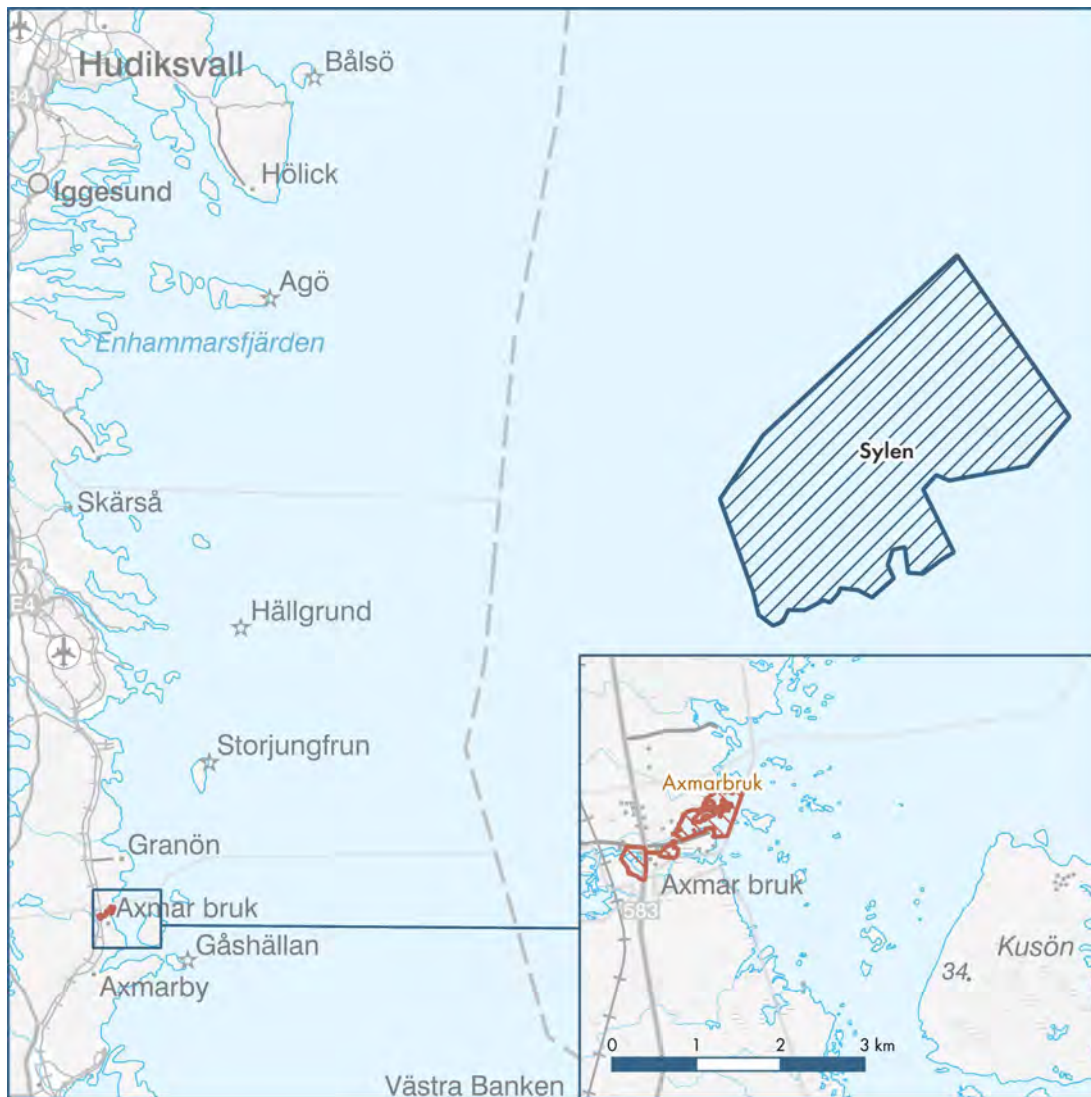
Figur 50. BirdLife Internationals utpekade viktiga områden för fåglar i förhållande till Vindpark Sylen.

5.6.5 Kulturresevat 7 kap 9 § MB


Det närmaste kulturresevatet finns på ett avstånd av ca 64 km sydväst om projektområdet vid Axmar bruk, se Figur 51. I beslutet anges att syftet med resevatet är att bevara, visa, bruka och utveckla en bruksmiljö där Bergslagen möter havet och där spåren av brukets historia från 1600-talet till början av 1900-talet är närvarande.


Detta innebär att:

- bevara ett landskap med byggnader, ruiner, marinarkeologiska lämningar och ett immateriellt kulturarv präglat av järnbrukets olika faser och processer,
- visa ett kulturpräglat landskap genom att området och informationen ska vara lättillgänglig, inspirerande och ge kunskap,
- bruka landskapet med byggnader, ruiner och marinarkeologiska lämningar så att det kulturhistoriska värdet består och det biologiska kulturarvet gynnas, och
- utveckla området genom att det ska vara tillgängligt för pedagogisk, vetenskaplig och kulturturistisk verksamhet.



Kulturmiljö - Kulturresevat

 Kulturresevat 7 kap 9 § MB

Vers: 20230904
 Av: FE

 Skala: 1:600 000

 Projektområde

Figur 51. Kulturresevat i förhållande till Vindpark Sylen.

5.7 Bottenflora & bottenfauna

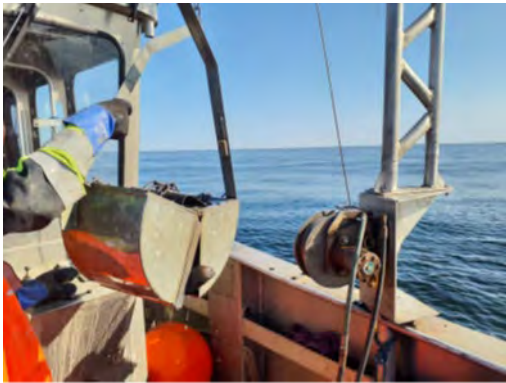
Bottenfaunaprovtagning utfördes av Pelagia under juni 2023 (Bilaga A) med en provtagare av modell van Veen med en provtagningsyta på 0,1 m² (Figur 52). Bottenhugg utfördes vid 21 stationer, dock föll 4 prover bort då bottensubstratet inte var lämpligt för denna metodik, vilket gav 17 godkända prov. Proven sållades genom en maskvidd på 1 mm.

Bottenfaunasamhället inom projektområdet är normal för brackvatten, vilket innebär ett relativt lågt antal arter, även om variationen mellan lokaler var stor. Samtliga bottenfaunaprover innehöll det i Sverige invasiva havsborstmasksläktet *Marenzelleria*, vilket är vanligt förekommande i Östersjön, medan vitmärkla (*Monoporeia affinis*) förekom i alla prover utom ett och noterades dessutom i höga abundanser i ett par prover. Även ishavsgråsuggan *Saduria entomon* noterades i majoriteten av proven. De två stationer med lägst artdiversitet hade en förekomst av 2 taxa, medan de två stationer med högst artdiversitet hade en förekomst av 7 taxa. Samtliga arter som påträffades är allmänt förekommande i Bottenhavet och inga av arterna har heller något formellt skydd enligt artskyddsförordningen. I Tabell 13 redovisas de påträffade arterna av infauna. För fullständig artlista fördelat på stationer hänvisas läsaren till Bilaga A.

Tabell 13. Tabellen visar de taxa som påträffades vid infaunaprovtagningen vid Vindpark Sylen.

Grupp	Taxa
Fåborstmaskar	Oligochaeta
Havsborstmaskar	<i>Marenzelleria sp.</i>
Kräftdjur	<i>Gammarus sp.</i>
Kräftdjur	<i>Monoporeia affinis</i>
Kräftdjur	<i>Saduria entomon</i>
Kräftdjur	Mysida
Musslor	<i>Macoma balthica</i>

Bottenfaunaindex (BQIm) vid de olika stationerna spände mellan 1,30 till 8,28, men majoriteten av de undersökta stationerna bedömdes ha God status. Den sammanvägda statusen för projektområdet för Vindpark Sylen bedömdes vara God baserat på för utsjöområdets gällande tröskelvärde på 4,0.



Figur 52. Bilden visar provtagning av bottenfauna med bottenhuggare av modell van Veen inom Vindpark Sylén.

Pelagia utförde under september och oktober månad år 2023 videokartering inom projektområdet för Vindpark Sylén. Studien redovisas sammanfattat här nedan men finns att läsa i sin helhet i Bilaga A. Inom karteringen av projektområdet filmades 94 transekter. Positionen för videotransekterna var slumpvis genererade men med övervikt åt de grundare delarna av området (20–30 m). Dessa grundare partier prioriterades då det är mer sannolikt för höga naturvärden inom dessa områden. Det är även större sannolikhet att hitta biota, primärt växter men även djurliv inom grundare områden.

Undersökningen utfördes med en dropvideoutrustning, enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter för undersökningstypen *Visuella undervattensmetoder för uppföljning av marina naturtyper och typiska arter*. Undersökningen syftar till att beskriva bottensubstrat och vegetation inom projektområdet, och att identifiera eventuellt skyddsvärda arter/bottentyper.

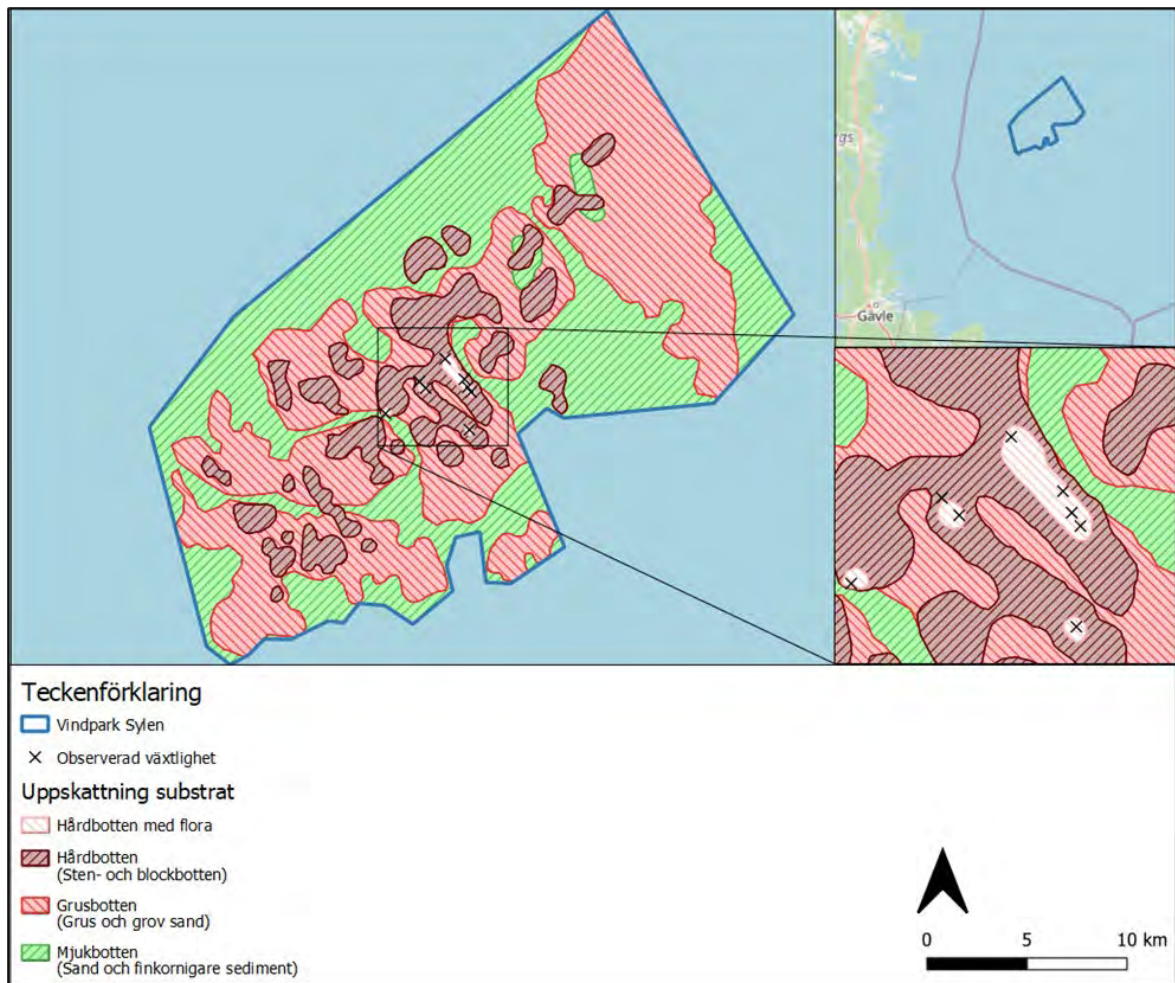
Vid drygt hälften av transekterna observerades ingen biota. Fauna observerades vid 37 % av transekterna med ett medeldjup av 44 m och ett maxdjup på 57 m. Flora observerades vid 7 % av transekterna med ett medeldjup av 21 m och ett maxdjup på 23 m. Fauna och flora observerades aldrig samtidigt vid någon transekt. I Tabell 14 redovisas fördelningen av biota över bottensubstrat.

Tabell 14. Fördelning av observerad biota bland de olika substrattyperna. Notera att flera typer av biota kan observeras vid samma transekt, därav är "Totalt antal transekter" ej en addition av de individuella observationerna, utan bör tolkas som totalt antal transekter där antingen fauna eller flora observerades.

Bottentyp	Botten-substrat	Ingen biota	Fauna			Flora	
			Mindre kräftdjur	Ishavsgråsugga	Totalt antal transekter	Fintrådig påväxtalg	Totalt antal transekter
Blandat	Totalt	1	1	1	1	-	-
Hårdbotten	Sten	45	8	-	8	7	7
	Grus	4	10	11	14	-	-
	Grov sand	1	-	-	-	-	-
	Totalt	50	18	11	22	7	7
Mjukbotten	Sand	1	5	5	6	-	-
	Finkornigt sediment	-	6	5	7	-	-
	Totalt	1	11	10	13	-	-

Den fauna som observerade utgjordes av ishavsgråsugga (*Saduria entemon*), pungräkor, märkräftor och östersjömussla (*Macoma balthica*). Baserat på bottenfaunaanalysen utgjordes märkräftorna sannolikt av arten vitmärla (*Monoporeia affinis*). Östersjömusslan förekom sporadiskt i låga tätheter över transekterna. Inga blåmusslor observerades vid vare sig video- eller bottenfaunaundersökningen.

Den observerade floran utgjordes av fintrådig alger i form av brun- eller rödalger och observerades sporadiskt som tuvor på stenar i sparsam täckningsgrad inom Vindpark Sylens grundare partier (Figur 53).



Figur 53. Uppskattning av utbredningen av substrat och vegetation inom Vindpark Sylen. Den flora som har observerats har inkluderats i form av kryss.

Ingen observerad biota är klassad som rödlistad eller övrigt skyddsvärd. Även om observationerna av flora inte kunde artbestämmas är det även osannolikt att floran hör till någon rödlistad eller övrigt skyddsvärd art då det endast är familjen sträfsar (*Characeae*) som innefattar rödlistade arter bland alger, och dessa har helt andra preferenser för habitat och levnadssätt än vad som noterats inom Vindpark Sylen.

Baserat på undersökningen så innefattar Vindpark Sylen inga områden av höga naturvärden eller särskilt skyddsvärda habitat eller djur.

5.8 Fisk

Under 2023 genomfördes en skrivbordsstudie gällande fiskförekomst inom projektområdet för Vindpark Sylen av Pelagia. Studien finns att läsa i sin helhet i Bilaga A och sammanfattad i detta kapitel.

Data har inhämtats från provfisken genomförda inom nationella och regionala miljöövervakningsprogram (SLU Aqua), Naturvårdsverkets undersökningar av utsjöbankar och från yrkesfiskets fångstrapporter. Fångstrapporter har hämtats utifrån fyra ICES-rektanglar, varav två är kustnära och två är i utsjön men samtliga berör projektområdet där Vindpark Sylen planeras ligga. Därtill har data beaktats från relevanta undersökningar utförda i aktuellt område kopplat till andra utsjöprojekt. Även lektidsportalen och SLU Artdatabanken har använts. Utöver detta har en eDNA undersökning utförts inom projektområdet för Vindpark Sylen. Undersökning av eDNA för fisk visade på resultat som kan anses märkliga och har därför bortsetts från i denna miljökonsekvensbeskrivning och Bilaga A. Resultaten visade på avsaknad av DNA från fisk inom projektområdet. Detta trots att prover togs på två djup på fyra olika positioner och att materialet analyserades av två olika laboratorier. Fördjupad diskussion gällande eDNA samt analysrapport återges i sin helhet i Bilaga A.

Under miljöövervakningens provfisken har det totalt fångats 40 arter. Övriga datakällor (inklusive fångstdata från yrkesfisket) kompletterar listan med ytterligare 7 arter.

En artvis analys om förekomst och lek inom Vindpark Sylen för de 47 observerade arterna utfördes. Analysen innebar kortfattat att för varje enskild art gjordes en bedömning baserat på artspecifika krav och habitatpreferenser. Bedömningen utfördes enligt ett så kallat "värsta scenario" vilket innebär att om tveksamheter föreligger så utgår man från att arten eventuellt kan förekomma i projektområdet. Av de 47 arterna bedömdes 19 arter sannolikt förekomma inom Vindpark Sylens påverkansområde, därtill förväntas den invasiva arten regnbåge och den sårbara laken kunna förekomma, vilket redovisas i Tabell 15.

Tabell 15. Artlista över de fiskarter som potentiellt kan förekomma inom Vindpark Sylens påverkansområde.

Art	Förekomst	Artdatabankens rödlista
Hornsimpa	Sannolikt	
Kusttobis	Sannolikt	
Lake	Sannolikt	Sårbar (VU)
Lax	Sannolikt	
Nors	Sannolikt	
Oxsimpa	Sannolikt	
Regnbåge	Sannolikt	Hög risk invasivitet (HI)
Rötsimpa	Sannolikt	
Sandstubb	Sannolikt	
Skarpsill	Sannolikt	
Skrubbskädda	Sannolikt	
Spetslängebrunn	Sannolikt	
Storspigg	Sannolikt	
Strömning	Sannolikt	
Större ringbuk	Sannolikt	
Tobiskung	Sannolikt	
Torsk	Sannolikt men i ringa omfattning	Sårbar (VU)
Tånglake	Sannolikt	
Ål	Sannolikt	Akut hotad (CR)
Öring	Sannolikt	

Resultat från databasen KUL under perioden 2002 – 2022 visar en förväntad högre artdiversitet på djup grundare än 10 m och färre arter med ökat djup. Detta följer det förväntade, en minskning av arter längre ut från kusten, mot ökat havsdjup och stigande salthalt. Mönstret med färre arter längre från kusten tydliggörs ytterligare av resultaten från utsjöbanksinventeringarna, vid Östra och Västra banken noterades endast sju respektive fem arter. Arterna fångade vid bankarna var strömning, rötsimpa, skrubbskädda, hornsimpa, nors, torsk och tånglake.

Fem arter som vanligen föredrar grundare vatten har fångsterapporterats i mycket liten omfattning från ICES-område 51G8; abborre, braxen, gädda, gös och sik. Dessa bedöms som sporadiskt förekommande och ej lekande. Även lake bedöms tillhöra den sistnämnda kategorin. Lake har inte påvisats annat än kustnära men kan tidvis gå ner till stora djup och skulle därför kunna förekomma, dock leker arten på grundare vatten än vad som förekommer i Vindpark Sylen.

5.8.1 Lekande fisk

Av de fiskarter som kan förekomma inom Vindpark Sylens påverkansområde så bedöms 11 arter ha möjlighet att kunna leka inom området, vilket redovisas i Tabell 16. När det gäller arten hornsimpa så är den en sötvattensart som anses leka på grunt vatten. Dock tas arten i betydande mängder som bifångst vid trålning i utsjö. Om lek för arten förekommer inom Vindpark Sylens grundområde är därför osäkert. Det bör även noteras att Helcoms visningstjänst för lekområden inte visar att skrubbskädda eller skarpsill leker i Bottenhavet, dock borde Södra Bottenhavets salthalt (~5–6 ‰) medge lek för bägge. Den i Östersjön förekommande skrubbskäddan *Platichthys flesus* leker på 20–100 m djup, men leken sker grundare för den i Bottenhavet förekommande varianten *Platichthys solemdali*, som anpassat sig till lägre salthalt och har sjunkande ägg. Lek inom Vindpark Sylen kan inte uteslutas men får sett till grundområdets storlek ses som osäker.

Tabell 16. Lekande arter av fisk inom Vindpark Sylen. I tabellen redovisas utifall arten är sannolikt eller eventuellt lekande inom området.

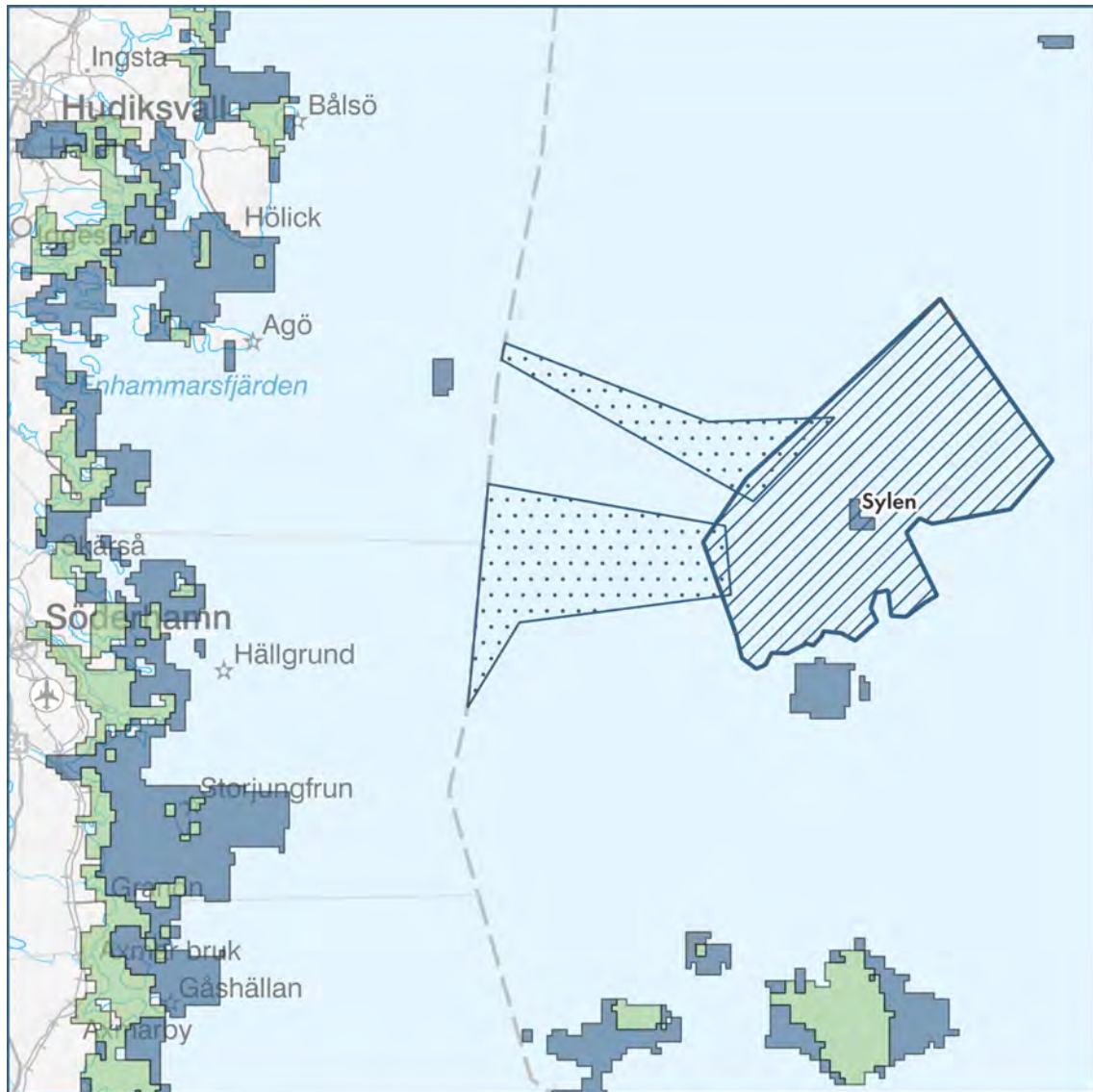
Art	Leker inom Sylen?
Hornsimpä	Osäkert, anses leka grunt
Kusttobis	Sannolikt
Oxsimpä	Sannolikt
Rötsimpä	Sannolikt
Skarpsill	Eventuellt, leker ute till havs
Skrubbskädda	Eventuellt. I Östersjön utsjölekande med pelagiska ägg vid minst 6 ‰ salthalt eller kustlekande vid lägre salinitet, då med sjunkande ägg vid djup ned till 20 m
Spetslågebarn	Sannolikt
Strömning	Sannolikt, leker kustnära eller på grundflak
Större ringbuk	Sannolikt
Tobiskung	Sannolikt
Tånglake	Sannolikt

Flertalet studier av strömning har identifierat genetiska skillnader mellan strömning från olika delområden och lektider (höst-, vår- och sommarlekande). De genetiska skillnaderna kopplat till lektid är större än mellan rumsligt skilda bestånd. Det förefaller inte finnas någon riktigt klar uppfattning om populationstrender i Bottniska viken varken för vår- eller höstlekande strömning. Hösten 2021 fångades lekmogen strömning strax utanför Gävle och den har även påvisats i närheten av Bornholm. Höstlekande strömning i södra Bottenhavet kunde även bekräftas av Pelagias riktade fångstinsatser kopplat till strömning inom Vindpark Sylens projektområde i september 2023 där den infångade strömningen noterades vara lekmogen.

Strömmingen har generellt ett migrationsmönster där den som adult spenderar vintern på djupt vatten (50–60 m), vilket i Bottniska viken innebär utsjöområden. Juvenil strömming lever i kustnära stim under 1–3 år innan de ansluter till det adulta migrationsmönstret. Ett prov taget sent på hösten från Eggegrund i Södra Bottenhavet visade att höst- och vårlekande strömming uppehåller sig i samma område, d.v.s. bestånden kan blandas utanför lektid. Framåt våren migrerar strömmingen till grundare och mer kustnära vatten för födosök och/eller lek och där kan vårlekande strömming forma stora lekstim. Vid provfiske på Finngrundets östra och västra bankar i maj 2007 konstaterades att i stort sett all fångad strömming var lekmogen. I Gävlebukten finns även den s.k. slättersillen, en särskilt storvuxen strömming som är genetiskt skild från övriga vårlekande och vars lek sker något senare.

Strömmingen anses flexibel gällande lekhabitat, längs ostkusten sker lek både längs exponerade kuststräckor och långt inne i innerskärgårdsvikar. Dock anses höstlekande strömming vanligen leka i ytterskärgård eller på utsjögrund, men kunskapsläget om dessa bestånd är bristfälligt. Tidpunkt för strömmingens höstlek anses vara september-oktober. Lek sker längs hela kusten på grynnor och klackar med substraten sand, sten, grus och tång och Västra banken (Finngrundet) är ett viktigt tillväxtområde där också vårlek (april-juni) sker på ner till 15 meters djup. Flera studier pekar på att strömmingen tycks föredra att leka på hårdbottnar grundare än 10 meter i områden i nära anslutning till djupare vatten. Yngel av strömming använder olika habitat under olika livsstadier och strömmingen förefaller ha mindre specifika krav på lek- och uppväxtområden än många andra östersjöarter.

Enligt Helcoms modellering över lekområden för strömming visar modellen sannolika lekområden längs kusten och kring utsjöbankarna, i god överensstämmelse med andra källor. Inom Vindpark Sylen visar modellen ett litet L-format potentiellt strömmingslekområde (Figur 56). Detta potentiella lekområde är inte baserat på faktiska observationer, utan istället bygger modellen för potentiella lekområden på artens habitatpreferenser vid lek (i likhet med ovanstående sällning av vilka arter som sannolikt/eventuellt kan förekomma i området).



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20231004
Av: FE

0 5 10 15 20 km

Skala: 1:600 000

Projektområde

Vindpark Sylen

Strömminglek

- Hög sannolikhet för lek
- Potentiell lek



Figur 54. Karta över områden klassade som lekområden för strömning. Källa HELCOM

Enligt verktyget Lektidsportalen som tagits fram av Havs- och vattenmyndigheten är de känsligaste perioderna för fisksamhället i Gävleborgs läns utsjövatten, perioderna maj samt juli och augusti. I lektidsportalen lyfts nio arter, inklusive sjurygg (*Cyclopterus lumpus*). Sjurygg finns dock inte rapporterad i Artdatabanken norr om Södra Kvarken ej heller i något provfiske. Enligt lektidsportalen sammanfaller lektiden för sjurygg (maj månad) med den vårlekande strömningen och tobiskung, varför index för maj månad egentligen bör vara lägre än vad som anges. Övriga arter som ligger till grund för indexberäkning är lax och öring (p.g.a. lekvandring), ringbuk, höstlekande strömning, skarpsill, spetslångebarn, tånglake.

5.9 Marina däggdjur

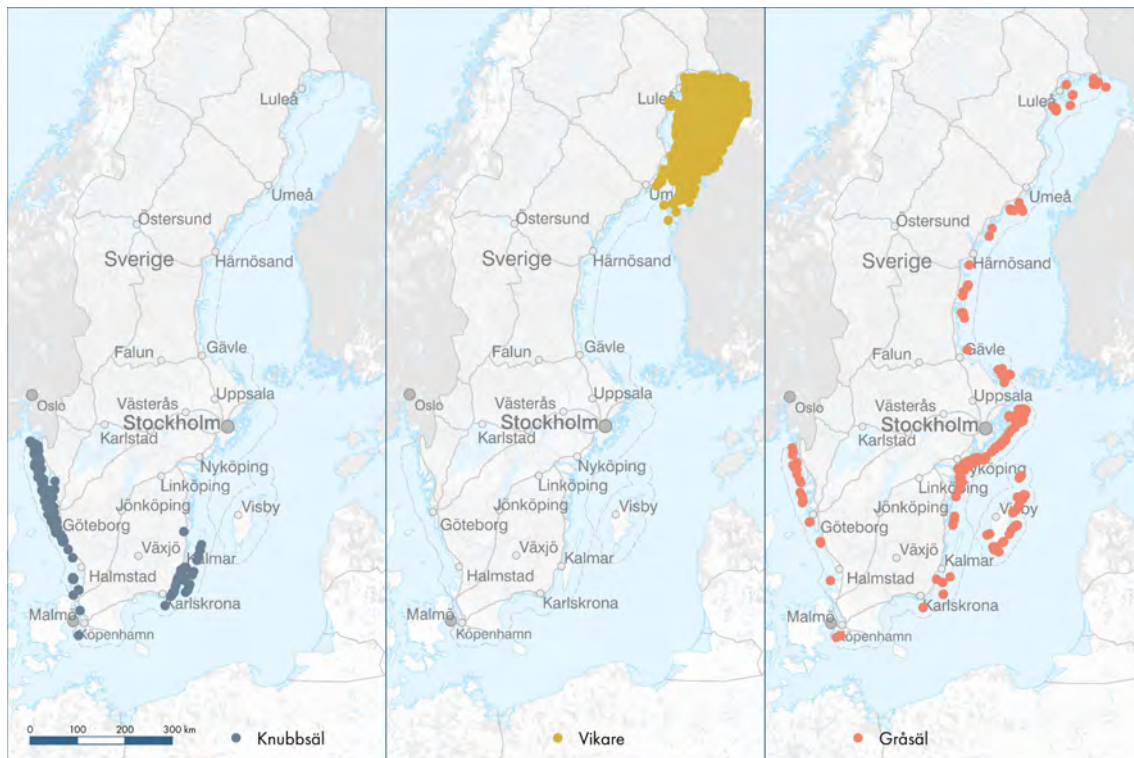
Under 2023 genomfördes en skrivbordsstudie gällande förekomst av marina däggdjur inom påverkansområdet för Vindpark Sylen av Pelagia. Studien finns att läsa i sin helhet i Bilaga A och sammanfattad i detta kapitel.

På grund av det stora avståndet till kusten och avsaknad av grynnor och skär förväntas inga tillhåll för säl finnas inom projektområdet. Däremot kan det förekomma sälar av arterna gråsäl och vikare inom och i närheten av projektområdet och kabelkorridorerna året runt.

På grund av den geografiska placeringen förväntas inga tumlare förekomma inom och i närheten av projektområdet. Tumlarnas nordligaste utbredning ligger längre söderut och är därmed inte relevant i projektområdet.

Undersökningen baseras i stor utsträckning på information från den nationella miljöövervakningen. Inventeringarna utförs av Naturhistoriska Riksmuseet och insamlat offentligt data tillhandahålls av SMHI. Ytterligare data över sälobservationer har hämtats från Artportalen.

Gråsäl är fokusart i undersökningen kopplat till Vindpark Sylen, då vikaren och knobbsälen framför allt återfinns i Bottenviken respektive södra Östersjön (Figur 55).



Figur 55. Knubbsälens utbredning (vänster) enligt nationella inventeringar av Naturhistoriska riksmuseet inrapporterade till Sharkweb mellan åren 2010 - 2023, vikarens utbredning (mitten) samt gråsälens (höger) (bilder hämtade från SharkWeb 230904).

5.9.1 Gråsäl

Gråsälens är kategoriserad som livskraftig och förekommer över stora områden i svenska vatten längs hela Östersjökusten och upp till norra Bottenviken. Senare års studier har även visat på en trend som antyder en generell positiv populationsökning mellan åren 2003 – 2019 i Östersjön.

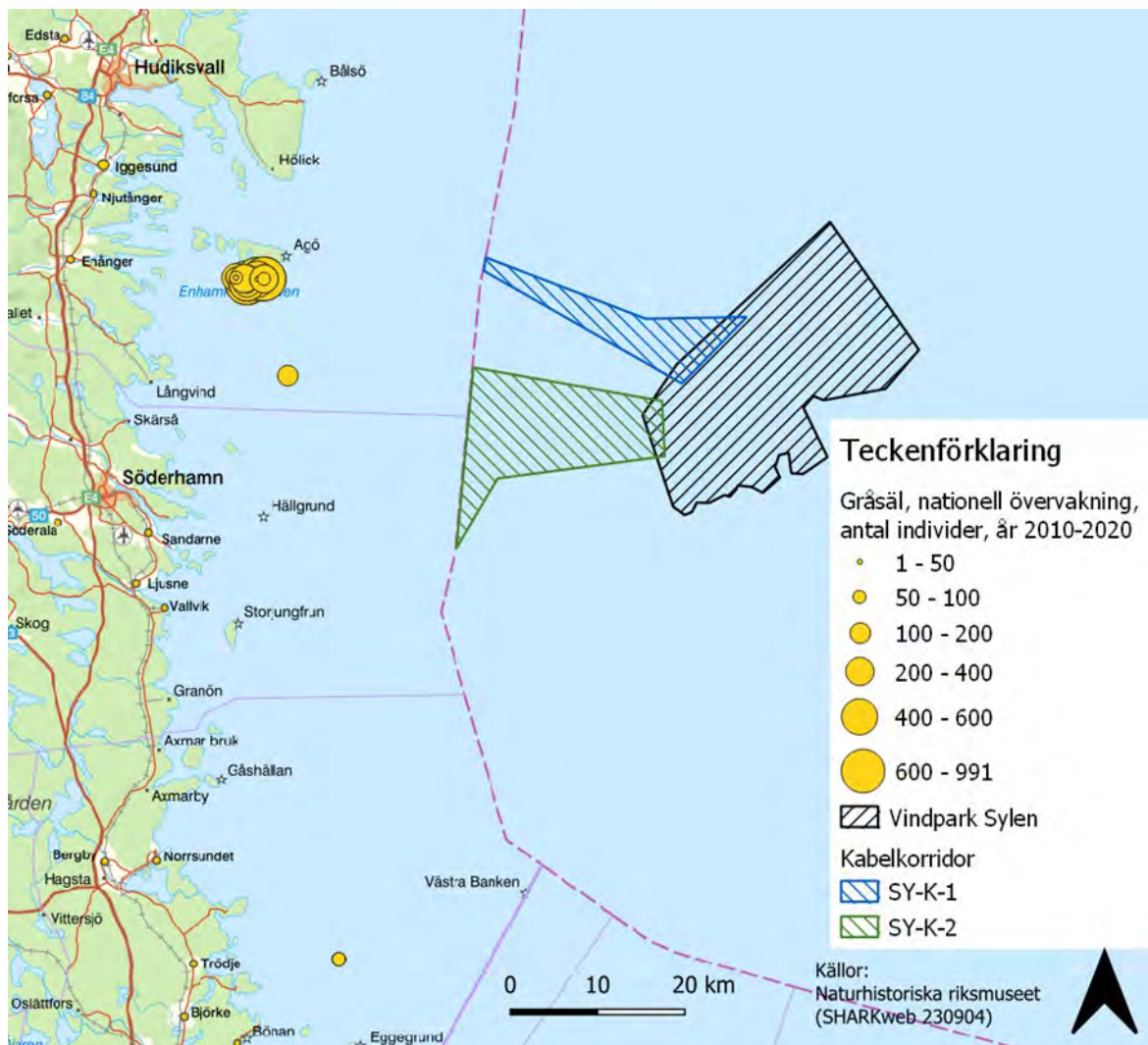
Gråsälarna kan röra sig över mycket stora ytor och de kan därmed förflytta sig mellan kustområden i svenska, finska och estniska vatten. Även om de kan röra sig över stora områden visar många på en "hemortstrohet" som varar över längre perioder. Merparten av gråsälensbeståndet uppehåller sig under sommaren i norra delen av egentliga Östersjön, men söker sig norrut till drivisarna i Bottenhavet, Bottenviken samt Finska viken då det är dags att föda. Den nationella miljöövervakningen som görs täcker in samtliga kända gråsälstillhåll längs med den svenska Östersjökusten och nya lokaler adderas till inventeringarna då de upptäcks vilket gör att de lokaler som är inventerade är områden som är viktiga och används återkommande av gråsäl.

Under februari - mars pågår perioden då gråsälarna föder sina ungar ute på drivisen eller på land. En hona föder ofta en kut per år och blir köns mogen normalt under det femte eller sjätte levnadsåret. Ungen diar normalt ca tre veckor på födelseplatsen. I slutet av digivningsperioden sker parningen. Senare under maj-juni sker pälsbytet, som beroende på isförhållanden sker antingen på isen eller uppe på skär. Efter perioden av pälsbyte påbörjas en längre födosöksperiod som pågår fram till vinterns början.

Hos unga individer är kräftdjur, mollusker och mindre fisk vanlig föda medan äldre sälar främst äter stimlevande och bottenlevande fisk som strömming, torsk, sik och mört, men vad de främst äter beror mycket på vad som finns tillgängligt. Under digivningen förlorar honan 40–50% av sin totala vikt och de lägger mycket energi på att bygga upp späcklagren inför vintern.

Inom den nationella miljöövervakningen (data från 2010-2020) visas att området kring Vindpark Sylen har förekomst av gråsäl längs med kusten samt vid öar och skär. Då övervakningsdata endast visar minimumantal från specifika inventeringsplatser, ger resultatet inte en total bild av gråsälarnas tillhåll. Resultatet ger ändå en bild av att viktiga tillhåll finns i projektområdets kabelkorridorers närhet (Figur 56). De nationella inventeringarna visar förekomst av gråsäl på Tihällan och tillhörande skär söder om ön Agön vilket också är en del av Agön-Kråkön naturreservat samt vid Lövgroundsrabbarna där båda områden är salskyddsområde med tillträdesförbud en del av året. Även data från Artdatabanken visar på förekomst av gråsäl längst kusten. Inga registrerade observationer har gjorts inom Vindpark Sylen. Det bör dock noteras att projektområdet ligger långt från kusten och bristen på öar och skär gör det svårt att observera eventuella sälar även om de förekommer inom projektområdet.

Sannolikt förekommer gråsäl i varierande grad inom och i närheten av Vindpark Sylens påverkansområde under mars-maj under reproduktionsperioden, men även andra tider under året. Gråsälerna återanvänder ofta sina födosöksområden och om Vindpark Sylen utgör ett sådant område för enskilda individer är det av mindre betydelse för populationen. På populationsnivå utgör Vindpark Sylen inte ett område av särskild betydelse för gråsäl då de främst födosöker i grunda områden nära kusten.



Figur 56. Inventerade gräsäl, mellan 2010 - 2020 (senaste tillgänglig data 2020) visat i antal räknade sälar vid inventeringstillfället. Data från nationella miljöövervakningsprogrammet för gräsäl (Havs- och vattenmyndigheten, genom Naturhistoriska riksmuseet, hämtat från SHARKweb 2023-09-04).

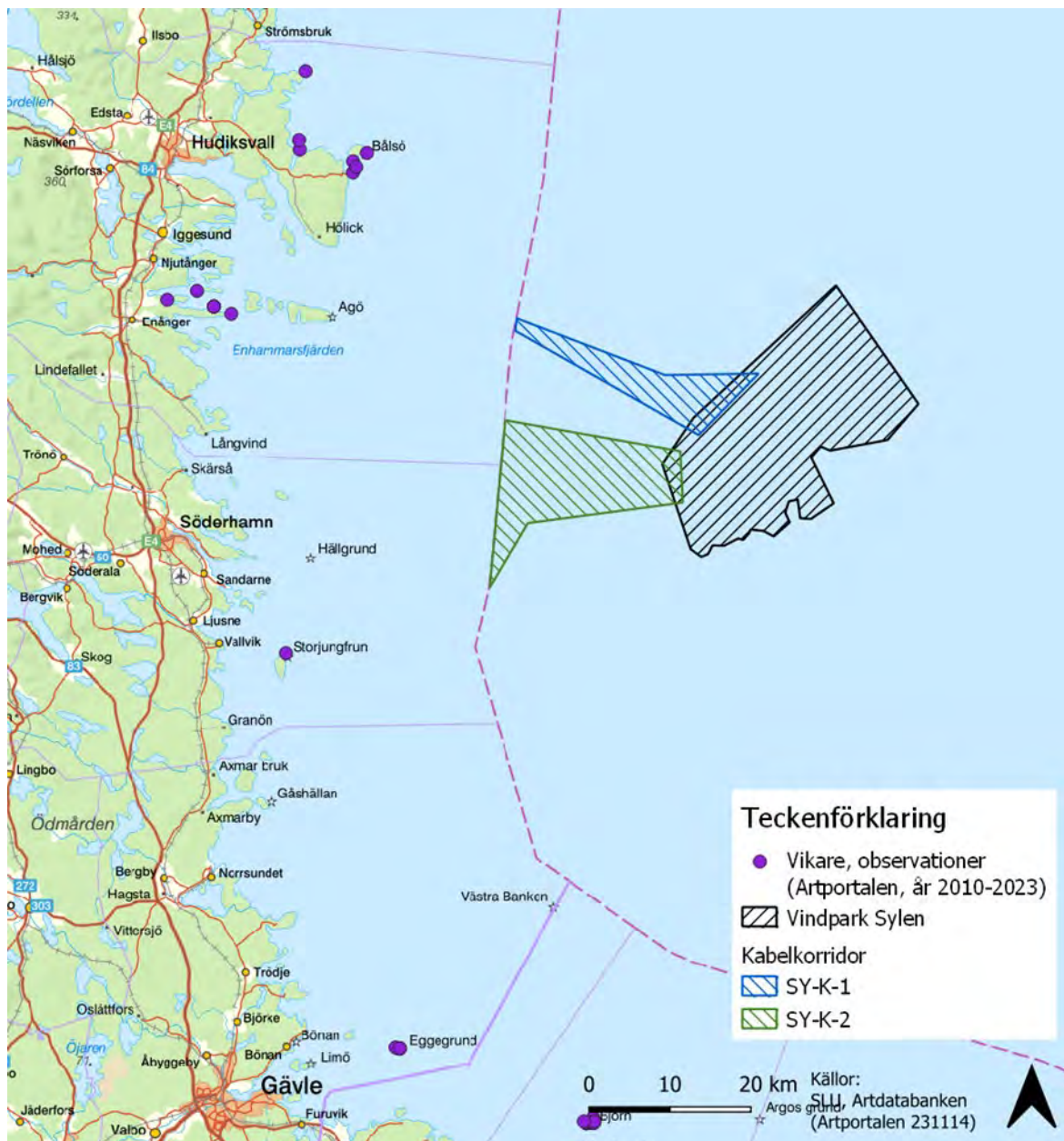
5.9.2 Vikare

Vikaren är kategoriserad som livskraftig och förekommer i Norra Kvarken och Bottniska viken. De är helt beroende av stabil havsis för att klara sig. Havsisen är ett avgörande element både under födsel och digivningen under februari-mars och för de vuxna vikarnas pälsbyte under april-maj. Vikarens geografiska spridning i Sverige har högst populationskoncentrationer i Bottenviken, men förekommer även utanför Sverige i Finska viken och i Rigabukten. Under årets isfria perioder lever vikaren 80-90 % ute till havs, där resterande tid spenderas vid skär och på stenar i kustnära grundare vattenområden, då inte begränsat till Bottenviken. Vikaren kan färdas långa sträckor, omkring 30 – 50 mil.

Honorna föder sin unge på havsisen i snö- och isgrottor i februari - mars. Kutens päls är värmeisolerande på land men klarar inte av de kalla temperaturerna i vattnet vilket gör att havsisen är helt avgörande för kutens överlevnad. När isen bryts upp innan pälsbytet sker överlever inte kuten i det kalla vattnet. Milda vintrar, sämre havsis tillsammans med drunkning i fiskeredskap är de vanligaste dödsorsakerna hos yngre vikare. Reproduktion sker dock inte inom Vindpark Sylens påverkansområde.

Huvudsakligen äter de yngre vikarna mindre kräftdjur som skorv och även spigg. Vuxna individer äter huvudsakligen simpor, skarpsill och strömming i storleksordningen 15–20 cm. Vintertid äter även de äldre mycket skorv.

Den nationella miljöövervakningen av vikarens utbredning sker endast i Bottniska viken och ingen övervakningsdata finns från Vindpark Sylen och dess närområde. Resultat från Artportalen för tidsperioden, år 2010–2023, visar observationer av vikare längs med kusten. Flest inrapporterade observationer har gjorts under maj, september och oktober (Figur 57) och antal individer vid observationstillfället är oftast enstaka individer men har uppgått till 28 individer vid samma tidpunkt. Vikare har dokumenterats längs med kusten, men Vindpark Sylen ligger inte inom vikarens kärnområde eller reproduktionsområde. Vikare har observerats i kustområdet, främst runt norra Hornslandet, men också vid Storsjungfrun och i Siviksfjärden och Hålsängesfjärden belägna mot kusten innanför Agön-Kråköns naturreservat. Baserat på vikarens utbredning och levnadssätt bedöms inte Vindpark Sylen utgöra ett område av särskild betydelse för populationen av vikare.



Figur 57. Rapporterade observationer av vikare mellan åren 2010 – 2023 genom SLU – Artportalen (hämtat 2023-11-14). Observationerna visualiseras utifrån var de har observerats.

5.10 Fåglar

Ottvall Consulting har tagit fram en rapport avseende fåglar, denna återfinns i Bilaga B. Vindpark Sylén är lokaliserad till ett havsområde i södra Bottenhavet som till största delen har ett djup om mer än 30 meter. Detta faktum begränsar förutsättningarna för förekomst av arter som söker föda i form av bottenlevande fauna.

Avståndet till närmaste landområden är stort. Till Finlands västkust är avståndet ca 130 km och till Åland ca 110 km. Avståndet till Sveriges fastland eller större öar är mer än 45 km. På dessa avstånd återfinns dock en del viktigare fågelområden. På Finlands västkust och på Åland finns betydelsefulla häckningsförekomster av tordmule och silltrut (östersjötrut).

Avståndet till ön Gran mellan Hudiksvall och Sundsvall, där betydande häckningsförekomster av fågel påträffas är ca 72 km. Vid Agön finns också några betydande fågelförekomster och avståndet dit är ca 47 km.

För att undersöka områdets fågelfauna har projektet därför bland annat genomfört tre inventeringar. Två med båt och en med flyg.

Båtinventeringarna genomfördes 18–19 mars 2021 samt 20 maj 2021. Inventeringarna bekräftade att antalet rastande, födosökande sjöfåglar är fåtaligt på Sylén. Förutom måsar och trutar sågs enstaka tordmular, tobisgrisslor, ejdrar och silvertärnor. Merparten av fåglarna var förbipasserande individer som inte födosökte eller vilade i området. Därutöver gjordes en fågelinventering från flyg 4 februari 2023 med ett likartat resultat som inventeringarna från båt. Ett fåtal fågelindivider observerades av arterna fiskmåsar och tordmule.

Utöver ovanstående inventeringar har även data insamlats med GPS-telemetri på silltrut (östersjötrut), sillgrissla och tordmule från häckningskolonier i Gävlebukten. Data har analyserats avseende fåglarnas flygrörelser i förhållande till Vindpark Sylén.

5.10.1 Rastande och övervintrande fåglar

Rastande fåglar som marina dykänder exempelvis alfågel, ejder, sjöorre och svärta, förväntas inte förekomma i projektområdet mer än undantagsvis under migrationsperioder. Detta bekräftas av de inventeringar som genomförts via båt och flyg som beskrivs ovan.

5.10.2 Häckande fåglar

Inventeringar och andra undersökningar av häckande fåglar genom bland annat analyser av GPS-data från häckande silltrut (östersjötrut), sillgrissla och tordmule har genomförts och analyserats dels i bifogad rapport (Bilaga B), dels i andra rapporter som använts som underlag till de slutsatser som anges i Bilaga B.

Då avståndet till den bitvis fågelrika Gävleborgskusten är långt bedöms inte vindkraftsparken innebära någon märkbar påverkan på kushäckande fågelarter inklusive havsörn. Östersjötrut skiljer sig dock från andra kushäckande fågelarter då forskning har visat att dessa fåglar kan flyga 100 km eller mer enkel väg för att hitta föda till ungar. Det innebär att östersjötrutar från häckningskolonier längs kusten kan passera projektområdet för Vindpark Sylen under sina födosök.

5.10.3 Flyttande fåglar

Migrationsaktiviteten av fåglar bedöms vara förhållandevis låg mitt ute på Bottenhavet. Sjöfåglar bedöms flyga runt vindkraftsparken med försumbar extra energiåtgång.

Bland de fågelarter som kan passera Vindpark Sylen dagtid under flyttningen bedöms smålom, storlom, sångsvan och tajgasädgås regelbundet kunna förekomma i Bottenhavet i antal som utgör minst 1 % av den migrerande populationen.

Nattmigrerande fåglar flyger i normalfallet i optimala väderförhållanden med klart väder och svag medvind.

Vid sällsynta tillfällen kan en hög migrationsaktivitet av fåglar och lokala väderförhållanden med nedsatt sikt eller nederbörd som tvingar ned fåglarna på lägre flyghöjd inträffa. I dessa situationer kan en förhöjd kollisionsrisk uppstå för fåglar, särskilt om de flyger efter ljuskällor som stör deras orienteringsförmåga.

Migrerande rovfåglar bedöms flyga över land eller nära kustlinjen samt nyttja passagen över havet via Ålands skärgård.

5.11 Fladdermöss

Enviroplaning har tagit fram en skrivbordsstudie om fladdermöss, denna återfinns i Bilaga C.

De flesta europeiska fladdermusarterna skiftar mellan sommar- och vinterkolonier. Vissa arter rör sig då kortare sträckor, under 100 kilometer, medan andra rör sig över betydligt längre avstånd.

I Sverige har vi minst två långmigrerande fladdermusarter, trollpipistrell och större brunfladdermus, dessa migrerar söderut under hösten för att sedan flyga tillbaka under våren.

Arten migrerar i nordost-sydvästlig riktning mellan Finland/Baltikum till Frankrike/södra England. På sin väg passerar arten öppet hav på för arten lämpliga platser. Exempelvis visar studier i Kvarken, i den norra delen av Östersjön, att trollpipistrell flyger från Finland till Sverige via öar för att sedan följa svenska kusten söderut.

För att ta del av en rik insektsproduktion har även stationära landbaserade arter i Östersjöregionen observerats födosöka i kustnära grundområden under sensommar och tidig höst. De har även noterats längre ut men inte, såvitt känt, på avstånd över 20 kilometer från kusten under kvällar/nätter med låg vind.

Fladdermöss har observerats vid havsbaserade vindkraftsparker men endast en handfull publicerade studier där inspelningsövervakning har använts. De fåtal studier som har genomförts tyder på att fladdermössen främst flyger på en låg höjd (<10 meter) över havsytan.

5.12 Rekreation, friluftsliv och turism

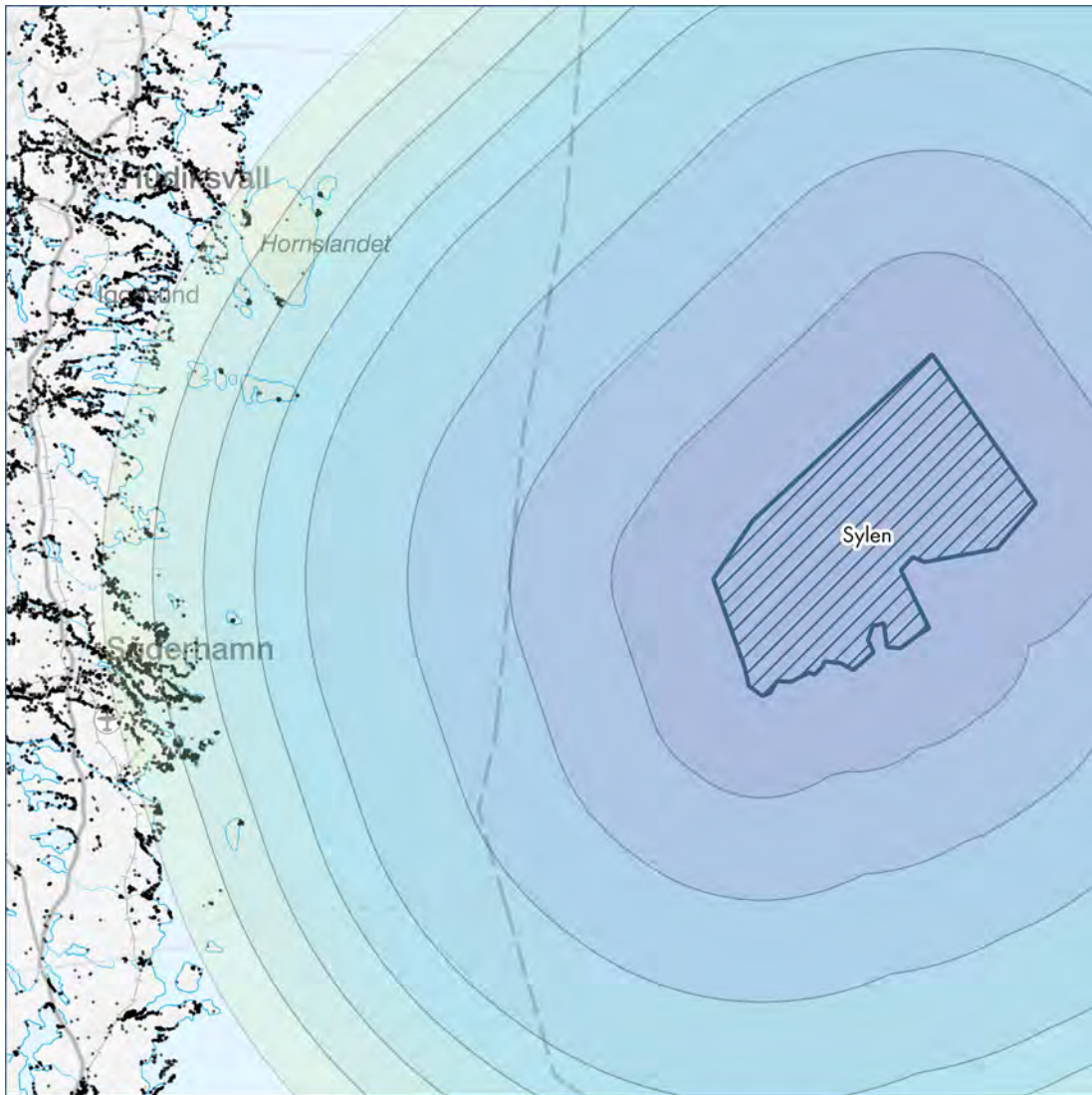
Projektområdet för Vindpark Sylen är ett utsjöområde. Generellt sett kan friluftsliv inom vindkraftsparken förekomma främst i form av båtliv och fritidsfiske. Närmare land ligger Hälsingekusten som omfattar ett rikt kustlandskap med allt från badstränder och vandringsleder i omväxlande natur till kulturarv. Friluftsvärderna inom dessa skärgårdar samt ingående och omkringliggande naturreservat finns beskrivet under respektive rubrik i kapitel 5.5.2.2 samt 5.6.2.

5.13 Landskapsbild

Den havsbaserade vindkraftsparken är placerad utanför ett kustlandskap som huvudsakligen är präglad av relativt orörd natur men också tätorter och samhällen respektive av hamn- och industriområden. Kustlandskapet närmast Vindpark Sylen karaktäriseras av öppna havsvyer, kobbar och öar samt relativt låga, skogbevuxna klippor som sluttar ner mot havet. Skogen domineras av barrträd.

Vindkraftverkens höjd och avstånd från land innebär att det kommer vara möjligt att se dem från kusten. Avståndet till närmsta bostadsbyggnad är ca 45 km, se Figur 58.

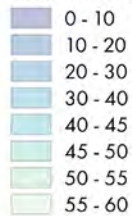
Närmaste bebyggelse finns på ön Agön och ligger på ett avstånd på ca 45 km till bostäderna vid fyren och ca 46 km till bostäderna vid hamnen, därefter är bebyggelsen vid ön Prästgrundet på ca 47 km och därefter vid Hölick på ca 50 km. Avstånd till bostadsbyggnad illustreras med avståndsringar i Figur 58.



Vindpark Sylen - Avstånd till bostäder

· Bostadsbyggnad

Avståndsringar



Vers: 20230126
Av: AA

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:650 000

▨ Projektområde

Figur 58. Bostäder i förhållande till Vindpark Sylen.

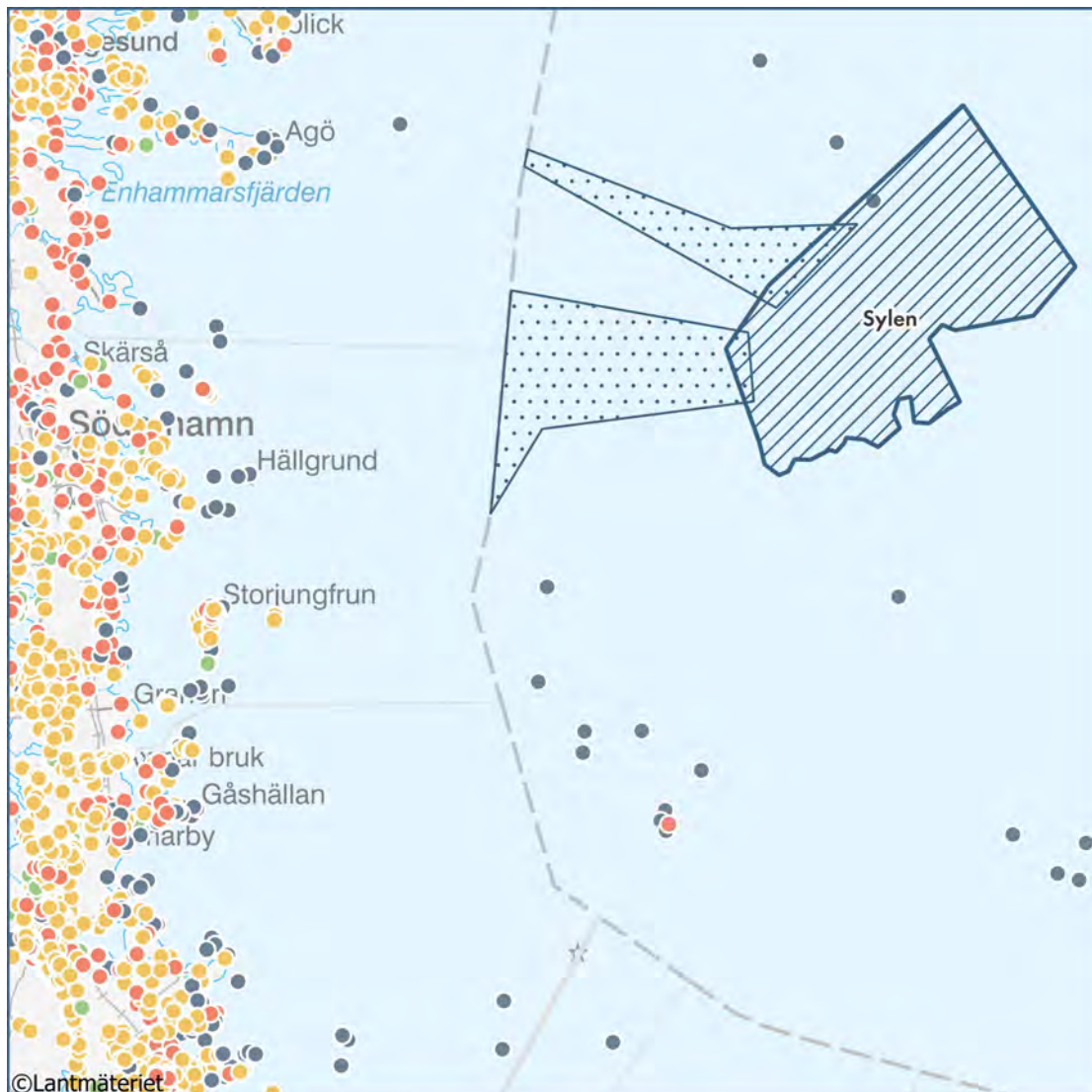
5.14 Kulturmiljö och marinarkeologi

Arkeologiceentrum har gjort en kulturmiljöanalys (byråmässig förstudie) för projektet, denna återfinns som Bilaga D. Kulturmiljöanalysens syfte är att fastställa om och i så fall hur vindkraftsparken kan komma att påverka omgivningens kulturvärden, inom och utanför projektområdet. För analysen har följande frågeställningar varit vägledande:

- Föreligger höga kulturvärden inom det planerade projektområdet eller i dess influensområde?
- Hur påverkas de av den planerade vindkraftsutbyggnaden?
- Innebär den eventuella påverkan några negativa konsekvenser för kulturmiljöer eller andra kulturvärden?
- Strider den planerade vindkraftsutbyggnaden mot hushållningsbestämmelser, områdesskydd och bevarandemål enligt miljöbalken eller annan lagstiftning?

Arkeologiceentrum har även tagit del av data från Sjöfartsverkets scanning över området. Sjöfartsverket har sjömått ca 81 % av projektområdet med högsta kvalitet enligt standard S-44 och resterande med lägre kvalitet samt ca 37 % av kabelkorridorerna med högsta kvalitet enligt standard S-44 och resterande med lägre kvalitet. I den del som tidigare är mätt med lägre kvalitet i projektområdet och kabelkorridorerna pågår en scanning av Sjöfartsverket vilken kommer göras klart 2024 så den uppfyller standarden S-44. Scanningen av projektområdet har lett till en identifikation av ett vrak i projektområdet, se Figur 59. I Figur 59 kan även andra kända fornlämningar enligt Riksantikvarieämbetets hemsida och deras "Fornsök" ses i förhållande till projektområdet och dess kabelkorridor till territorialgränsen.

Kulturmiljölagen (KML) gäller endast inom territorialhavet och i den angränsande zonen, se Figur 60. KML ska därmed inte tillämpas i större delen (98%) av projektområdet för Vindpark Sylen. Detta innebär även att det identifierade vraket trots känt läge inte får registreras med antikvarisk bedömning och därmed har det inget fornlämningskydd.



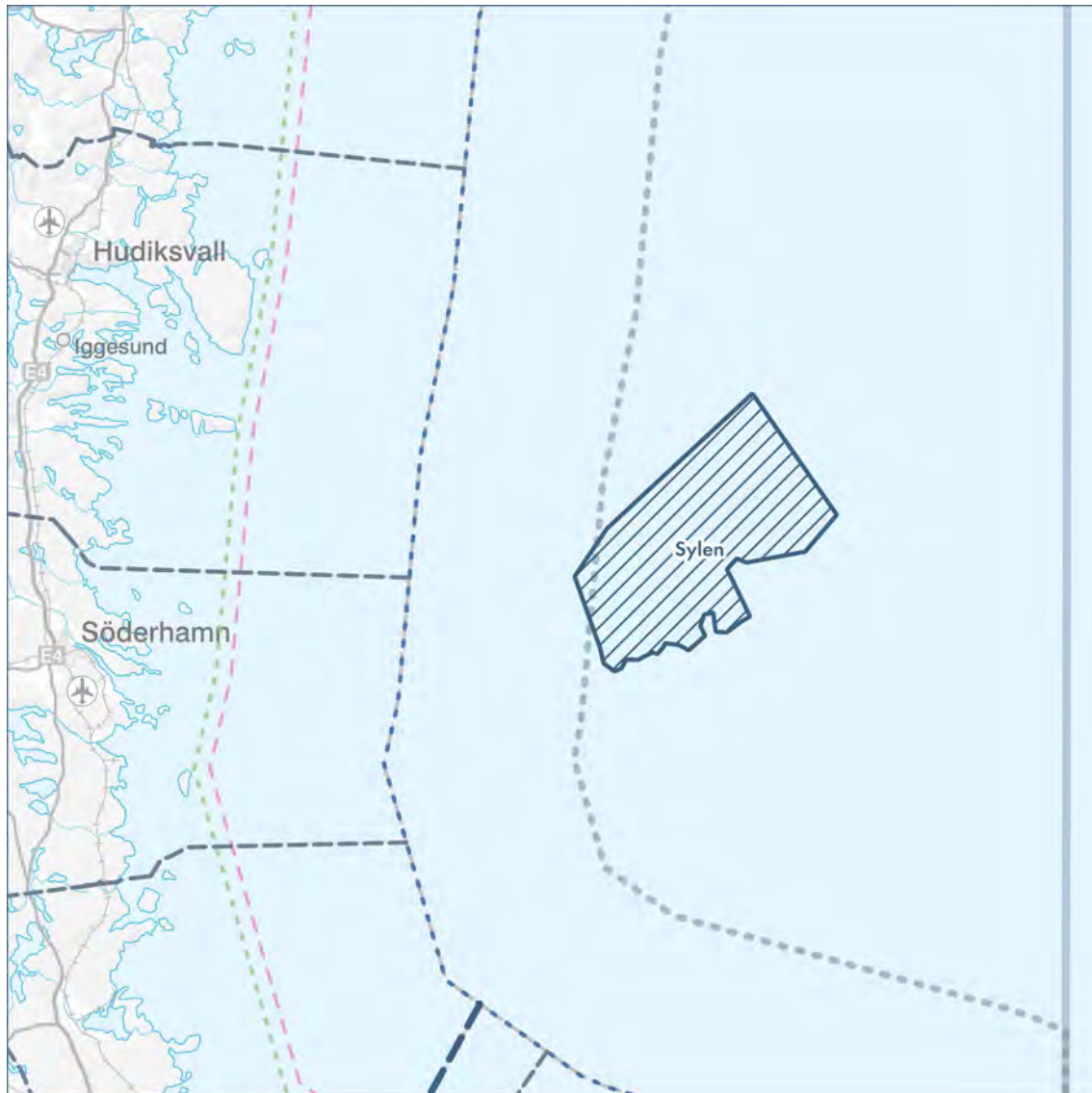
©Lantmäteriet



Kulturmiljö - Lämningar

- Fornlämning
- Ingen antikvarisk bedömning
- Möjlig fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning

Figur 59. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Sylen i förhållande till kända fornlämningar.




SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20230904
Av: SG
0 5 10 15 20 25 km
Skala: 1:800 000


Vindpark Sylene


 Projektområde


Administrativa gränser


 Baslinje

 Baslinje + 1 Nm

 Kommungräns och Territorialhavets (Sveriges) yttre avgränsningslinjer

 Gräns mellan län, yttre avgränsningslinjer är samma som för kommunerna

 Angränsande zonen yttre avgränsningslinjer

 Ekonomiska zonen yttre avgränsningslinjer

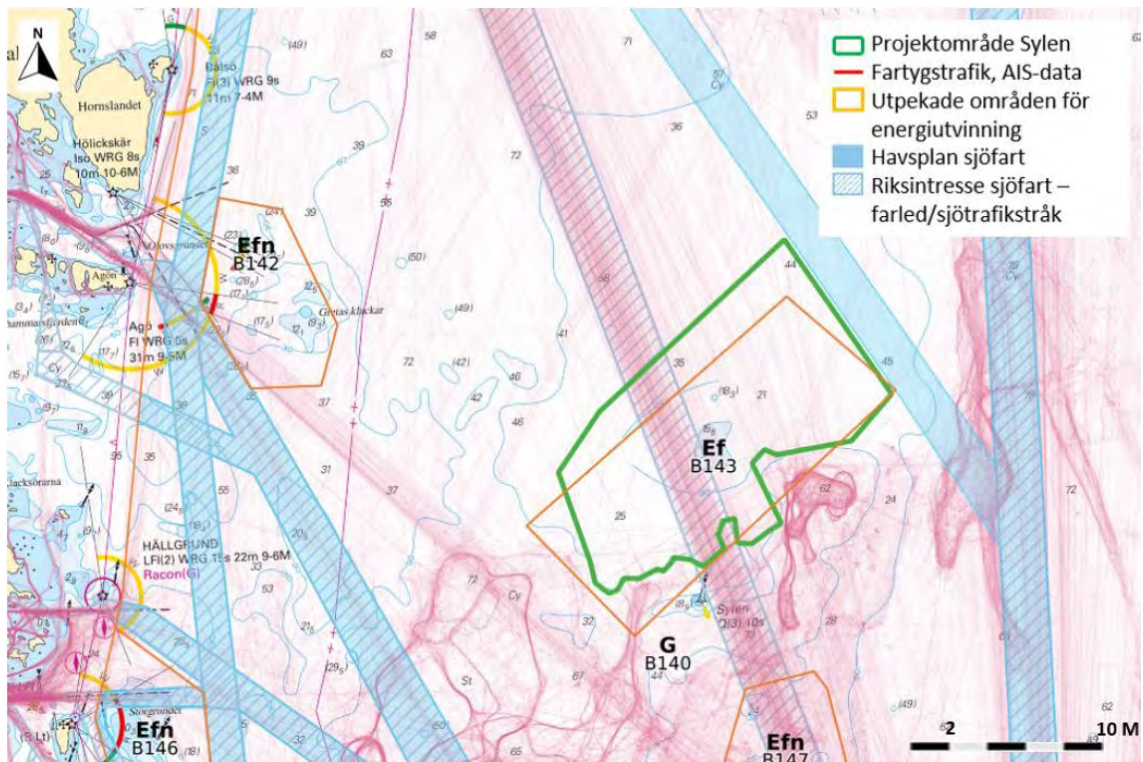
Figur 60. Administrativa gränser i förhållande till projektområdet.

5.15 Sjöfart

En nautisk riskanalys har tagits fram av RISE och den återfinns i Bilaga E. Den omfattar en områdesbeskrivning omfattande geografiska förutsättningar och analys av sjötrafiken i området. Resultatet av analysen redogörs för i kapitel 6.19.

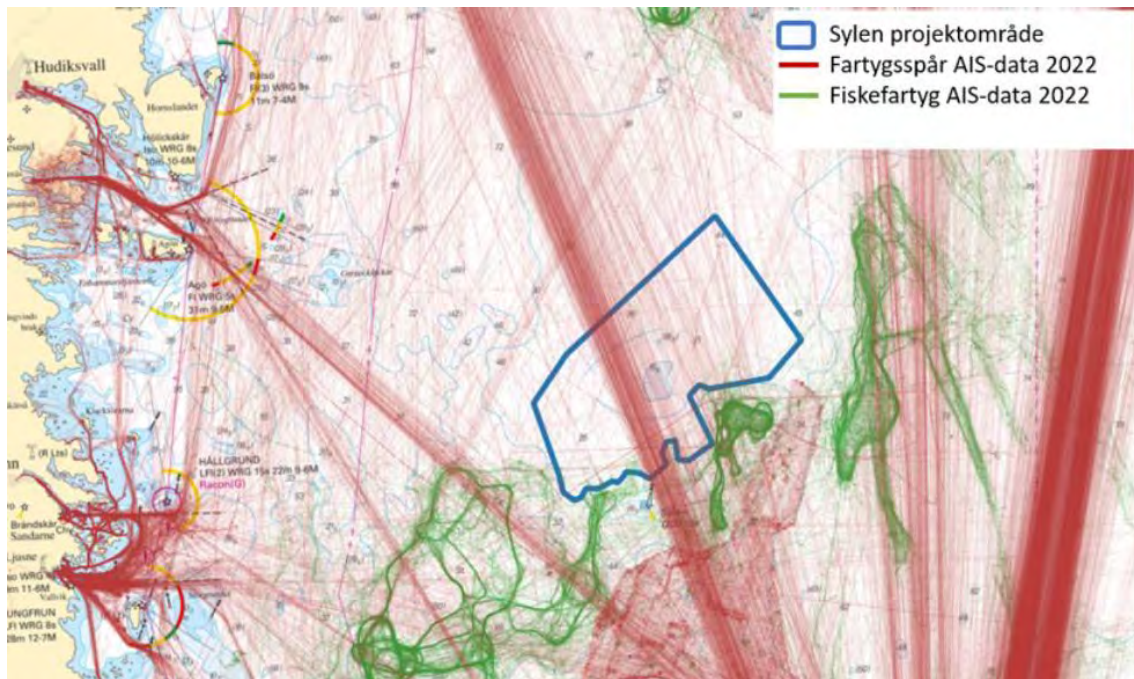
Projektområdet för Vindpark Sylen är beläget i Södra Bottenhavet ca 30 sjömil öster om Söderhamn och ca 15 sjömil norr om Östra Banken / Finngrundet. Genom och runt omkring projektområdet förekommer sjötrafik, uppdelat på flera fartygsstråk med mycket låg trafikintensitet. Se Figur 61.

- I den nationella havsplanen för Bottniska viken är ett sjötrafikstråk planerat så att det löper öster (nordost) om Vindpark Sylen, istället för att som riksintresseanspråket för sjöfart-sjötrafikstråk gå direkt mellan Grundkallen och Sundsvall genom projektområdet. Projektområdet där Vindpark Sylen planeras överensstämmer till stor del med det i havsplanen benämnda området Sylen B143 (Ef) för användning Energiutvinning med särskild hänsyn till Totalförsvarets intressen. Se Figur 42 samt Figur 61.
- Sydväst om den planerade vindkraftparken går trafik på sträckan mellan Hudiksvall / Iggesund och Södra Kvarnen, bl.a. SCAs Ro-Ro-fartyg. Majoriteten av fartygen på detta stråk passerar idag på ett avstånd om 2 sjömil och bedöms inte påverkas vad gäller sin rutt. Stråket är varken utpekad i havsplan eller som ett riksintresseanspråk.
- Ytterligare åt sydväst, ca 10 sjömil över Finngrundet, löper ett fartygsstråk mellan Grundkallen och Hudiksvall utpekad i havsplan samt som riksintresseanspråk kommunikationer sjöfart-sjötrafikstråk. Detta trafikeras av andra, mindre, fartyg. Möjligen tillkommer trafik på detta stråk efter Vindpark Sylens etablering, men tillskotten förväntas bli lågt då detta stråk passerar mellan grundområden vid Östra och västra Banken vilket begränsar vilka fartyg som kan segla på stråket på ett säkert sätt.
- Ytterligare ett stråk, ca 4,5 sjömil öster om projektområdet, är utpekad i havsplanen och som riksintresseanspråk kommunikationer sjöfart-sjötrafikstråk och går mellan Grundkallen och Skagsudde i rak nord-sydlig riktning.
- Väster och norr om projektområdet går spridd trafik, men inga tydliga trafikstråk.



Figur 61. Projektområde med användning för sjöfart och energiproduktion enligt havsplan och riksintresseanspråk sjöfart.

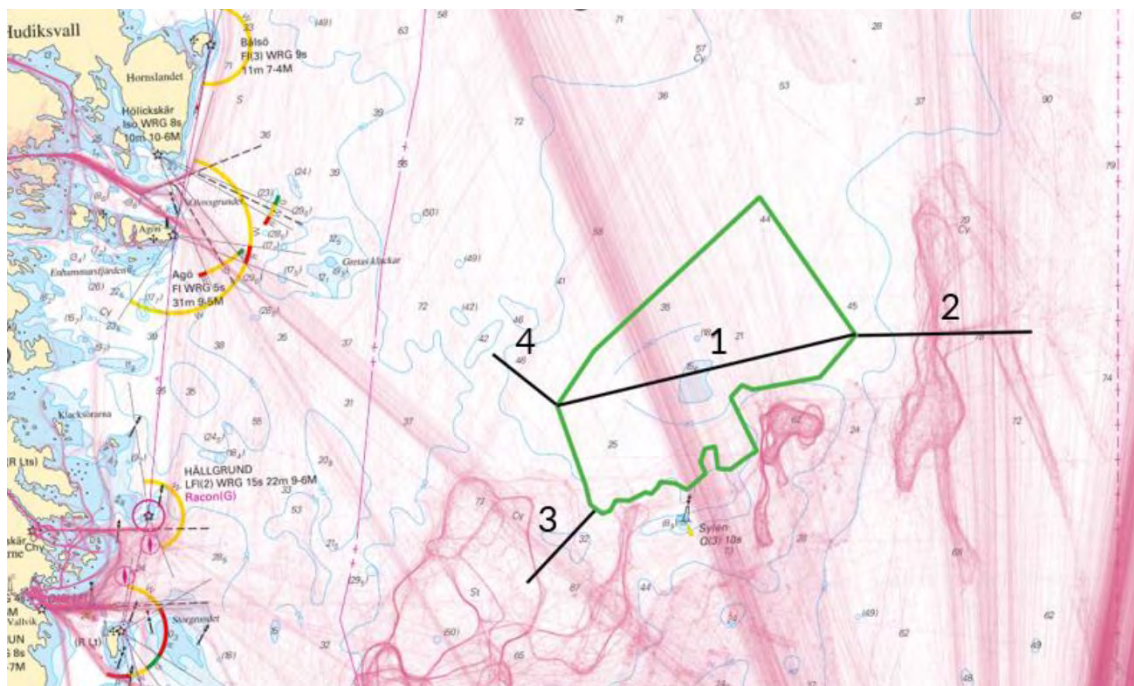
RISE har analyserat trafikmönstret i området baserat på AIS-data för 2022. Trafikintensiteten på samtliga analyserade fartygsstråk i området är mycket låg, enligt klassificering som är framtagen av Sjöfartsverket och Transportstyrelsen. I området för är general cargo-fartyg den vanligaste typen av fartyg och majoriteten av fartygen har en längd under 150 m, men fartyg upp till 200 m längd förekommer frekvent. Större fartyg än så går vid enstaka tillfällen genom projektområdet för vindkraftsparken samt på stråket öster om. Fartygsstorlekar om ca 250 m bedöms komma att trafikera området mer frekvent i framtiden.



Figur 62. Projektområde för Sylen och fartygstrafikmönster i rött baserat på AIS-data för 2022, samt fiskefartygstrafik i grönt.

För att kunna analysera fartygstrafiken i området för Vindpark Sylen har fyra passagelinjer dragits upp över fartygsstråk som bedöms påverkas av en etablering av vindkraftsparken, se Figur 63.

Passagelinjernas dragningar är valda för att fånga in den trafik som bedöms påverkas av etableringen av Vindpark Sylen.



Figur 63. Projektområde för Vindpark Sylen (i grönt) med definierade passagelinjer 1–4.

Passagelinje 1 täcker in fartygstrafiken som passerar genom projektområdet för vindkraftsparken, primärt i nordnordvästlig-sydsydostlig riktning mellan Södra Kvarken och Sundsvall. Totalt passerade 890 fartyg över linje 1 år 2022. En stor del av fartygen, ca 2/3, var general cargo-fartyg, där majoriteten är av storleken 100 – 150 m. Även RoRo-fartyg och tankfartyg trafikerar projektområdet med ca 60 respektive 140 passager per år. Fiskefartyg registrerades för 21 passager, av 9 olika fiskefartyg, över linje 1 under 2022.

Passagelinje 2 täcker in trafiken som idag går öster om projektområdet för Vindpark Sylen. Fartygstrafiken som går här trafikerar i många fall ruten Södra Kvarken – Örnsköldsvik / Husum. Det totala antalet passager under 2022 var 952, varav 395 gjordes av 16 olika fiskefartyg. Resterande trafik bestod av general cargo / projektlasfartyg (367 passager), Ro-Ro (ca 70 passager) och även ett antal tankfartyg.

Passagelinje 3 täcker in trafiken som passerar sydväst om projektområdet för vindkraftsparken. Totalt gjordes 317 passager under år 2022, där den enskilt största kategorin (ca 50 % av antalet passager) är RoRo-fartyg till/från Iggesund, exempelvis SCA Ortvikén och det största fartyget över linje 3 under 2022: Tundraland. Fiskefartyg stod för 90 av passagera, från 8 olika fartyg.

Passagelinje 4 täcker in trafiken som passerar inom ca 4,5 sjömil från Vindpark Sylens västra hörn. Endast 58 passager registrerades under år 2022, varav 8 gjordes av 4 olika fiskefartyg och 45 av general cargo-fartyg. Det längsta fartyget som passerade över passagelinje 4 under 2022 var Transosprey, ett lasfartyg med längden 174 m.

Inga kända numerära trafikökningar finns för området i framtida trafikscenarion, men större fartyg är dock att vänta för exempelvis Sundsvalls hamn som ser större fartyg redan nu.

I ett vidare perspektiv kan godstransporterna (tonkm/år) med sjöfart antas öka med ca 1,17 % årligen mellan 2017 och 2040. Det planerade projektområdet för Vindpark Sylen ligger inom svensk ekonomisk zon och stor del av den passerande sjöfarten anlöper svenska hamnar. För aktuell analys antas godstransportökningen vara likvärdig för närliggande länder varför angivna framtida godstransportscenarion antas vara applicerbara för det aktuella området.

Flera prognoser tyder på att när gamla och mindre fartyg tas ur operation ersätts de av nya större fartyg. Därmed finns det en trend som pekar på färre antal fartyg i de små segmenten och att det sker en förskjutning till större fartygssegment. För aktuellt område bedöms dock inte dagens maximala storlek på fartyg öka nämnvärt, delvis på grund av djupgående begränsningar i de närliggande hamnarna. Den del av trafiken som passerar Vindpark Sylen begränsas också av att det maximala djupgåendet för att passera in i Östersjön är 15 m. Den eventuella framtida storleksökningen bedöms främst påverka det något mindre tonnaget.

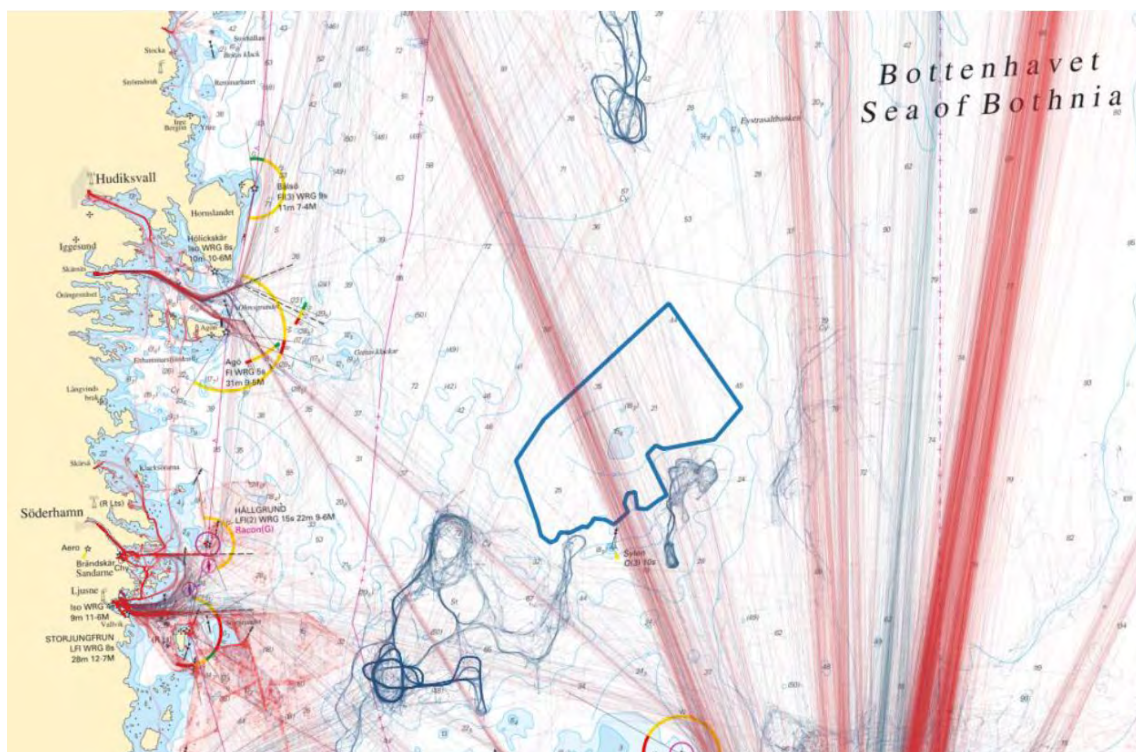
Isens utbredning i Bottenhavet varierar mellan olika år, men i det aktuella området i Södra Bottenhavet förekommer vanligen inte någon is vid milda eller normala isvintrar. Vid normala isvintrar ligger dock is längs med kusten och isflak kan komma att driva ut mot projektområdet.

Vissa vintrar kan det dock förekomma havsis i större utsträckning i Södra Bottenhavet, vilket kan innebära särskilda men sällan mycket svåra isförhållanden för sjötrafiken. Isen kan dock vid stränga isvintrar

medföra förhållanden som gör att etablerade trafikstråk uttraderas vintertid och allt tillgängligt vatten med tillräckligt stort djup kan behöva nyttjas av fartygen, ibland med assistans av isbrytare. Vilken väg som är mest lämplig förändras ofta mycket snabbt beroende på framför allt vindriktningen.

Isvintern 2021/2022 klassificeras som lindrig och den maximala isutbredningen uppmättes 4 februari 2022. Säsongen 2010/2011 var senast som isvintern klassades som sträng. Den 25 februari 2011 uppmättes den största isutbredningen i Östersjön sedan 1987, ca 300 000 km². Se isutbredningskartor i Bilaga E.

Vid en jämförelse mellan fartygsspår vintertid för en normal isvinter under tre månader (januari - mars) och fartygsspår sommartid under tre månader (juni - augusti) syns ingen större skillnad mellan hur trafiken går i området omkring och genom projektområdet för Vindpark Sylen, bortsett från en del av Sundsvallstrafiken som vintertid går något längre österut, utanför projektområdet för Vindpark Sylen, se Figur 64.



Figur 64. Fartygsspår för sommar och vintertrafik, där röda spår är sommartrafik (jun-aug) och blå spår är vintertrafik (jan-mars). Trafikdata är baserad på statistik från 2018 för att fånga senaste normala isvintern.

Den genomsnittliga maximala isutbredningen i Östersjön och Bottenhavet kommer sannolikt att minska i framtiden när klimatet blir varmare. Isvinterns längd kommer troligtvis också att minska liksom isens genomsnittliga tjocklek. Inget pekar dock på att havsisen helt kommer att försvinna från Östersjöregionen under nuvarande sekel. Variationerna år från år kommer att vara stora även i framtiden.

5.16 Yrkesfiske och fritidsfiske

Pelagia har tagit fram en skrivbordsstudie av yrkes- och fritidsfiske, denna återfinns i sin helhet i Bilaga F.

Skrivbordsstudien har sammanställts utifrån material i offentliga databaser samt genom fångstresultat från yrkesfiskets journalföring som levererats till Havs- och vattenmyndigheten. Dessutom har information erhålls genom intervjuer med yrkesfiskare rörande utbredning av trålningsområden, fiske med fasta redskap (exempelvis laxfällor) samt övrigt yrkesfiske.

Det storskaliga strömmingsfisket i Bottenhavet domineras av fartyg från två nationer, Finland och Sverige. Det finska fisket har under senare år varit av större omfattning än det svenska. Baserat på rapportering av fångsternas lokalisering är inte det svenska yrkesfisket aktivt inom aktuellt projektområde för Vindpark Sylen. Finska myndigheter tillhandahåller inte positionsdata kopplat till fångstrapporter på samma sätt som Havs- och vattenmyndigheten gör. Därför kan här inte med samma tydlighet visas var det finska trålfisket sker i Vindpark Sylens närområde. Dock förefaller finska trålfloTTan nyttja i stort sett samma områden som den svenska

Det pelagiska fisket och fiskarterna är föremål för relativt stora naturliga mellanårsvariationer varför det här har valts att undersöka en period om 15 år för att fånga in den variationen.

Yrkesfisket längs kusten skiljer sig metodmässigt och målartsmässigt jämfört med det fiske som förekommer längre ut. Fisket nära kusten är främst inriktat mot abborre, lax, sik och öring och fisket sker oftast med garn/nät och fällor/ryssjor. I utsjöfisket är det strömmingstrålfiske som helt dominerar och 90 % av detta fiske bedrivs med stora fiskefartyg (över 24 meter).

Fritidsfiske förefaller inte förekomma i någon större omfattning inom aktuellt projektområde för Vindpark Sylen.

5.16.1 Yrkesfiske

Projektområdet för Vindpark Sylen ligger i Bottenhavet, ICES-område 3 och ICES-delområde 30. ICES delar sedan in detta område i rektanglar (ca 56 gånger 56 km stora) där fångststatistik förs. Vindpark Sylen ligger inom rektanglarna 51G8 samt 52G8 och områden för alternativa kabelkorridorer ligger även delvis i de mer kustnära rektanglarna 51G7 samt 52G7 (Figur 65).

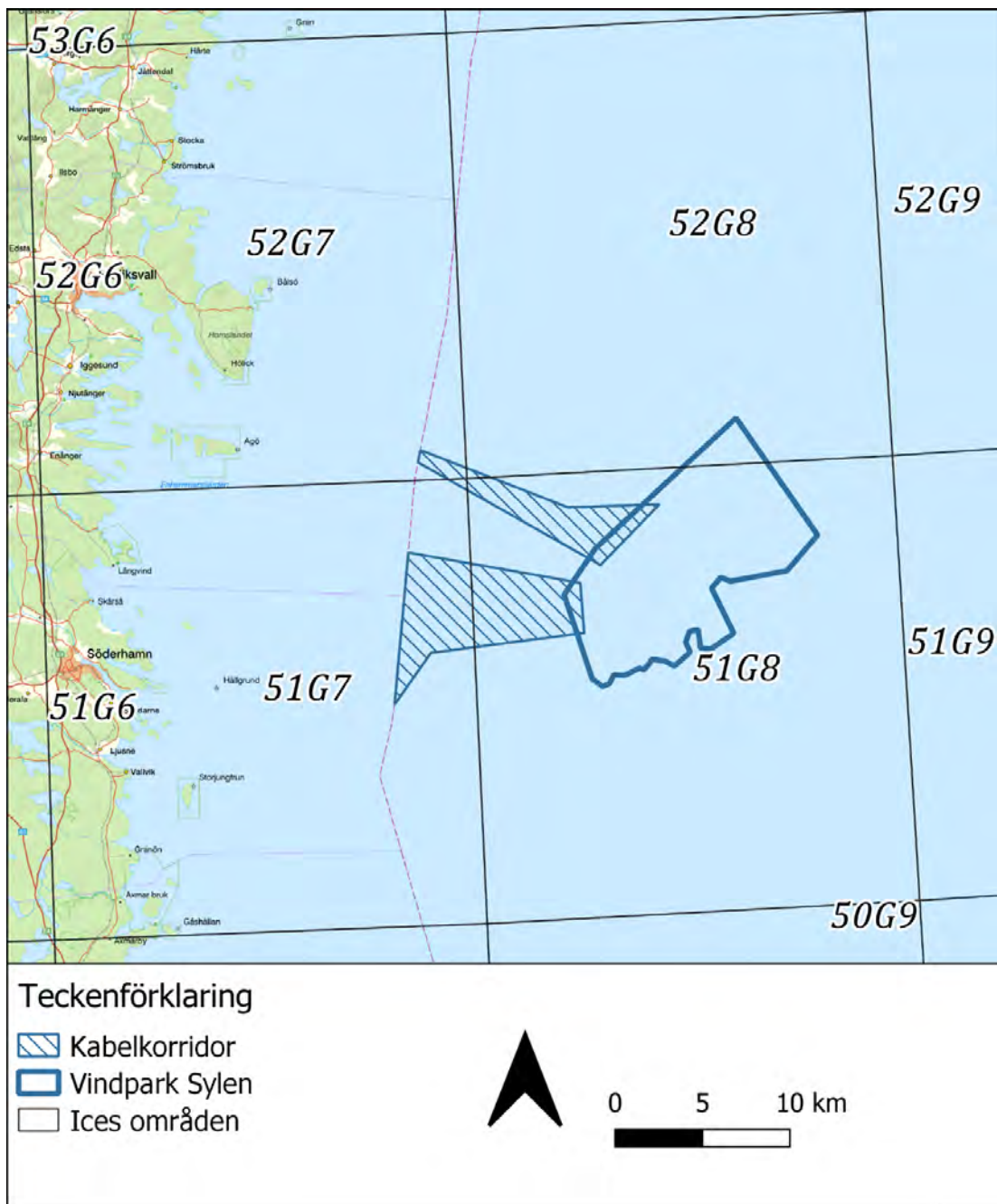
Yrkesfisket beskrivs här baserat på fångstresultat och fångsternas lokalisering från det svenska yrkesfiskets journalföring som levereras till Havs- och Vattenmyndigheten. Ovan beskrivna data har uthämtats för de fyra ICES-områdena.

Därtill har motsvarande fångstdata hämtats från Naturresursinstitutet i Finland (Luke), dock tillhandahåller den finska myndigheten inga uppgifter om fångsternas lokalisering.

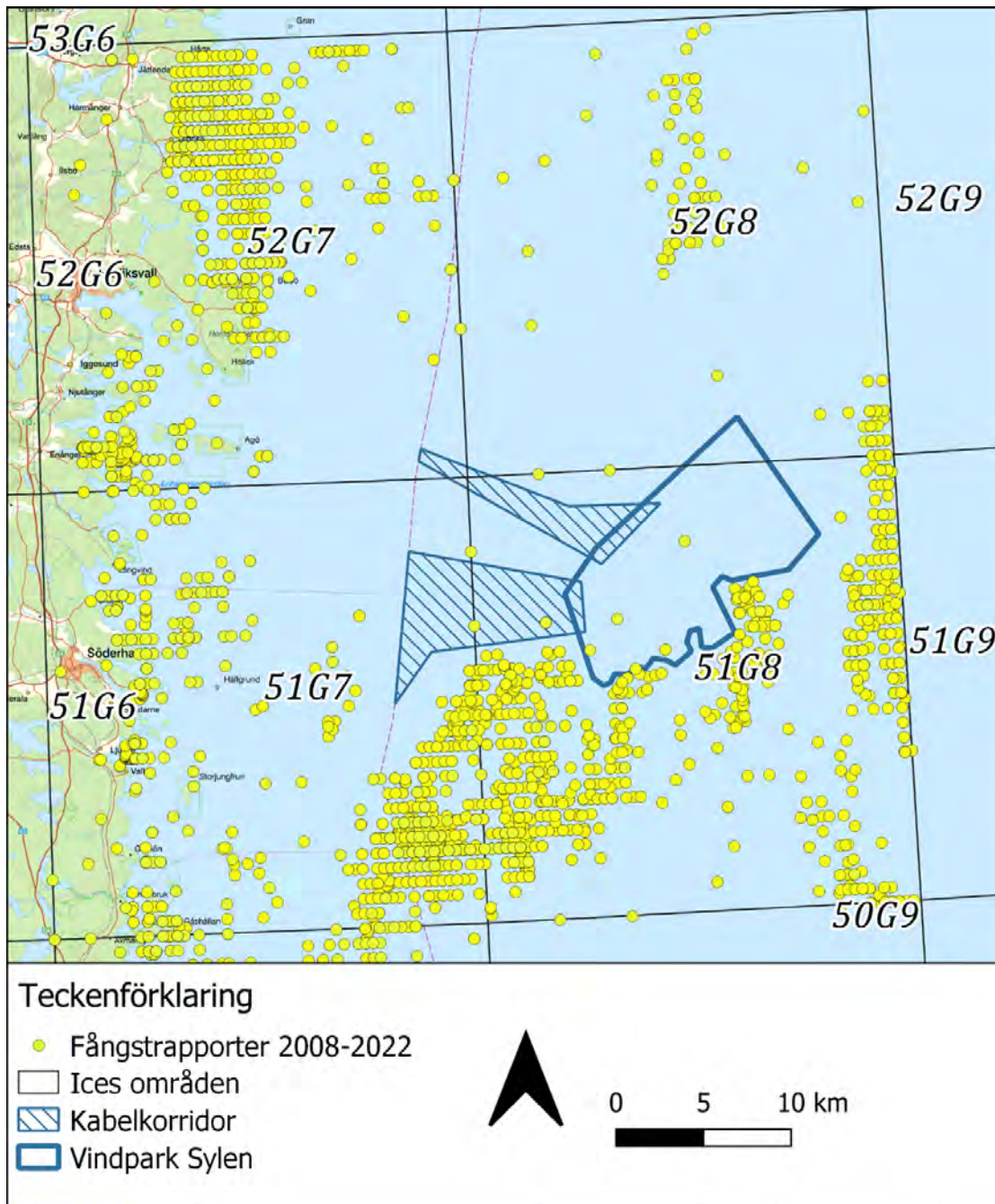
Kompletterande information har efterfrågats från licensierade yrkesfiskare i Gävleborgs och Uppsala län. Kontaktuppgifter har tillhandahållits av länsfiskekonsulenten i Gävleborgs län.

Information om förekomst av sport- eller fritidsfiske i det för Vindpark Sylen aktuella projektområdet har efterfrågats genom förfrågningar riktade till fiskeguider och sportfiskeklubbar längs aktuellt kustavsnitt.

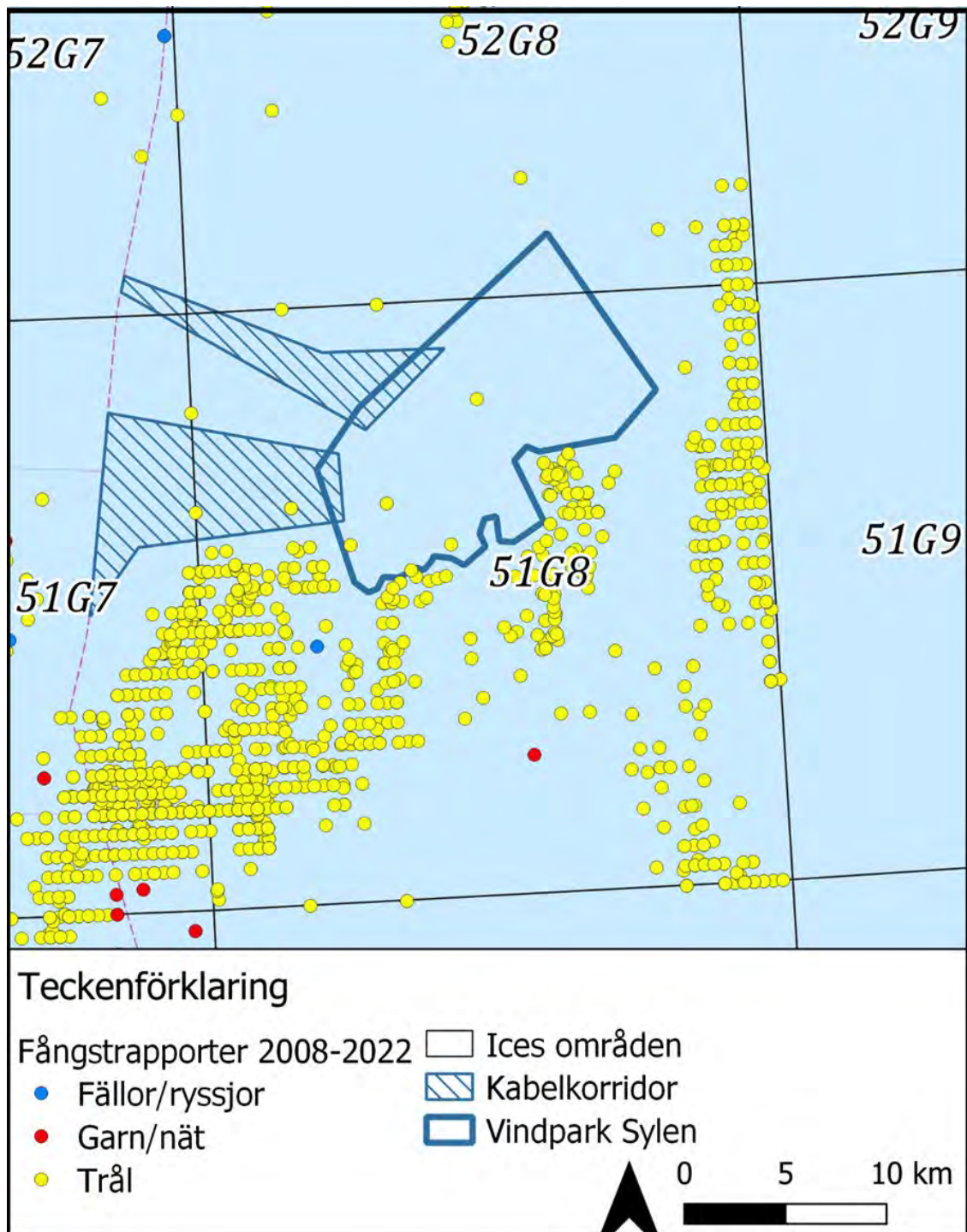
Som framgår av Figur 66 har det svenska yrkesfisket inte rapporterat några fångster från den planerade lokaliseringen av Vindpark Sylen, med ett fåtal undantag som bättre synliggörs i Figur 67. I utsjörutorna 51G8 och 52G8 rapporteras trålning som metod i 99% av alla fångstrapporter under perioden 2003–2022. Garn/nät har angetts som fångstmetod i en handfull rapporter. Det har trålats i stor utsträckning i vattnen söder och öster om Sylen, i ICES-ruta 51G8, och även i 51G7 söder om den planerade exportkabelkorridoren (Figur 67). Trålning har även förekommit i vattnen norr om Vindpark Sylen om än i något mindre omfattning och inte i det absoluta närområdet.



Figur 65. Vindpark Sylen (heldragen blå polygon) med två alternativa områden för exportkabel till territorialvattengränsen (streckade blå polygoner) och dess placering inom aktuella ICES- rektanglar.

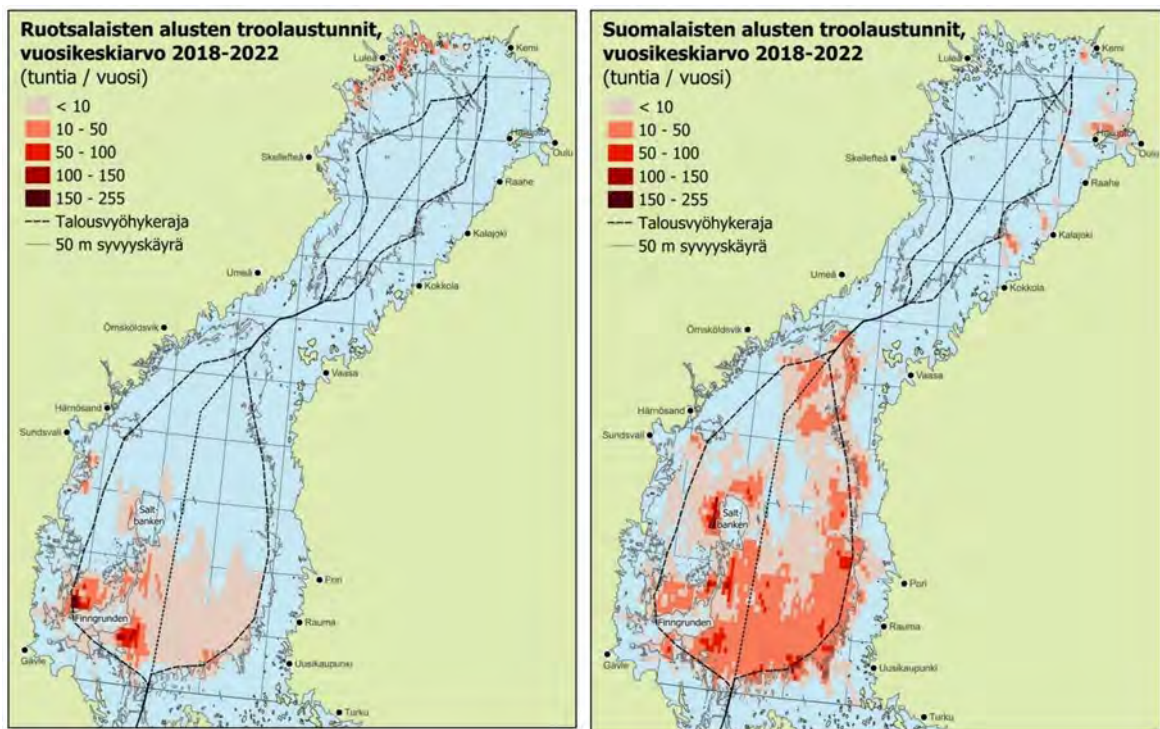


Figur 66. Kartan visar lokalisering av Vindpark Sylén (blå polygon) och två alternativ för exportkabel i svensk ekonomisk zon (blå streckad polygon) och de två kustnära ICES-områdena 51G7 och 52G7 samt utsjöområdena 51G8 och 52G8. Fångstdata från Havs- och vattenmyndigheten för en femtonårsperiod (2008 – 2022) från dessa fyra områden beskriver svenskt yrkesfiske i det aktuella området. Fångstdata från samma tidsperiod och område beskriver det finländska yrkesfisket i svensk ekonomisk zon.



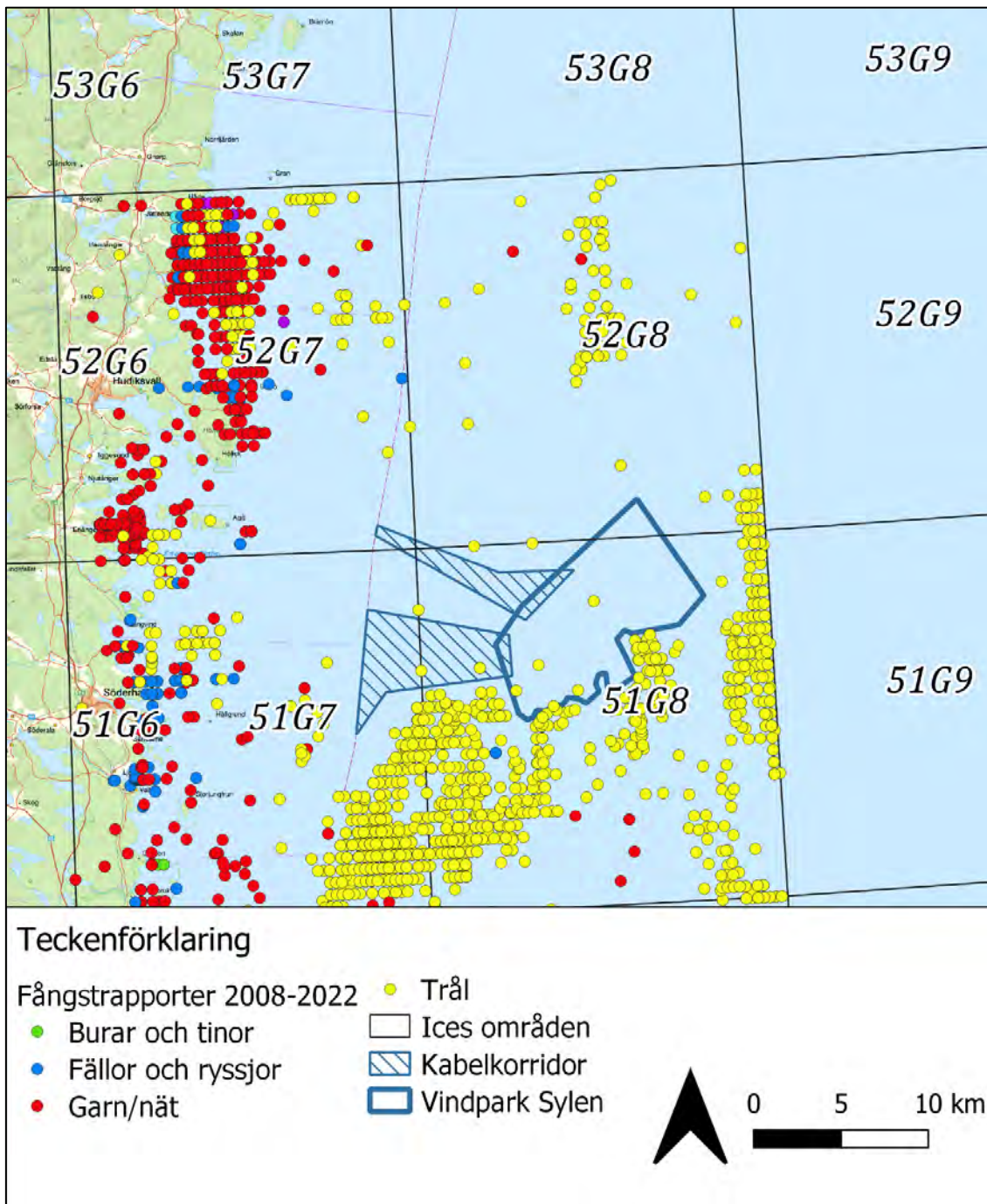
Figur 67. Vindpark Sylen (blå polygon) med två alternativa kabelkorridorer i svensk ekonomisk zon (streckade blå polygoner) samt svenskt yrkesfiskes fångstrappar 2008–2022. Trålning markeras som gula prickar och garn/nät som röda prickar.

Finlands motsvarighet till Havs- och vattenmyndigheten heter på svenska Naturresursinstitutet (förkortas Luke på finska). Naturresursinstitutet tillhandahåller inte exakta uppgifter om fångsternas lokalisering på samma sätt som Havs- och vattenmyndigheten gör. Dock framhålls i en rapport utgiven av nämnda myndighet att det är stora överlapp i vilka områden som nyttjas till strömmingstrålning i Bottenhavet av finska och svenska fartyg. I Figur 68 ses ett liknande mönster för svenskt och finskt trälände kring det för Vindpark Sylen aktuella området, om än inte med samma tydlighet som i Figur 67.



Figur 68. Vänstra bilden visar svenska fiskefartygs tråltimmar som årsmedelvärde 2018–2022 och samma gällande finska fartyg visas i bilden till höger.

Yrkesfisket i de kustnära ICES-rutorna 51G7 och 52G7 (Figur 69) sker till övervägande del med garn/nät. Av totalt 1 028 rapporterade fångster under perioden 2008–2022 står garn/nät för 53%. Trål står för ca en tredjedel av fångstrapporterna men majoriteten av denna trålning har skett utanför den generella trålningsförbudsgränsen (fyra nautiska mil från kustbaslinjen), i det sydöstra hörnet av ICES-ruta 51G7, d.v.s. relativt långt ut till havs. Det förekommer trålning i mindre omfattning även mellan kusten och trålgränsen, vilket har sin förklaring i att det finns definierade undantagsområden. Fällor/ryssjor har använts i 9% av rapporterade fisken, snurrevad i 5%. Bägge metoder har använts inom relativt kort avstånd från kusten.



Figur 69. Svenskt yrkesfiskes rapporterade fiskemetoder 2008–2022. Garn/nät samt fällor/ryssjor dominerar i det kustnära fisket medan trålning dominerar i utsjöområdena.

I syfte att illustrera hur kustnära yrkesfiske ser ut och skiljer sig jämfört mot yrkesfiske i utsjöområdet har fångstdata från de två ICES-områdena längs Gävlebuktens kust sammanställts för sig i Tabell 17, och dito gällande de för Vindpark Sylen aktuella utsjöområden 51G8 samt 52G8. Notera att tabellen även innehåller uppgifter om den strömmingsfångst finska fartyg står för, inlagd för jämförelse.

Tabell 17. Artvisa fångster svenskt yrkesfiske och finska fiskeflottans strömmingsfångster. Två femårsperioder redovisas som årsmedelvärde (2008–2012 och 2013–2017), medan åren 2018–2022 redovisas som faktiska årsfångster. De två kustnära ICES-rutorna redovisas sammanräknade, likaså de två utsjörutorna.

		Kvantitet (kg)						
ICES-ruta	Art	2008 – 2012	2013 – 2017	2018	2019	2020	2021	2022
51G7 & 52G7 kustnära	Abborre	10 990	6 112	3 793	3 339	3 502	3 238	2 590
	Gädda	250	203	107	83	49	55	65
	Gös	41	64	25	63	32	21	28
	Hornsimpa	0	245	7 521	6 415	2 885	2 215	1 824
	Lake	54	28	2	4	0	2	26
	Lax	11 541	15 918	13 400	11 934	10 460	3 918	5 535
	Mört	0	21	15	0	8	9	1
	Regnbåge	0	2	8	0	2	5	0
	Sikfiskar	10 851	7 554	5 017	3 722	5 918	2 854	2 627
	Siklöja	0	0	0	0	0	20	0
	Strömming	399 788	1 461 142	3 608 428	2 656 659	2 278 388	1 058 740	1 996 063
	Strömming FIN	4 800	814 400	212 000	367 000	310 000	149 000	298 000
	Skarpsill	4 032	3 738	5 324	2 080	1 480	782	1 021
	Spiggar, familj	0	5 574	62 497	49 800	17 618	12 900	21 573
	Torsk	0	40	0	0	0	2,2	10
	Ål	289	138	92	248	40	46	0
Öring	4 968	2 825	1 612	1 212	1 337	972	631	
51G8 & 52G8 Utsjö	Abborre	0	0	0	0	3	55	0

Braxen	0	0	0	0	0	7	0
Gädda	0	0	0	0	0	16	0
Gös	0	0	0	0	0	16	0
Hornsimpä	0	4	11 760	6 630	4 258	3 055	4 915
Sikfiskar	0	0	0	0	6	12	0
Strömming	260 646	1 263 293	3 446 406	1 878 401	3 337 565	3 858 845	4 588 831
Strömming FIN	7 746 800	10 242 000	8 024 000	7 604 000	8 484 000	7 947 000	5 916 000
Skarpsill	348	10 734	4 391	10 940	2 230	30 462	10 942
Spiggar, familj	0	8 743	76 647	30 750	35 037	63 868	70 662
Torsk	0	47	247	42	0	0	30
Öring	0	0	0	0	10	0	0

Eftersom alla fyra ICES-rutor som behandlas i denna rapport helt eller delvis ligger utanför (öster om) Sveriges territorialvattengräns kan även utländska fiskefartyg verka i området utan att deras fångster och fångstplatser rapporteras till Havs- och vattenmyndigheten. Från motsvarande myndighet i Finland, Naturresursinstitutet (Luke), har fångstdata för perioden 2008–2022 erhållits gällande fångster av strömming. Finskt strömmingsfiske har varit omfattande i de båda utsjöområdena. Strömmingsfångsterna i område 52G8 har under nämnd period legat i spannet 1 061–6 152 ton. I ruta 51G8 har de finska fartygen fiskat i större omfattning, där var spannet 3 800–12 000 ton. Vad gäller den kustnära rutan 52G7 har det under nämnda period rapporterats små eller blygsamma strömmingsfångster förutom 2016 då det fångades 176 ton. För ruta 51G7 rapporterades inga eller blygsamma fångster före 2010-talets mitt, sedan ses ett ökat fiske mot slutet av den undersökta perioden med fångster i spannet 300–2 700 ton.

Vindpark Sylen planeras ligga i Sveriges ekonomiska zon men utanför territorialvattengränsen. Detta medför att såväl svenska som utländska fartyg får bedriva fiske i området. Data rörande fångster och deras lokalisering som Havs- och vattenmyndigheten tillhandahåller gäller endast svenskregistrerade fartyg.

Under perioden 2018–2022 har det svenska yrkesfisket registrerat 481 fångstrapporter i ICES-ruta 51G8 varav endast i fem uppges fisket ha utförts med garn/nät, övriga fångster är utförda med trål. I ruta 52G8 har det fiskats i mindre omfattning, det finns 51 fångstrapporter från nämnda period varav två uppges vara utförda med garn/nät och övriga med trål. Med beaktande av djup och det ringa antalet rapporter med garn/nät i jämförelse med bruket av trålning som fiskemetod föranleds misstankar om fel/misstag i rapporteringen av metod. Av rapporterna framgår inte om det rör sig om bentisk eller pelagisk trålning.

Det har noterats 11 arter i fångsterna för de två utsjörutorna. Strömming är den primära målarten för yrkesfisket här. Arterna hornsimpa, skarpsill och spigg skall antagligen ses som bifångst vid trålning även om skarpsillen kan vara kommersiellt gångbar. Fångster i utsjöområdet av de typiska varmvattensarterna abborre, gädda, gös, braxen är av ytterst ringa omfattning (Tabell 17). Detsamma gäller sik, torsk och öring vars totala fångster under femårsperioden är obetydlig. Totala årsfångsterna av strömming för svenska fartyg under perioden har legat i spannet 1 880–4 600 ton (Tabell 17). Utländska fiskefartyg rapporterar sina fångster till respektive lands myndigheter, varför tillgänglig statistik från Havs- och vattenmyndigheten inte ger en heltäckande bild. Följande exempel ger en god fingervisning om rådande förhållanden gällande strömmingsfisket i Bottenhavet; under 2012–2021 stod det svenska fisket för ca en tredjedel av strömmingsfångsterna medan finländska fartyg stod för resterande del. I nämnda rapport anges även att bentisk trålning förekommer i liten omfattning medan pelagisk trålning dominerar samt att nästan 90% av fångsterna tas av pelagiskt trälade fartyg större än 24 meter.

Den planerade vindkraftsparken Vindpark Sylen i södra Bottenhavet har här bedömts beröra fiskevatten i Gävleborgs och Uppsala län. Det finns i dagsläget 44 fartygstillstånd i Gävleborgs län. Dessa tillstånd är registrerade på 27 personer och ett företag. Flera personer kan vara innehavare av yrkesfiskelicens (fartygstillstånd) kopplat till samma fartyg. I Uppsala län innehar 15 personer och två företag totalt 23 yrkesfiskelicenser. Från Länsstyrelsen i Gävleborg erhöles kontaktuppgifter och de har givits möjlighet att beskriva sin yrkesfiskeverksamhet. Syftet med kontaktagandet var primärt att få mer detaljerad och kompletterande information om utsjöfisket i rutorna 51G8 och 52G8. Endast ett svar har inkommit till Pelagia, dock rörde det sig om en fiskare som bedriver ett kustnära fiske som inte bedöms tillföra någon relevant information rörande för Vindpark Sylen aktuellt område.

5.16.2 Fritidsfiske

Kortaste avstånd från fastland till Vindpark Sylens västligaste punkt är 48 km, från Hornslandet utanför Hudiksvall. På grund av det stora avståndet från fastlandet bedöms det att sport- eller fritidsfiske inte bedrivs i hög utsträckning i projektområdet.

6 Miljökonsekvenser/miljöeffekter

I detta kapitel beskrivs de olika aspekterna som blir berörda av verksamheten samt dess miljöeffekt. Vidare beskrivs eventuella skyddsåtgärder för respektive miljöeffekt.

De olika experterna som gjort bedömningen/tagit fram underlag inför bedömning har gjort bedömningen på exempellayouten med 347 vindkraftverk.

6.1 Elproduktion

Vindkraft är en förnybar resurs som producerar ren el och inte genererar några utsläpp under drift. Enligt olika studier tar det mellan 4,5 och 9,5 månader för ett vindkraftverk att producera den mängd el som det går åt för att tillverka vindkraftverket samt att kompensera för de utsläpp som sker i samband med tillverkningen. I genomsnitt tar det alltså ca sju månader (Energimyndigheten, 2021), vilket innebär att vindkraftverk därmed under sin livslängd producerar ca 50 gånger mer energi än det behövs för dess tillverkning. Vindkraftverk nyttjar energin i vinden och kräver därför inte att begränsade naturtillgångar exploateras för tillförsel av bränsle.

Förväntad vindresurs för Vindpark Sylen har beräknats baserat på Global Wind Atlas (Global Wind Atlas, 2023). Modellen är baserad på mer än 10 års mesoskaliga simuleringar av vindstatistik med en upplösning på 2–3 km. En förfining av modellen ner till 200 m x 200 m har utförts av Bolaget specifikt för projektområdet med hjälp av den linjära modellen WAsP, Wind Atlas Analysis and Application Program (DTU, 2021).

6.1.1 Sammanvägd bedömning

Vindpark Sylen bedöms producera ca 29 TWh dvs ca 29 000 000 000 kWh årligen. Beräkningen utgår från exempellayouten med 347 vindkraftverk med en installerad effekt på 25 MW/styck.

Produktionen på 29 TWh motsvarar ca 4 800 000 villors hushållsel, om förbrukningen är 6 000 kWh/år (Energimyndigheten, 2020).

Påverkan med ett stort tillskott av ny förnybar energi bedöms som positiv.

6.2 Klimat och utsläpp

Under anläggningsskedet och avvecklingsskedet för vindkraftsparken sker utsläpp till luft främst från de fartyg och maskiner som används under anläggningsarbeten och etablering av vindkraftverk samt från transporter till och från projektområdet.

Växthusgasutsläpp beräknas i form av gram koldioxidkivalenter per kilowattimme. För vindkraft är utsläppet runt 7 – 56 g CO₂e/kWh där den lägre siffran är mer representativ för moderna vindkraftverk. Detta kan jämföras med:

- Kol (675 – 1 689 g CO₂e/kWh)
- Olja (510 – 1 170 g CO₂e/kWh)
- Gas (290 – 930 g CO₂e/kWh)

(IPCC, 2014).

Verksamheten innebär tillförsel av ny elkraft som ersätter annan kraft. Miljövärde av detta kan beräknas på olika sätt. Valet av miljövärderingsprincip har avgörande effekt på resultatet eftersom det i de svenska och nordiska elproduktionssystemen är stor skillnad mellan medel- och marginalet. Nedan finns en kort beskrivning av principerna som används och hur de bör tillämpas. Siffrorna är från Elforsk, Miljövärdering av el – med fokus på utsläpp av koldioxid (Elforsk, 2008).

- Dåtid: Ser man till den historiska produktionen av el så kan man beräkna utsläppen från den "medele" som använts. Variationen mellan Sverige (10 kg CO₂/MWh), Norden (58 kg CO₂/MWh) och EU (415 kg CO₂/MWh) är stor. Siffrorna beskriver endast de historiska utsläppen och är olämplig som beslutsunderlag när det gäller åtgärder som påverkar den framtida elmarknaden.
- Nuläge: I varje enskilt ögonblick ersätts den el som för tillfället är dyrast att producera. Detta kallas "marginalet". Marginalet kan utgöras av kolkondenskraft eller andra kraftkällor. Med hjälp av modellsimuleringar går det att göra beräkningar med god precision. Miljövärderingen av marginalet varierar från ca 400 kg CO₂/MWh vissa år till ca 750 kg CO₂/MWh andra år.
- Framtid: För att beskriva en framtida situation måste en stor mängd samverkande faktorer vägas in, t.ex. handeln med utsläppsrätter. I dagsläget är priserna på CO₂ mycket låga vilket innebär större miljönytta med ny utsläppsfri produktion genom t.ex. vindkraft. Miljövärderingen bedöms till ca 600 kg/MWh.

Elproduktionen som Vindpark Sylen kan generera skulle därmed minska utsläppen av CO₂, se hur stora utsläppsbesparingarna skulle bli i Tabell 18.

Tabell 18. Miljövärdering/utsläppsbesparing per år samt under driftstiden (30 år) till följd av tillförsel av elkraft baserat på elproduktion vid Vindpark Sylen.

Tillförsel av el	Nuläge – låga marginala utsläpp	Nuläge – höga marginala utsläpp	Framtid – låga priser på CO ₂
29TWh/år	11 600 000 ton CO ₂	21 750 000 ton CO ₂	17 400 000 ton CO ₂
870 TWh/driftstiden	348 000 000 ton CO ₂	652 500 000 ton CO ₂	522 000 000 ton CO ₂

6.2.1 Sammanvägd bedömning

Besparingen av utsläpp av stora mängder CO₂ är positiv för klimatet.

6.3 Geologi, substrat och djupförhållande

En vindkraftspark påverkar havsbottens geologiska förhållanden då fundament placeras på botten. Vilken fundamentstyp som används avgör hur mycket av bottenytan som tas i anspråk. Den sammanlagda bottenytan som berörs är mycket liten oavsett vilken typ av fundament som används. Störst bottenyta tas i anspråk av gravitationsfundament, därefter följer fackverksfundament och monopilefundament. Ytan dessa tar i anspråk inom projektområdet motsvarar 0,8 %, 0,6 % respektive 0,4 % av projektområdets totala yta.

Den i anspråkstagna ytan kommer att utgöras av hårdbotten efter att fundament och erosionsskydd är etablerade vilket kan leda till en ökad mängd hårdbotten inom projektområdet i de fall fundament placeras på mjukbotten.

Vid etablering av export- och internkablar kan det i vissa fall vara aktuellt att placera kablar ovanpå havsbotten. För att skydda kablar från skada kan dessa kablar täckas med sten eller annat hårt material i syfte att skydda kablar. Vid en sådan övertäckning skapas ny hårdbotten. I de fall detta sker över mjukbotten bidrar detta till en förändring av bottensubstrat med en ökad mängd hårdbotten inom exportkabelsträckningen. Intern och exportkablarna bedöms uppta ca 2,3 % av projektområdet och exportkablarna bedöms uppta ca 2,9 % av kabe korridorerna.

Djupförhållandena inom projektområdet och längs med exportkablar förväntas inte förändras mer än marginellt kopplat till höjden på erosionsskydd. Därtill tillkommer vertikala ytor kopplat till fundamenten med en hård yta som sträcker sig genom vattenpelaren.

Vid kabelförläggning under havsbotten genom tex spolning eller plogning förväntas inga förändringar av djupförhållanden och det schakt där kabel förläggs kommer övertäckas med samma material som ursprungligen fanns inom ytan. En lokal förändring av sedimentstruktur kan däremot ske när sedimentet från olika djup blandas vid återsedimentering.

Den samlade bedömningen är att miljöbelastningen inom projektområdet är låg. Förhöjda halter av arsenik antas kunna representera bakgrundshalter då det finns en naturligt förhöjd halt av arsenik.

6.3.1 Sammanvägd bedömning

Den ökning av hårbotten som är att förvänta inom projektområdet till följd av fundament, erosionsskydd och täckning av kablar kommer att vara väldigt liten ca 3 %. Därutöver kommer merparten av hårbottentillskottet att ske över havsbotten som redan definieras som hårbotten. Endast en ytterst liten del kommer att leda till ett skifte från mjukbotten till hårbotten. Bedömningen av påverkan på geologin är därför att påverkan är försumbar.

Påverkan på djupförhållandena bedöms vara obefintliga till försumbara. Dock kommer ett tillskott av hård yta uppstå genom vattenpelaren kopplat till fundament. Detta tillskott av hård yta på grundare djup bedöms vara positiv för projektområdet då det möjliggör för ökad biodiversitet inom projektområdet.

Den översiktliga sedimentprovtagningen påvisar en låg belastning av miljögifter inom projektområdet.

6.4 Meteorologi

Vindkraftsparken kommer att innebära en inbromsning av vinden över projektområdet. Efter vindkraftsparken kommer vindförhållandet succesivt återgå till följd av inblandning av ostörda luftflöden. Storleken på inbromsningen av vinden beror av slutlig layout och storlek på vindkraftverk. Hur snabbt ostörd luft blandas in beror bland annat av atmosfärisk stabilitet och turbulensförhållanden.

6.4.1 Sammanvägd bedömning

Den sammanvägda påverkan på vinden bedöms som försumbar.

6.5 Oceanografi

Vindkraftverkens fundament påverkar omgivande vatten då de utgör fysiska föremål i vattenpelaren. Detta kan leda till lokalt förändrad cirkulation och vattenkaraktistik samt annorlunda ström- och vattenförhållanden.

Tidigare studie visar att strömhastigheten i vindkraftsparker minskar med störst påverkan från gravitationsfundament och minst för monopiles (Miljöanalys, 2021). Förändring av strömförhållandena med en reducerad vattenrörelse inom vindkraftsparken skulle vid storskalig reduktion teoretiskt kunna innebära förändringar i syrehalter, förändringar i födotillgång för filtrerande arter och påverkan på lekframgång för arter med pelagiska ägg och larver. Reduceringen av strömhastigheten förväntas dock vara låg beroende på dels exempellayout, dels oberoende av vilket fundament som avses användas. En sådan liten förändring i vattnets rörelse i ett avgränsat utsjöområde förväntas inte bidra till förändringar i bottenvattnets syrehalter eller bidra till sämre födotillgång för filtrerande organismer, tvärtom förväntas hårbottenassocierade filtrerare att öka inom vindkraftsparken kopplat till fundamenten. Inte heller planktoniska ägg och larver förväntas påverkas mer än en marginellt längre transporttid genom vindkraftsparken.

Hur en vindkraftspark påverkar vågorna beror på vågornas struktur och deras storlek i förhållande till strukturen. Fundament som planeras här är gravitationsfundament, monopile eller fackverksfundament. Dessa fundament har i regel försumbar inverkan på vågorna. Vågorna kan teoretiskt spridas mer oregelbundet vid fundament än på öppet hav. Detta kan medföra att vågfältet blir något brokigare vid vindkraftsparken. Vågorna påverkas på liknande sätt av att Vindpark Sylens projektområde delvis är ett grundområde. På läsidan av vindkraftsparken är vindarna något reducerade, här avtar därför våghöjden. Vindkraftsparken bedöms inte påverka vågförhållandena i området annat än försumbart.

Isförhållandena vid Vindpark Sylen kommer troligtvis att påverkas då drivande is bryts sönder mot de enskilda vindkraftverken för att sedan ansamlas i större utsträckning än de normalt gör i området idag. Denna påverkan förväntas intill fundamentens omedelbara närhet och på de grundare partierna av området. Därmed berörs endast en liten del av projektområdet.

6.5.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Vindkraftverkens konstruktion, oavsett fundamentstyp eller avståndet mellan vindkraftverk, bedöms vara tillräckligt för att minimera risken för förändringar i cirkulation och vågförhållanden. Några ytterligare skyddsåtgärder bedöms inte vara aktuella.

6.5.2 Sammanvägd bedömning

Totalt sett bedöms konsekvenserna för områdets oceanografi som försumbara då den planerade verksamheten, i anspråkstagen yta, utgör en ytterst liten del, ca 3 % av den totala projektytan.

6.6 Riksintressen

6.6.1 Riksintresseanspråk 3 kap 5 § MB

Enligt insamlade fångsdata inom Vindpark Sylen har yrkesfiske utförts i mycket liten omfattning under perioden 2008 – 2022 (Bilaga F). Den ökade båttrafik som uppstår under anläggningstiden kan skapa trängseffekter men denna trafik bedöms påverka yrkesfisket i mindre omfattning och under en övergångsperiod. Yrkesfisket bedöms kunna fortgå i normal omfattning i närliggande områden både under anläggnings- och drifttid av Vindpark Sylen. Konsekvenserna av en etablering av Vindpark Sylen bedöms därför som försumbar för yrkesfisket.

Sammantaget kan negativa effekter väntas under anläggningsfasen, men då vindkraftsparken väl är på plats blir dess effekt på yrkesfisket försumbar eller svagt positiv då fundament kan bli artificiella rev. Under vindkraftsparkens drifttid kan delar av sträckan längs förlagd kabel komma att beläggas med förbud för bottenaktivitet. Detta kommer innebära en mindre undanträngning av yrkesfisket inom de begränsade områdena längs kabelsträckningen. För mer information gällande påverkan på yrkesfiske så hänvisas läsaren till kapitel 6.20. För mer information om påverkan på fisk se kapitel 6.10.

6.6.1.1 Sammanvägd bedömning

Inga riksintresseområden för yrkesfiske påverkas av Vindpark Sylen. Fundament kan under driftstiden skapa artificiella rev som kan verka positivt på fiskbestånden. Påverkan bedöms därför som positiv till försumbar.

6.6.2 Riksintresseanspråk 3 kap 6 § MB

Påverkan på riksintresse naturvård och friluftsliv bedöms endast vara visuell. Riksintressena kan fortsätta nyttjas på samma sätt som tidigare dock med en visuell påverkan om man har fri utsikt mot vindkraftsparken. För riksintressena så finns flertalet fotopunkter för att visa hur påverkan från vindkraftsparken blir i de olika riksintresseområdena, se Tabell 19. I riksintresseområdena har de fotopunkter som berör riksintresseområdena bedömts som låga beroende på avstånd till vindkraftsparken. Den visuella påverkan redovisas i kapitel 6.15.

Påverkan på riksintresse kulturmiljö är endast visuell. Arkeologcentrum har bedömt att påverkan på det riksintresseområde för kulturmiljö som ligger närmast dvs. K611 Vallvik som låg. Påverkan på kulturmiljö redovisas i kapitel 6.18.

Det finns även riksintresseområden som inte påverkas visuellt. De riksintressena är följande: naturvård; Ålsjön, Bodagrottorna, Skärjån, Axmar-Högmosse-Gnagmur och Hamrångeån samt kulturmiljö Skärså fiskehamn K607, Söderhamns stad K603, Söderala K600, Enånger K234, Njutånger K206, Hudiksvalls stad K200 och Forsa K202.

Tabell 19. Tabell med vilka fotopunkter som finns inom riksintressen enligt 3 kap 6 § MB.

Fotopunkt	Riksintresseområde	Avstånd till närmaste verk
2 Bålsö	Kulturmiljö K248 Bålsö fiskehamn, Naturvård Hudiksvallskusten, Friluftsliv Hudiksvallskusten med Hornslandet	52 742 m
4 Olmens kapell	Naturvård Hudiksvallskusten, Friluftsliv Hudiksvallskusten med Hornslandet	53 538 m
5 Hölick	Naturvård Hudiksvallskusten, Friluftsliv Hudiksvallskusten med Hornslandet	50 675 m
6 Hornslandsuddde	Naturvård Hudiksvallskusten, Friluftsliv Hudiksvallskusten med Hornslandet	48 745 m
8 Agö hamn	K247 Agö, Drakö, Kråkö och Innerstö fiskehamnar, Naturvård Hudiksvallskusten, Friluftsliv Hudiksvallskusten med Hornslandet	47 036 m
11 Prästgrundet	K604 Prästgrundets fiskehamn	48 139 m
12 Stenöorns naturreservat	Naturvård Stenöorn	56 221 m
13 Storljungfrun	Naturvård Axmarkusten	51 997 m

6.6.2.1 Sammanvägd bedömning

Det uppkommer ingen fysisk påverkan på något riksintresseområde. Det uppstår mycket låga ljudnivåer i riksintressena. Högsta ljudnivån är 17 dB(A) på Agön, 16 dB(A) på Hornslandet/Hölick och 15 dB(A) på Storljungfrun. Påverkan som uppstår är därmed endast visuell. Den visuella bedömningen är att påverkan som uppkommer är låg beroende på avståndet till vindkraftsparken se kapitel 6.15.

Arkeologacentrum som utrett påverkan på riksintresseområdena för kulturmiljö har bedömt påverkan som låg. se kapitel 6.18.

6.6.3 Riksintresseanspråk 3 kap 8 § MB

Områden av riksintresse för kommunikation sjöfart-sjöstråk kan ses i Figur 42 samt Figur 43.

- Sjöstråket Grundkallen och Sundsvall omdirigeras till att gå ca 1,5 sjömil längs Vindpark Sylens nordöstra sida. Det leder till en rutförlängning av 4 sjömil på en sträcka av totalt 112 sjömil vilket betyder ca 3,5% på sträckan Grundkallen-Sundsvall. Med riskreducerande skyddsåtgärder, så som sjömärkning, bedöms risknivån som acceptabel. Påverkan på riksintresset som idag löper genom projektområdet från Vindpark Sylen bedöms därför som låg,
- Sjöstråket Grundkallen och Söderhamn/Hudiksvall som är utpekade i havsplan samt som riksintresseanspråk kommunikationer sjöfart-sjötrafikstråk påverkas inte.
- Sjöstråket Grundkallen och Skagsudde som är utpekade i havsplan samt som riksintresseanspråk kommunikationer sjöfart-sjötrafikstråk påverkas försumbart.

Kabelkorridorer kommer inte att detaljplaneras förrän efter tillstånd medgivits för vindkraftsparken och detaljprojektering ska inledas. Bredden på det område som kommer behöva tas i anspråk inom en kabelkorridor för exportkabel kommer inte att överstiga 50 m/kabel. Kablars förläggande ska ske med minsta påverkan på sjöfart som är möjlig. Exempelvis ska korsande av farled ske i 90 graders vinkel och parallell dragning ske med acceptabelt avstånd. Metod för förläggning bör väljas med tanke på att inte öka risken för sjöfarten.

Se vidare om påverkan på fartygstrafik under kapitel 6.19.

6.6.3.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Se vidare om skyddsåtgärder för fartygstrafik under kapitel 6.19.1.

6.6.3.2 Sammanvägd bedömning

Den sammanvägda påverkan på riksintresseanspråk för kommunikation sjöfart bedöms i området, med föreslagna skyddsåtgärder, vara acceptabel. Analyser visar att tillkommande risker är på en acceptabel nivå och föreslagna alternativa rutter för sjöfarten fortsätter tillgodose riksintressets krav på säkerhet utan minskad tillgänglighet.

6.6.4 Riksintresseanspråk 3 kap 9 § MB

Projektområdet ligger ca 33 km från påverkansområdet för väderradar.

6.6.4.1 Sammanvägd bedömning

Bedömningen bedöms som försumbar eftersom vindkraftsparken ligger på ett stort avstånd från det område som är stoppområde för vindkraft.

6.7 Skyddade områden, 7 kap MB

6.7.1 Natura 2000 områden 7 kap 28 § MB

Nedan redovisas de Natura 2000 områden som ligger inom 70 kilometers avstånd från projektområdet. De närmaste Natura 2000 områdena är de vid Finngrundet som ligger som närmast på 23 kilometers avstånd, se Tabell 20.

Tabell 20. Natura 2000 områden i förhållande till Vindpark Sylen.

Namn	SPA/SCI	Utpekad för	Avstånd
Finngrundet Östra Banken	SCI (marint)	Utsjöbank, lekplats för fisk, viktigt födosöksområde	23 km
Finngrundet Västra Banken	SCI (marint)	Utsjöbank, lekplats för fisk, viktigt födosöksområde	31 km
Finngrundet Norra Banken	SCI (marint)	Utsjöbank, lekplats för fisk, viktigt födosöksområde	24 km
Agön-Kråkön	SCI/SPA	Skärgårdsområde, viktigt för häckande sjöfåglar, gråsäl	44 km
Hölick	SCI	Strandmark, skärgård	47 km
Lövsalen	SCI	Olika typer av skog	50 km
Klibbalreservatet	SCI	Strand och grusbiotoper	52 km
Kuggörarna	SCI	Strand och grusbiotoper	52 km
Långvind	SCI/SPA	Kustanknutna naturtyper, sjöfåglar	53 km
Stenöorn	SCI/SPA	Sand- och grusmiljöer vid kusten, rastlokal för fåglar	55 km
Norra Hornslandet	SCI	Skogsmiljöer	56 km
Snäcken	SCI	Skogsmiljöer	56 km
Axmar-Gåsholma	SCI/SPA	Skogsmiljöer, rikt fågelliv, gråsäl	56 km
Ålsjön	SCI/SPA	Skogsmiljöer, rikt fågelliv	62 km
Häckelsängs högmosse och Gnagmur	SCI/SPA	Skogsmiljöer, rikt fågelliv	71 km

Natura 2000-områdenas placering i förhållande till projektområdet för Vindpark Sylen och alternativa kabelkorridorer syns i Figur 45 och Figur 46.

Då avstånden är stora mellan projektområde och utpekade Natura 2000 områden bedöms de habitat som är skyddade enligt art- och habitatdirektivet inte påverkas på något sätt på grund av etableringen.

Den eventuella påverkan som skulle kunna uppkomma i samband med etableringsskedet, som exempelvis grumling, är inte av sådan omfattning att den skulle kunna medföra betydande påverkan på Natura 2000 områden.

Av de fågelarter som är utpekade enligt fågeldirektivet i Natura 2000 områdena är det ett fåtal som sporadiskt skulle kunna finnas inom projektområdet (skräntärna, fisktärna och silvertärna). Bevarandemålen för dessa är att arten ska regelbundet häcka i området.

Etableringen av en vindkraftspark bedöms inte medföra en betydande påverkan på bevarandemålen.

6.7.2 Naturreservat, 7 kap 4 § MB

Naturreservaten kommer inte påverkas fysiskt då avståndet mellan reservaten och projektområdet är stort. Den påverkan som kan uppstå är viss visuell påverkan i några av reservaten men på grund av de stora avstånden, mer än 44 km, så bedöms påverkan vara som mest låg.

Påverkan på landskapsbilden redovisas i kapitel 6.15.

Det finns andra naturreservat som inte kommer att påverkas vare sig fysiskt eller visuellt. Det gäller: Lövsalen ca 50 km, Klibbalsreservatet ca 52 km, Skvallerbäcken ca 61 km, Ålsjön ca 62 km, Lingarö ca 64 km, Bodagrottorna ca 66 km, Storröjningsmorän ca 67 km, Skärjån ca 66 km, Skärjåskogen ca 69 km, Häckelsängs högmossa och Gnagmur ca 71 km, Hådells gammelskog ca 73 km, Taskberget ca 74 km, Skjornäs östra ca 77 km, Skjornäs västra ca 78 km, Rosslavallen ca 78 km och Bromsvallsberget ca 81 km från projektområdet.

I Tabell 21 beskrivs de naturreservat som ligger inom 56 km från projektområdet och där vindkraftsparken även till viss del kan synas visuellt.

Tabell 21. Naturreservat i förhållande till Vindpark Sylén.

Namn	Syfte	Avstånd
Agön-Kråkön	Bevara den biologiska mångfalden, vårda och bevara den värdefulla natur- och kulturmiljön samt områdets betydelse för rekreation och friluftsliv.	44 km
Hölick	Bevara och vårda ett av havet starkt präglat område vid Hälsinglands kust. samt också att vårda och bevara områdets värdefulla kulturmiljö och dess betydelse för rekreation och friluftsliv.	47 km
Storjungfun	Bevara den biologiska mångfalden att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området samt att tillgodose friluftslivets behov av områden.	51 km
Skatön	Bevara och främja öns värde för rörligt friluftsliv och naturvård.	51 km
Kuggörarna	Bevara en ö med en för Bottenhavskusten typisk och representativ naturmiljö och även som en typisk miljö för ett norrländskt fiskeläge.	52 km
Långvind	Bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara värdefulla naturmiljöer samt att tillgodose friluftslivets behov av områden.	53 km
Stenöorn	Bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området, att återställa värdefulla livsmiljöer, samt att tillgodose friluftslivets behov av rekreationsområden	55 km
Snäcken	Bevara områdets intressanta geologi och flora.	56 km

Namn	Syfte	Avstånd
Norra Hornslandet	Bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området och att tillgodose friluftslivets behov av områden	56 km
Axmar	Bevara den biologiska mångfalden och att och bevara ett stort relativt oexploaterat skärgårdsområde	56 km

Naturreservaten i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna kan ses i Figur 47.

6.7.3 Djurskyddsområde 7 kap 12 § MB

Djurskyddsområden kommer inte påverkas fysiskt då avståndet mellan dessa områden och projektområdet är stort. Den påverkan som kan uppstå är viss visuell påverkan.

I Tabell 22 beskrivs de djurskyddsområdena som ligger inom 66 km från projektområdet.

Tabell 22. Djurskyddsområden i förhållande till Vindpark Sylen.

Namn	Syfte	Avstånd	Restriktioner
Disan	Skydda och bevara den värdefulla faunan av häckande och rastande fåglar.	56 km	Olika typer av landstignings och ankringsförbud
Sandreveln	Bevara den värdefulla faunan av häckande och rastande fåglar.	65 km	Olika typer av landstignings och ankringsförbud
Korvgrundet m fl	Bevara den värdefulla faunan av häckande och rastande fåglar.	66 km	Olika typer av landstignings och ankringsförbud

Djurskyddsområden i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna kan ses i Figur 48.

6.7.4 Föreslagna skyddsåtgärder

För att reducera påverkan på fisk och marina däggdjur, från undervattensljud vid eventuell pålning så kommer soft start, ramp up och sälskrämma eller motsvarande att användas vid pålning. Ljuddämpande åtgärder vidtas om pålning sker under perioden februari-juni samt september-oktober.

Särskilda skyddsåtgärder i övrigt gällande Natura 2000 områden, naturreservat och djurskyddsområden bedöms inte vara nödvändigt.

6.7.5 Sammanvägd bedömning

Ingen påverkan sker på något Natura 2000 område som är skyddat enligt art- och habitatdirektivet, påverkan bedöms därmed inte medföra en betydande påverkan. Påverkan bedöms som försumbar.

Påverkan på fåglar skyddade enligt fågelhabitatet bedöms inte medföra en betydande påverkan. Flera arter påverkas inte alls i och med att de är knutna till skog och inte flyger ute över havet.

Påverkan som uppkommer på naturreservaten är endast visuell och denna påverkan bedöms i kapitel 6.15 där den är låg beroende på det stora avståndet till vindkraftsparken.

Påverkan på djurskyddsområdena bedöms som försumbar.

6.8 Bottenflora

Konsekvensbedömning av bottenflora har utförts av Pelagia, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A. NIRAS har modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar vilken återges i sin helhet i Bilaga G.

Observationerna av makroalger inom Vindpark Sylen har primärt bestått av fintrådiga påväxtalger (Kapitel 5.7 och Bilaga A) vars arttillhörighet vidare ej kunnat fastställas på grund av deras taxonomiska komplexitet. Vidare har dock fynd av makroalger observerats i närheten av området sedan tidigare, och då primärt i form av brun- och rödalger. De mest framträdande arterna som observerats var ishavstofs (*Battersia arctica*) rödris (*Rhodomela confervoides*), kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och trådslick/brunslick (*Pylaiella sp./Ectocarpus sp.*). Samtliga av dessa arter växer som påväxt på hårdare substrat som sten och block. Dessa arter anses tåliga beträffande ett lågt ljusgenomsläpp, vilket exempelvis kan ses på brunalgen ishavstofs som har observerats ner till 27 meters djup. Trots att vissa arter kan ha en högre tolerans så är all bottenvegetationen begränsad av den fotiska zonen, det vill säga det maximala djupet där tillräckligt med ljus finns för att fotosyntetisering ska kunna ske. Inom Vindpark Sylen ligger denna avgränsning på ca 22,5 m.

6.8.1 Habitatförändring och reveffekt

Bottenfloran kan eventuellt påverkas av en flera faktorer i samband med etablering och drift av vindkraft. Bottenfloras habitat kommer att påverkas i hög grad av förändringar under anläggningsfasen men endast lokalt, vilket som helhet bedöms till försumbar påverkan. Under driftsfasen kommer dessa förändringar att bestå vilket leder till bedömningen av påverkan till försumbar även här. Ytterligare förändringar väntas vara begränsad till den reveffekt som möjliggörs från det att anläggningsfasen startar och ökar succesivt till dess att hela vindkraftsparken är anlagd och en bit in i driftsfasen tills ytan begränsar ytterligare påväxt. Påverkan från reveffekt bedöms till positiv.

6.8.2 Sedimentspridning

Medan parken anläggs kommer suspenderat material och sedimentation påverka bottenfloran. Påverkan bedöms till låg och kommer troligen vara den primära påverkan som kan ses på bottenfloran från etableringen av Vindpark Sylen som helhet. Under den följande driftsfasen kommer dock påverkan vara försumbar.

Grad av påverkan från miljögifter på bottenvegetation under anläggning- och driftsfasen bedöms som försumbar.

6.8.3 Skuggning

Vindkraftverken och dess fundament utgör även skuggande strukturer. Grad av påverkan på bottenfloran under anläggningsfasen bedöms som försumbar, då påverkan successivt kommer öka. Påverkan omfattar endast områden inom den fotiska zonen mellan vindkraftverken samt att beskuggningen endast omfattar delar av dagen för respektive beskuggat område. Under driftsfasen fortsätter påverkan att vara försumbar.

6.8.4 Sammanvägd bedömning

Etablering av Vindpark Sylen kommer primärt att leda till två effekter på bottenfloran; en positiv effekt av ökad hårdbotten inom den fotiska zonen och därmed ökad mängd tillgängligt habitat för vegetation och en negativ effekt av ökad grumling och sedimentation under anläggningsfasen, vilket kan leda till kvävning samt ökad skuggning. Eventuellt kan även den ökade grumlingen och sedimentationen ge effekter som liknar habitatförändringar, där bottensubstratet ändras från hård- till mjukbotten. Då de negativa effekterna är lokala och tidsmässigt korta görs helhetsbedömningen att påverkan på vegetationen är försumbar.

6.9 Bottenfauna

Konsekvensbedömning av bottenfauna har utförts av Pelagia, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A. NIRAS har även modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar vilken återges i sin helhet i Bilaga G.

Bottenfauna är de djur som lever på (epifauna) och i (infauna) havsbotten och det kan till exempel vara olika typer av musslor, maskar och kräftdjur. Vid bottenfaunaundersökningen inom projektområdet (Kapitel 5.7 och Bilaga A) återfanns sju taxa fördelade inom sex djurgrupper. De vanligast förekommande taxa, i fallande ordning, inom proven var *Marenzelleria sp.*, vitmärla (*Monoporeia affinis*), ishavsgråsugga (*Saduria entomon*) samt östersjömussla (*Macoma balthica*). Dessa taxa är mycket vanligt förekommande längs Sveriges kust och uppvisar således stor tolerans för variation i bland annat salthalt. Inga rödlistade arter återfanns vid undersökningen.

6.9.1 Habitatförändring och reveffekt

Under främst anläggningsfaserna, men till viss del även senare under driftfasen, väntas dock viss påverkan på bottenfaunan. Delar av projektområdet kommer sannolikt att påverkas av habitatförändringar under en lång tid, men då den andel av området som påverkas är mycket liten och en stor del av det påverkade området dessutom kan återkoloniserats relativt snabbt, bedöms graden av påverkan vara försumbar. Direkt positiv påverkan genom så kallad reveffekt förväntas inte i någon större utsträckning för bottenfaunan i undersökta områden. Då inga eller mycket små effekter förväntas på bottenfaunan bedöms graden av påverkan bli försumbar.

6.9.2 Sedimentspridning

Sedimentspridningen och sedimentationen väntas påverka ett stort område men är samtidigt begränsat till en kort period. Då många av bottenfauna-arterna som lever i projektområdet är anpassade att klara övertäckning blir påverkan relativt begränsad. Eftersom hotade arter saknas blir påverkansgraden försumbar.

Eventuella miljögifter väntas spridas med sedimentspridningen över ett stort område, men påverkan begränsas samtidigt till en kort period. Eftersom halterna av miljögifter är så låga i området är det egentligen enbart arsenik som skulle kunna medföra en negativ påverkan för bottenfaunan. Då påverkan som längst beräknas till 15 dygn och hotade arter saknas bedöms graden av påverkan som försumbar.

6.9.3 Undervattensljud

Vissa fundamentstyper kräver pålning som del av anläggningsarbetet vilket alstrar undervattensljud. Den i det aktuella fallet mindre påverkansgraden kopplad med den rapporterade, relativt lindriga, negativa påverkan på bottenfaunan bedöms ge en försumbar påverkansgrad. När vindkraftsparken är i drift bedöms graden av påverkan från undervattensljud bli försumbar.

6.9.4 Elektriska och magnetiska fält

I anslutning till kablar bildas elektromagnetiska fält. Studier för det aktuella projektområdets relevanta arter har påvisat negativa effekter på vissa, men inte på andra. Eftersom påverkan blir begränsad till området närmast kablarna bedöms påverkansgraden till försumbar.

6.9.5 Sammanvägd bedömning

För bottenfaunan blir den samlade bedömningen av påverkan försumbar då taxa inom projektområdet uppvisar hög tolerans samt är vanligt förekommande längs en stor del av Sveriges kust. Negativa effekter från påverkansfaktorerna väntas således inte på populationsnivå.

6.10 Fisk

Konsekvensbedömning av fisk har utförts av Pelagia, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A. NIRAS har även modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar vilken återges i sin helhet i Bilaga G och Efterklang har modellerat undervattensljud från pålning av monopile samt driftljud och vilken påverkan dessa har på fisk med fokus på strömming vilket återges i sin helhet i Bilaga H.

Påverkansfaktorerna som bedöms ha störst betydelse för fisksamhället vid etableringen av vindkraftsparken, transformator/er och kablar är undervattensljud, förlust/tillkomst av habitat och grumling, men även magnetiska fält kan påverka vissa arter. Både undervattensljud och grumling vid konstruktionsarbete är relativt kortvariga (Bilaga G och H), medan driftsljud, tillkomst av habitat inom projektområdet och efterföljande s.k. reveffekt ger en effekt under längre tid.

I Kapitel 5.8 och Bilaga A redovisas elva arter som bedöms sannolikt förekommande, sannolikt/eventuellt lekande i området; hornsimpa, kusttobis, skarpsill, skrubbskädda, spetslångebarn, strömming, större ringbuk, tobiskung, tånglake, rötsimpa och oxsimpa. Det framgår även att ett litet potentiellt strömmingslekområde kan förekomma centralt i projektområdet samt ett något större potentiellt lekområde ett antal kilometer söder om projektområdet.

Åtta arter bedöms som sannolikt förekommande, ej lekande; flodnejonöga (som parasit på laxfisk), lax, nors, sandstubb, storspigg, torsk, ål och öring.

6.10.1 Habitatförändring och reveffekt

På grund av den lägre artdiversiteten för fisk i Bottenhavet vid Vindpark Sylen än i undersökta vindkraftsparker belägna i mer utpräglade marina områden kan det troligen förväntas en svagare reveffekt än i mer marina områden. Graden av habitatpåverkan beror även på hur stor skillnad det är på karaktären av introducerade strukturer och substrat jämfört med ursprungstillståndet. Störst blir påverkan om vindkraftverken placeras på mjukbotten varvid skiftet av habitat blir större än om de anläggs på befintlig hårdbotten. Utestängning av kommersiellt fiske kan ses som en habitatförändring genom förändrad fiskmortalitet, här bedöms en sådan inverkan försumbar baserat på att projektområdet inte nyttjas av yrkesfisket i någon betydande utsträckning i nuläget. Bedömningen är att påverkan från habitatsförändring och reveffekt under driftfasen blir försumbar.

Påverkan av habitatförändringar och av reveffekter under anläggningsfasen bedöms som försumbar.

6.10.2 Sedimentspridning

Grumling av vattenmassan kan påverka fiskar genom bland annat försämrade sikt men även genom försämrade respiration. Påverkan kan leda till att fisk undviker de delar av området där grumlingen är för hög. Det har dock visats att fisk är relativt toleranta mot en ökad grumling av vattenmassan och en exponering för en koncentration på 100 mg/l suspenderat material under en exponeringstid på upp till 14 dygn eller en exponering på upp till 1 000 mg/l under maximalt 24 timmar har generellt en låg direkt påverkan på exponerade organismer. Detta ska ställas i relation till modellerade värden för Vindpark Sylen där motsvarande modellerade siffror visar på en grumling av 100 mg/l i mellan 2 - 6 dygn och endast 12 timmars exponering för halter på 1 000 mg/l (Bilaga G).

Det förefaller troligt att lekbeteende och/eller lekframgång hos någon av de 19 fiskarter som behandlas i miljökonsekvensbeskrivningen kommer att påverkas i någon mån av grumling. Eftersom förekommande fiskarters lektider och efterföljande känslighetsperiod för tidiga livsstadier är utspridda över året så kan det egentligen inte pekas ut någon helt riskfri period under året där ingen art potentiellt sett har en känslig period. Samtliga av de beaktade arterna som bedöms kunna leka i aktuellt område är listade som livskraftiga i rödlistan, och har geografiskt stora utbredningsområden. Härav ses ingen risk för dessa arter på populationsnivå även om viss negativ påverkan på lekframgång orsakat av grumling kan förväntas. Risken för negativ påverkan på lek och lekframgång bedöms bli mindre på populationsnivå om grumlingseffekten är begränsad till ett kalenderår och ökar om två eller fler efterföljande år påverkar samma yta. För strömming ökar graden av påverkan om strömmingen de facto leker i de utpekade potentiella områdena, även om dessa områden är små i relation till den totala arealen av sannolika lekområden för strömming i hela Bottenhavet. Grumlingsberäkningar visar att koncentrationerna av suspenderat sediment under den arealmässigt stora grumlingseffekten (43 000 ha) kan förväntas vara under vad strömmingslarver har visats tolerera (10 respektive 20 mg/l). Strömmingsägg har visat sig okänsliga för höga halter av suspenderat sediment men anses känsliga för pålagring som potentiellt kan komma att ske både inom de utpekade potentiella lekområdena och i en mindre del av Natura 2000-området Fingrundets östra bank. Grad av påverkan blir då starkt beroende av exponeringstiden, vilken kan förväntas vara kort eftersom finsediment inte förväntas ligga kvar lång tid innan strömmar och

vågrörelser för bort det. Vid Natura 2000-området Finngrundets östra bank visar modelleringar att det eventuellt kommer att finnas ett mindre område där sedimenteringen kan uppnå 0,01-1 mm (Bilaga G).

6.10.3 Undervattensljud

Antropogent ljud i havet kan potentiellt ha betydande påverkan på fisk. Under anläggningsfasen uppstår ljud vid en pålningsposition i södra delen av Vindpark Sylen som tangerar tröskelvärden för mortalitet/skada hos fisk upp till 9 km från pålningsstationen i det fall då ingen ljuddämpande åtgärd används. Om ljuddämpande åtgärd används krymper det avståndet till 150 m. Inom ett avstånd av ca 3 km söder om den södra pålningspositionen återfinns ett grundområde som bedöms vara en potentiell lekplats för strömming. Ovanstående gäller även odämpad pålning vid den pålningsposition som ligger i projektområdets mitt som avser ett grundområde i mitten av Vindpark Sylen (Bilaga H). I dessa områden kan fisk som uppehåller sig skadas eller avlida. Enligt insamlade fiskedata fiskas det mest i området söder om Vindpark Sylen men även i området norr om projektområdet vilket indikerar att strömming uppehåller sig i dessa områden. Om ljudet vid pålning successivt ökas soft start och ramp-up kan fisk hinna avlägsna sig från berörda områden och därigenom minskas risken för skada.

Påverkan för ljudnivåer som tangerar tröskelvärden gällande tillfälliga hörselskador (TTS) och beteendeförändringar hos strömming vid odämpad pålning är som beskrivet ovan betydligt större och då framför allt i nordlig och östlig riktning vintertid. Detta kan eventuellt få bestånden som uppehåller sig inom dessa områden att tillfälligt ändra sitt beteende eller söka sig till områden längre ifrån ljudkällan. Påverkan från arbeten under anläggningsfasen bedöms som låg.

Det förväntade driftljudet är med god marginal lägre än tröskelvärdena för mortalitet eller skada på fisk, ägg och larver. Tröskelvärden för beteendeförändring hos strömming beräknas kunna överskridas inom cirka 20 m från vindkraftverken vid en vindhastighet av 10 m/s. På så pass korta avstånd som cirka 20 m kommer ljudet att domineras helt av det närbelägna vindkraftverket. Det kumulativa ljudet från andra vindkraftverk inom Vindpark Sylen kommer att vara försumbart på så pass korta avstånd. Observera att tröskelvärden för beteendeförändring hos strömming gäller exponering av impulsivt ljud. Det är troligen konservativt att använda detta tröskelvärde för att bedöma påverkan från det kontinuerliga ljudet under driftfasen. I motsats till impulsivt ljud innebär det kontinuerliga ljudet från vindkraftverkens drift inga plötsliga förändringar av ljudnivån i förhållande till bakgrundsnyvån. Bedömning från ljud under drift bedöms som försumbar.

6.10.4 Elektriska och magnetiska fält

I anslutning till kablar så bildas elektriska och elektromagnetiska fält. De inducerade elektriska fälten förväntas inte påverka några av fiskarterna i utsjöområdet då arter med elektroreceptorer saknas i detta område. Elektromagnetiska fält reduceras av kablars isolering och avtar snabbt med avståndet, varför de anses mycket små eller försumbara. Påverkan av elektromagnetiska fält förväntas inte på pelagiskt levande arter i betydande omfattning.

Av i svenska vatten förekommande arter bedöms ål vara en av de känsligaste arterna för påverkan från magnetiska fält. Ål är upptagen på rödlistan som akut hotad. Det går inte med stöd av tillgängliga källor uttala sig med säkerhet om i vilken utsträckning arten förekommer i aktuellt projektområde för Vindpark Sylen, eller om projektområdet sammanfaller med artens migrationsrutt, dock utgår konsekvensbedömningen från att ål förekommer inom påverkansområdet. En bottenförlagd kabel är enligt en studie i Kalmarsund inte vandringshinder för ål men kan ha en fördröjande effekt. En telemetristudie av ål i Östersjön gav indikationer på att lekvandringen sker strax under vattenytan, vilket talar för möjlig låg påverkan även när en havsbaserad vindkraftspark bedöms som en helhet. Grad av påverkan från magnetiska fält bedöms till låg.

6.10.5 Föreslagna skyddsåtgärder

Bedömningarna ovan baseras på att dämpad pålning appliceras under perioden april-juni samt september-oktober. Därutöver soft start och ramp-up året runt.

6.10.6 Sammanvägd bedömning

- Under anläggningsfasen bedöms graden av påverkan av undervattensljud, sedimentspridning och sedimentation på fisk vara låg. Bedömningen för undervattensljud är baserad på att skyddsåtgärder används.
- Under driftfasen bedöms påverkan från undervattensljud och magnetiska fält bli låg medan reveffekten kan få en positiv effekt på fisk.
- Under avvecklingsfasen bedöms undervattensljud ha en försumbar påverkan på fisk medan graden av påverkan av suspenderat sediment och sedimentation bedöms som låg.
- Under driftfasen kan påverkan från elektromagnetiska fält utgöra en fördröjande effekt för vandrande ål som passerar över kablar. Denna fördröjande effekt bedöms som låg.
- Baserat på ovanstående bedömningar fördelade på de olika påverkansfaktorerna anses den sammanfattande konsekvensbedömningen av anläggning, drift och avveckling av Vindpark Sylen på fisk vara låg.

6.11 Marina däggdjur

Konsekvensbedömning av marina däggdjur har utförts av Pelagia, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A. NIRAS har även modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar vilken återges i sin helhet i Bilaga G och Efterklang har modellerat undervattensljud från pålning av monopile samt driftljud och vilken påverkan dessa har på säl vilket återges i sin helhet i Bilaga H.

I samband med etablering, drift och avveckling av Vindpark Sylen kan marina däggdjur potentiellt komma att påverkas av sedimentspridning, ljud, habitatförändringar och reveffekter. De marina däggdjur som lever i Östersjön är vikare (*Pusa hispida*), gråsäl (*Halichoerus grypus*), knubbsäl (*Phoca vitulina*) och tumlare (*Phocoena phocoena*), men deras utbredningsområden skiljer sig mycket åt och endast gråsäl och i viss mån vikare förväntas förekomma i området kring Vindpark Sylen (Kapitel 5.9).

6.11.1 Habitatförändring och reveffekt

Projektområdet för Vindpark Sylen skulle se något annorlunda ut med en etablerad vindkraftspark i jämförelse med hur det ser ut idag med flertalet vertikala strukturer från botten till ytan och till viss del ändrat bottensubstrat vid erosionsskydden runt varje enskilt vindkraftverk. Vindkraftverken tillsammans med erosionsskydd, vertikala strukturer oberoende av typ av fundament skapar fler möjliga fästytter och gömslen för nya och befintliga organismer att etablera sig på och vertikala strukturer för fisk att aggregeras runt. Dock är denna så kallade reveffekt troligtvis mindre i brackvattenmiljöer i jämförelse med strikt marina system.

Påverkan på sälens fysiska habitat i anläggningskedet bedöms vara begränsat. Sälens beteende kan påverkas i anläggningsfasen genom undvikande av området på grund av störningar. Påverkan på sälpopulationen av ett förändrat habitat väntas inte påverka populationen negativt då säl inte är knuten till detta projektområde specifikt för viloplats eller liknande. Baserat på avstånd till land och kända viloplats för sälar är det troligt att individer nyttjar projektområdet för att söka föda men där en påverkan på populationsnivå orsakat av habitatförändring bedöms som försumbar. Påverkan på säl med eventuell reveffekt och därtill eventuell ökad mängd tillgängliga bytesdjur kan ha en eventuell positiv effekt på individer från den lokala populationen beroende på hur stark reveffekten blir. Graden av påverkan på sälpopulationen bedöms därmed som försumbar.

6.11.2 Sedimentspridning

Marina däggdjur använder sig ofta av grunda kustområden som utsätts för grumling efter till exempel oväder och är vana vid en naturlig grumlighet. Grumlingen som skapas vid anläggningen kommer påverka ett större område under en kortare tid (Bilaga G). Bedömningen är att sälar inte uppehåller sig inom området som omfattas av de högsta koncentrationerna av suspenderat material då ljudstörningar från arbetet förväntas skrämja bort säl från området.

Under anläggnings- och avvecklingsfasen kan sälar uppleva en ökad grumlighet vilket kan påverka individens beteende genom att de förflyttar sig från område med högre koncentrationer och påverkan bedöms vara försumbar på populationen. Under driftsfasen bedöms inte sälar påverkas av suspenderat material och sedimentation.

6.11.3 Undervattensljud

Marina däggdjur utsätts för undervattensljud under alla skeden av havsbaserad vindkraft, från undersökningar till avveckling av vindkraftsparken. Det är främst i anläggningskedet som höga ljud förekommer och särskilt under pålningsarbete.

Under anläggningsfasen beräknas den rumsliga omfattningen av pålningsljud som kan orsaka PTS (Permanent Threshold Shift, permanent hörselnedsättning) och TTS (Temporary Threshold Shift, tillfällig hörselnedsättning) hos sälar till mindre än 200 meter från pålningspositionen och den rumsliga påverkan bedöms vara liten förutsatt att skyddsåtgärder används. Utan skyddsåtgärder är säkerhetsavstånden för säl för undvikande av PTS 12–20 km och för TTS 50–>100 km beroende på säsong och pålningsposition (Bilaga H). Om ljuddämpande åtgärder appliceras under sälens känsliga perioder (februari-mars och maj-juni) skadas därmed inga sälar inom sälskyddsområdet Tihällan som ligger på ett avstånd av 45 km från projektområdet. Studier från andra havsbaserade vindkraftsparkar som gjorts på sälars (inkluderat gråsäl) beteende och rörelsemönster i anläggningsfasen av en havsbaserad vindkraftspark visar ett undvikande beteende under den period då odämpad pålningsverksamhet genomförts på ett avstånd runt 20–33 km. Sälarna sågs dock återkomma till området efter cirka två timmar och påverkan verkar därmed vara relativt kort. På avstånd upp till 48 km kunde beteendepåverkan påvisas bland annat i form av ändrad simhastighet.

I vilken grad ljud kan störa eller skada sälar beror på flera faktorer. En tillfällig störning av sälens beteende kan vara snabbt övergående och inte orsaka någon skada. Om störningarna är återkommande och stör populationen, till exempel genom att återkommande störa födosök eller vila så kan det påverka populationens utveckling på sikt. Projektområdet för Vindpark Sylen är dock inte utpekad att ha särskild betydelse för sälar och det finns heller inga utpekade viktiga lokaler för sälar inom projektområdet. Förutsatt att skyddsåtgärder används vid aktiviteter som potentiellt kan orsaka TTS (temporärt försämrad hörsel) och PTS (permanent försämrad hörsel vid specifika frekvenser) under anläggningsfasen bedöms påverkan på individnivå uttryckas som beteendeförändringar. Om metoder för bortskrämmande (till exempel sälskrämmor) används i kombination med ljuddämpande åtgärder bedöms påverkan vara låg. Under driftsfasen är ljuden inte kraftiga nog att ge temporära eller permanenta hörselskador hos sälar. Studier visar att driftsljuden från vindkraftsparker inte skrämmar bort sälar och att påverkan på sälar är försumbar under driftsfasen. Den uträkning som gjorts av Efterklang (se Bilaga H) visar att under driftsfasen skulle sälen behöva uppehålla sig inom några meter från vindkraftverket under 24 timmar och vid en vindhastighet av 10 m/s för att riskera att få TTS vilket bedöms som mycket osannolikt.

6.11.4 Föreslagna skyddsåtgärder

Bedömningarna ovan baseras på att dämpad pålning appliceras under perioden februari-mars samt maj-juni. Därutöver soft start, ramp-up och sälskrämmor året runt.

6.11.5 Sammanvägd bedömning

En samlad bedömning för marina däggdjur, i detta fall gråsäl och vikare som är de arter som uppehåller sig i området runt Vindpark Sylen.

- Påverkan från undervattensljud under anläggningsfasen bedöms vara låg förutsatt att skyddsåtgärder används.
- Påverkan från undervattensljud under driftsfasen bedöms bli försumbar.
- Påverkan från undervattensljud under avvecklingsfasen bedöms likna de vid anläggningsfasen och vid användande av skyddsåtgärder.
- Påverkan från sedimentspridning och grumling under anläggningsfasen bedöms vara försumbar.
- Påverkan från sedimentspridning och grumling under avvecklingsfasen bedöms vara försumbar.
- Påverkan från habitatförändring och reveffekt under anläggningsfasen och driftsfasen bedöms som försumbar. Reveffekten kan potentiellt få en positiv effekt på marina däggdjur.
- Sammantaget bedöms graden av påverkan på marina däggdjur vara låg, förutsatt att skyddsåtgärder används.

6.12 Fåglar

Ottvall Consulting har gjort bedömningen på fåglar, rapporten återfinns som helhet i Bilaga B.

Vindkraftsparker kan påverka fåglar på tre sätt; undanträngning från området där vindkraftsparken etableras, kollisionsrisk med rotorblad eller torn samt leda till barriäreffekter då fåglar ska passera vindkraftsparker. Olika slags fåglar uppvisar varierande beteenden vid kontakt med vindkraftverk och risker för påverkan varierar mellan fågelarter.

Havsbaserad vindkraft berör främst sjöfåglar som hittar sin föda i vatten men kan också påverka aktivt flyttande (migrerande) landfåglar som passerar vindkraftsparker under flyttningen. Den största risken för påverkan på sjöfåglar är genom undanträngning då en vindkraftspark placeras i ett område som fåglarna i mer eller mindre grad undviker efter etablering av vindkraft.

6.12.1 Rastande och övervintrande fåglar

Tillgänglig information och inventeringsresultat visar på mycket ringa förekomst av sjöfåglar i det aktuella området för Vindpark Sylen. En bidragande orsak till detta är djupförhållanden inom projektområdet. Det relativt stora djupet främst ≥ 30 meter, medför att de rätta förutsättningarna för övervintrande sjöfåglar saknas i projektområdet.

Inventeringarna bekräftade att antalet rastande, födosökande sjöfåglar är litet inom projektområdet. Förutom måsar och trutar sågs enstaka tordmular, tobisgrisslor, ejdrar och silvertärnor. Merparten av fåglarna var förbipasserande individer som inte födosökte eller vilade i projektområdet.

De grunda utsjöbankarna på Finngrunden ligger som närmast ca 22 km från Vindpark Sylen och det bedöms därmed inte föreligga någon påverkansrisk för de fåglar som rastar och födosöker där.

Den mest betydelsefulla artförekomsten där gäller alfågel under vinter och vår. Vid inventering från flyg som utfördes 2016 bedömdes omkring 8 400 alfåglar övervintra i havet utanför norra Upplandskusten–Gävlebukten inklusive Finngrunden.

För de övervintrande populationerna av alfågel vid Finngrundens utsjöbankar (SCI område) bedöms vindkraftsparken inte innebära en betydande påverkan på dessa då avståndet till utsjöbankarna är tillräckligt stort (ca 22 km).

Små - och storlom, ejder, sjöorre och tobisgrissla är andra fågelarter som rastar på Finngrunden. Avståndet på ca 22 km från Vindpark Sylen betyder att även de för havsbaserad vindkraft känsliga lommarna, som kan rasta på Finngrunden, inte bedöms påverkas genom undanträngning på grund av vindkraftsparken.

Enligt rapporten för fåglar, Bilaga B, är slutsatsen att det inte finns några rastande och övervintrande sjöfåglar i området som skulle kunna påverkas negativt av den planerade vindkraftsparken.

6.12.2 Häckande fåglar

Då avståndet till den bitvis fågelrika Gävleborgskusten är stort bedöms inte Vindpark Sylen innebära en märkbar påverkan på kushäckande fågelarter inklusive havsörn.

Bedömningen utifrån tillgängliga data från inventeringar och analyser visar att det i projektområdet, förekommer sparsamt med födosökande, vid kusten häckande fåglar.

De kushäckande havsörnarna jagar företrädesvis i mer strandnära områden och det är mycket osannolikt att de skulle flyga ut till det område där vindkraftsparken planeras. Därmed bedöms inte havsörnen påverkas negativt av etableringen.

Data som insamlats med GPS-telemetri på silltrut (östersjötrut), sillgrissla och tordmule från häckningskolonier i Gävlebukten har analyserats gällande fåglarnas flygrörelser i förhållande till Vindpark Sylen. Dessa analyser visade att det endast var ett flertal östersjötrutar som flög ända ut till projektområdet.

Silltrut (östersjötrut) skiljer sig dock en del från andra kushäckande fågelarter då forskning har visat att dessa fåglar kan flyga 100 km eller mer enkel väg för att hitta föda till ungarna. Det innebär att silltrutar (östersjötrutar) från häckningskolonier längs kusten kan passera projektområdet för Vindpark Sylen under sina födosök.

De häckande silltrutarna (östersjötrutarna) flyger ut till projektområdet med en viss risk för undanträngning men framför allt genom kollisioner med roterande rotorblad på verken.

GPS-studierna visade att tobisgrisslor och tordmular inte rörde sig inom projektområdet. Några få tobisgrisslor och tordmular upptäcktes i samband med inventeringsinsatser inom projektområdet.

Antalet fåglar som kan förväntas kollidera med vindkraftverk i Vindpark Sylen har uppskattats med Band-modellen från 2012. Band-modellen har tagits fram bland annat av forskare vid British Trust for Ornithology (BTO) och används internationellt som en metod för att beräkna kollisionsrisker för migrerande fåglar och lokala sjöfåglar. Modellen använder tekniska data om vindkraftverken i vindkraftsparken samt fågelinformation om till exempel antalet individer som passerar, fåglarnas storlek, flyghastighet, flyghöjd och i vilken utsträckning olika arter undviker att flyga i områden med risk att träffas av rotorbladen. Även om fåglarnas flygbeteende kan variera mellan olika platser ger modelleringen av kollisionsrisken en indikation på omfattningen av antalet årliga olyckor i en vindkraftspark.

GPS-studierna visar att silltrutarna (östersjötrutarna) under häckningssäsongen i någon grad flyger ut till Vindpark Sylen för att födosöka. En viss undanträngning kan inte uteslutas men störst risk för påverkan bedöms kollisionsrisken utgöra. Silltrutarnas (östersjötrutarnas) flygbeteende, där de i mycket hög utsträckning undviker att flyga nära rotorbladen. Modelleringen resulterar i maximalt ett beräknat kollisionsfall per år på grund av Vindpark Sylen, vilket inte bedöms ha någon negativ effekt på den häckande populationens utveckling i Gävlebukten.

6.12.3 Flyttande/migrerande fåglar

Under vår och höst passerar vanligtvis migrerande sjöfåglar (änder, gäss, dykande fåglar, vadarfåglar) området för Vindpark Sylen i relativt låga antal. De arter som flyger förbi mer än med enstaka individer utgörs bland annat av storlom, smålom, sångsvan och tajgasädgås. Få sjöfåglar torde flyga in i vindkraftsparken då den här typen av fåglar i väldigt hög utsträckning undviker att flyga in i vindkraftsparker under aktiv flyttning. De sjöfåglar som eventuellt gör detta ändå på grund av de stora avstånden mellan varje enskilt vindkraftverk i vindkraftsparken justerar och anpassar flygkurs och flyghöjd för att undvika kollision med vindkraftverken såsom dokumenterat för migrerande ejdrar.

Sammantaget bedöms påverkan av kollisionsrisk vara försumbar för migrerande sjöfåglar vid Vindpark Sylen

6.12.3.1 Nattflyttande småfåglar

Nattetid migrerar många fåglar, främst småfåglar, över Östersjön på relativt hög höjd. Radarstudier vid Rügen och Fehmarn Bält längs den tyska Östersjökusten och från havsbaserade vindkraftparker i södra Östersjön och i Nordsjön indikerar att omkring 60 % av de nattmigrerande fåglarna flyger på över 400 m höjd.

I en annan radarstudie vid Utgrunden vindkraftspark i södra Kalmarsund flög nattmigrerande fåglar på lägre höjd jämfört med studierna ovan men avståndet från vindkraftsparken till land kan påverka flyghöjder då fåglarna går ner i flyghöjd när de närmar sig land på morgonen.

Det saknas data på migrationsflöden av nattmigrerande småfåglar genom projektområdet för Vindpark Sylen, men det är högst sannolikt att uppträdandet liknar det som dokumenterats på andra platser i Östersjön i olika studier. Det innebär att i de fall nätter med högt migrationsflöde av småfåglar sammanfaller med väderförhållanden som trycker ned fåglarna, kanske i kombination med nedsatt sikt, kan en förhöjd kollisionsrisk för fåglarna uppstå när de flyger i vindkraftsverkens rotorhöjd.

Individrikedomen av migrerande småfåglar över Bottenhavet är dock lägre jämfört med havsområden i Östersjön och Nordsjön.

Risken för negativ påverkan på de nattflyttande fåglarna från den planerade vindkraftsparken bedöms som låg.

6.12.4 Föreslagna skyddsåtgärder

En frigång på minst 30 m samt att avstånden mellan vindkraftverken sannolikt kommer vara väsentligt större i Vindpark Sylen jämfört med vad som byggts i havsbaserade vindkraftsparker hittills innebär ytterligare säkerhetsmarginal när det gäller risker för fåglar.

6.12.5 Sammanvägd bedömning

Lokaliseringen av Vindpark Sylen långt ut till havs och på relativt stora djup i Bottenhavet medför att risken för påverkan på fåglar är liten.

Sammantaget bedöms Vindpark Sylen medföra försumbar påverkan på fåglar utan att någon population vare sig lokalt, regionalt eller nationellt påverkas negativt.

6.13 Fladdermöss

Enviroplanering har i sin rapport, som återfinns som Bilaga C, redovisat konsekvenser och miljöeffekter från den planerade vindkraftsparken Vindpark Sylen, belägen i Bottenhavet där det i princip är som bredast mellan Sverige och Finland. (avståndet mellan svenska och finska kusten är cirka 300 kilometer). Avståndet från Vindpark Sylen till den svenska kusten är minst 50 kilometer.

6.13.1 Stationära fladdermusarter

Stationära landbaserade fladdermusarter i Östersjöregionen har observerats födosöka i kustnära grundområden under sensommar och tidig höst då insektspopulationerna där är relativt goda.

Dessa arter har även noterats längre ut men aldrig på avstånd så stora som 50 kilometer från kusten. Detta har observerats från Öresund i söder till Kvarken i norr.

Bedömningen är därför att avståndet från projektområdet till kusten är för stort för att attrahera födosökande stationära fladdermusarter. Negativ påverkan på dessa arter till följd av en vindkraftsetablering i området bedöms som försumbar.

6.13.2 Migrerande fladdermusarter

I Sverige har vi minst två arter, större brunfladdermus och trollpipistrell, som migrerar till kontinenten under hösten för att sedan flyga tillbaka under våren. Migrerande trollpipistreller i norra och mellersta Östersjön har visats "öhoppa" via exempelvis Valsöarna, i Kvarken eller föreslagits flyga via Åland och Gotland på sin väg söderut från Finland och Baltikum.

Vindpark Sylen ligger långt ut till havs och i en del av Östersjön där avståndet mellan Sverige och Finland är som störst och där det dessutom saknas öar mellan länderna.

Trollpipistrell kan flyga långa sträckor under en natt och skulle då kunna passera genom projektområdet. Det bedöms dock som högst osannolikt att det förekommer något eller några migrationsstråk av fladdermöss genom den planerade vindkraftsparken då både Kvarken, norr om projektområdet, och Åland med dess skärgård erbjuder betydligt bättre migrationsvägar än den genom Vindpark Sylens projektområde. Bedömningen är därför att det inte förekommer några migrationsstråk av fladdermöss genom projektområdet.

6.13.3 Föreslagna skyddsåtgärder

Några särskilda skyddsåtgärder bedöms inte vara nödvändiga. I samband med etableringen genomförs en uppföljning av fladdermusfaunan genom ett undersökningsprogram för att fastställa att stoppreglering inte är nödvändig.

Denna bedömning motiveras med att det inte finns några kända migrationsstråk genom projektområdet, de migrationsstråk som är kända passerar via öar mellan Finland och Sverige (i Kvarken eller via Ålands skärgård) eller mellan Baltikum, via Gotland och Öland, till Sverige.

Där projektområdet är lokaliserat saknas landmärken i form av öar mellan Finland och Sverige och avståndet är så stort till fastland på respektive sida av Östersjön att inte heller stationära arter kommer söka sig ut till projektområdet.

6.13.4 Sammanvägd bedömning

Den sammanfattande bedömningen är att projektområdet ligger i ett geografiskt område där negativ påverkan på fladdermusfaunan är försumbar eller obefintlig och vindkraftsparken kan därför byggas utan behov av att tillämpa driftreglering.

Det är utifrån befintlig kunskap osannolikt att stationära arter födosöker inom Vindpark Sylens projektområde. Detta då närmsta avstånd till svenska kusten är minst 50 kilometer. Vindpark Sylens projektområde ligger där Bottenhavet är som bredast och det saknas öar däremellan. Det bedöms även som högst osannolikt att det förekommer migrationsstråk av fladdermöss genom projektområdet.

Större fladdermusstråk går sannolikt via Kvarken, ca 300 km nordost, eller via Ålands och dess skärgård, ca 180 km sydost om Vindpark Sylens projektområde.

6.14 Rekreation, friluftsliv och turism

Nästan ingen fritidsbåtstrafik rör sig i projektområdet för Vindpark Sylen då det ligger långt från land. Sannolikheten att fritidsbåtar kolliderar med vindkraftverken är därför försumbar och konsekvenserna små vilket ger en försumbar risk (Bilaga E).

Påverkan på rekreation och friluftsliv kan förväntas uppstå i anläggningskedet och avvecklingskedet till följd av närvaro av bland annat arbetsfartyg inom arbetsområdet vilka medför att arbetsområdet inte kan nyttjas på grund av säkerhetsskäl. Detta medför att aktiviteter som t.ex. fiske och segling i området inte kan ske i projektområdet under dessa perioder.

Under driftfas kommer inga hinder finnas för att vistas inom projektområdet med båt. I projektområdet kommer rekreation att kunna bedrivas i form av t.ex. fritidsfiske och möjlighet att åka båt och segla.

Under vintertid kan is bildas på vingarna vilket medför att is kan lossna och kastas iväg. Säkerhetsavståndet för hur långt isen kan komma att kastas är ca 500 m, se kapitel 6.23. Dock brukar den mesta av rekreationen och friluftslivet att ske under sommaren ute till havs.

En positiv påverkan på friluftslivet i form av fritidsfisket kan uppstå då fundamenten skapar nya strukturer som enligt många studier visat sig attrahera fisk.

Påverkan på riksintresse för friluftsliv redovisas i kapitel 6.6.2.

Då Vindpark Sylen är en havsbaserad etablering påverkas landskapets faktiska användbarhet i väldigt liten utsträckning. Däremot kan den visuella och audiella upplevelsen av vindkraftsparken eventuellt bidra till att kvalitén på upplevelsen av nyttjandet av landskapet förändras eller till och med försämras. Den föreslagna etableringen kommer att synas på långt håll. Trots ovanstående görs bedömningen att åsynen av den föreslagna etableringen inte kommer att påverka viljan att utöva friluftaktiviteter i landskapet. Påverkan som uppstår på friluftslivet och rekreation under drift är främst visuell. Den visuella påverkan redovisas i kapitel 6.15.

När det gäller aspekten turism, kommer vindkraftverken att vara synliga på långt håll men det bedöms vara föga troligt att åsynen av den föreslagna etableringen kommer att göra trakten mindre attraktiv som turistdestination.

Påverkan på friluftslivet, rekreation och turism bedöms bli försumbara då det endast är under en kort period under anläggningsskedet samt avvecklingsskedet som tillgång till projektområdet inte kommer finnas på grund av en säkerhetsaspekt. Under driftskedet är det främst en visuell påverkan som uppkommer.

6.14.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Vindkraftsparken kommer markeras ut för att minimera risken för fartygskollisioner. Vindkraftsparken kommer även att justera hinderljusen under dygnets timmar enligt gällande föreskrifter för att minimera påverkan på landskapsbilden. Vilka skyddsåtgärder som föreslås kan ses i kapitel 6.14.1 och i kapitel 6.15.1.

6.14.2 Sammanvägd bedömning

Den sammanvägda påverkan på friluftslivet, rekreation och turism bedöms som försumbar.

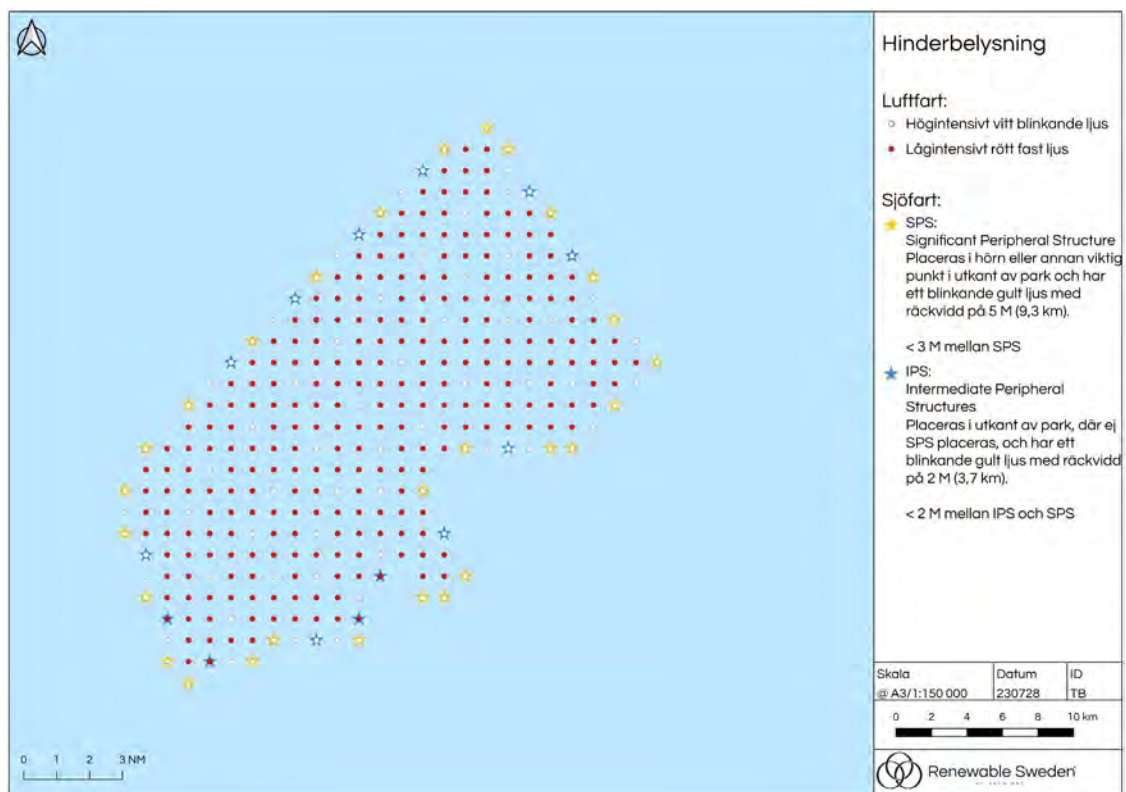
6.15 Landskapsbild

Landskapsbilden är den visuella upplevelsen av landskapet. Den präglas av landskapets karaktär som är ett resultat av naturens förutsättningar och hur människan format dessa.

Upplevelsen av den landskapsbildspåverkan som vindkraftverk innebär är i viss mån beroende på inställning till vindkraft enligt forskning som har bedrivits av Eja Pedersen för Vindval. Det innebär att påverkan av vindkraftverk i landskapet kan upplevas som både negativ och positiv beroende på betraktarens subjektiva uppfattning om vindkraft. Bedömningen nedan görs därför av omfattningen av påverkan snarare än om den uppfattas som negativ eller positiv eftersom detta är subjektivt.

Vindpark Sylen kommer att förändra landskapsbilden, från en obruten horisont till en horisontlinje med inslag av en av människan skapad anläggning. Vindkraftsparken förändrar därmed karaktären av havsvyn. Vindkraftverken innebär att ett rörligt inslag tillkommer i landskapet då vindkraftverkens rotorblad roterar. Vindkraftverken kommer att vara försedda med belysning vilken blir synlig från land i mörker. Dimensionen på vindkraftverken innebär att de kommer rotera långsamt, vilket minskar påverkan på landskapsbilden jämfört med vindkraftverk med kortare rotorblad som roterar snabbare.

Vindkraftverken kommer att förses med hinderbelysning enligt gällande regelverk vid tiden för installation. Krav på vindkraftverk över 150 meter är idag enligt Transportstyrelsens föreskrift TSFS 2020:88 att ytterkanterna av vindkraftsparken ska ha vitt högintensivt blinkande ljus och vindkraftverken i mitten ska ha antingen vitt högintensivt ljus eller fast rött lågintensivt ljus. Det vita ljusets styrka får justeras under dygnet. På dagen ska styrkan vara 100 000 Cd, gryning och skymning 20 000 Cd och i mörker 2 000 Cd. Tornet ska markeras med minst tre stycken lågintensiva (32 Cd) röda ljus på halva höjden upp till nacellen (maskinhus) för de vindkraftverk som markeras med vitt hinderljus på nacellen. Vindkraftverken ska även förses med ljus på fundamenten/nedre delen av tornet för sjöfarten enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om utmärkning till sjöss med sjösäkerhetsanordningar (TSFS 2017:66). Förslag på hur hinderbelysningen för vindkraftsparken kan komma att se ut har tagits fram av Renewable Sweden och kan ses i Figur 70.



Figur 70. Förslag på hinderljus för luftfart och sjöfart.

Renewable Sweden har tagit fram en synbarhetsanalys som visar var i landskapet vindkraftsparken kommer att synas för exempellayouten med 347 vindkraftverk, Se Bilaga I. En synbarhetsanalys visar hur många vindkraftverk som kommer vara synliga från olika platser i landskapet. I beräkningsmodellen tas hänsyn till markens höjd över havet, skogens höjd och bebyggelse. Resultatet anges för en höjd av 1,5 meter över marken. Analysen är baserad på en matematisk modell med parametrar som till viss del är antaganden och förenklingar vilket i sin tur medför att resultatet bör tas med viss försiktighet.

Synbarhetsanalysen för Vindpark Sylén har gjorts för en yta av cirka 282 000 ha, dvs. området längst kusten från Hudiksvall i norr till Älvkarleby i söder och från kustlinjen och ca 10 km in på land.

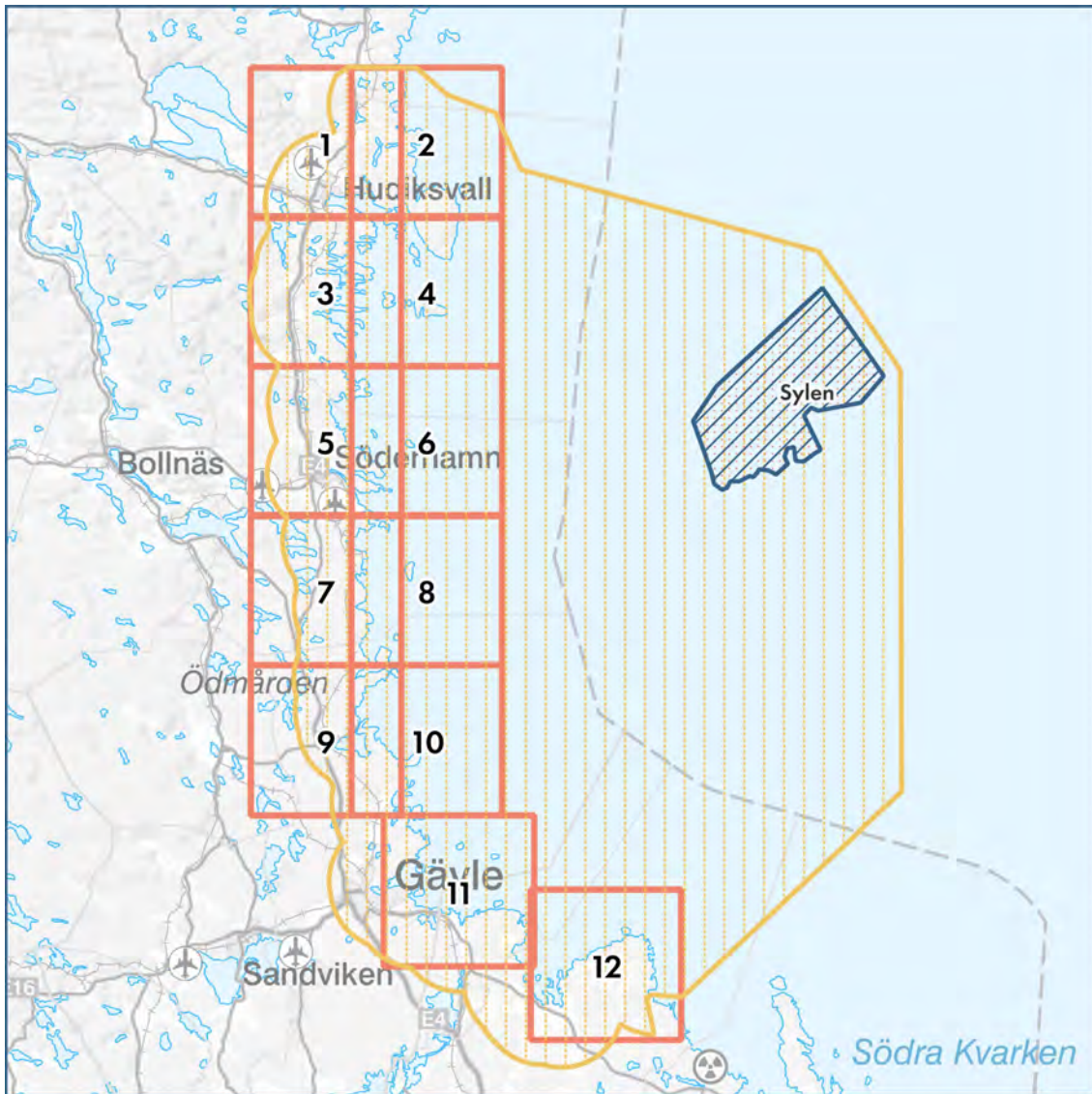
Beräkningen har inte med havsområdet. Skogshöjden för analysen är satt till 12 meter för vuxen skog respektive 6 meter för ungskog. För bebyggelse förutsätts en höjd på 6 meter, industriområden till 8 m och urbana områden till 10 m. Samtliga vegetations- och byggnadshöjder är lågt räknade och resultatet visar därför på en något större synbarhet än vad som faktiskt kommer att vara fallet.

Av området som beräknats kommer vindkraftverk endast kunna ses i ca 1 % av det beräknade området. Resultatet av synbarhetsanalysen, kan ses översiktligt i Figur 71 och inzoomat i Figur 72- Figur 83. Havet är inte med i beräkningen men är man ute till havs och har fri sikt mot vindkraftsparken så kommer man att kunna se vindkraftsparken.

För att kunna visa på hur landskapsbilden kan komma att se ut om en vindkraftspark etableras har visualiseringar tagits fram från 13 fotopunkter, se Bilaga J, K och L. Fotopunkterna kan ses i Figur 84. Visualiseringarna är gjorda av Renewable Sweden. Tre olika visualiseringar är framtagna; under dagen, under dagen med markerade verk, (för att visa vart i bilden vindkraftsparken skulle vara om den hade syns, kan tex skymmas av träd, öar på några fotopunkter) samt i mörker för tre fotopunkter, fotopunkt, 8 Agö hamn, 11 Prästgrundet och 13 Storljungfrun, så att hinderljus för luftfart och sjöfarten syns. Vilka visualiseringar som tagits fram samt vilken Bilaga visualiseringarna återfinns i sammanfattas i Tabell 23. Visualiseringarna har genomförts med en exempellayout med 347 vindkraftverk.

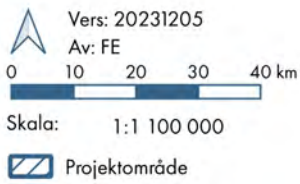
Tabell 23. Tabell över vilka visualiseringar som tagits fram.

Presenteras i Bilaga	Exempel-layout	Totalhöjd	Rotor-diameter	Navhöjd	Montagetyp
J	347 verk	350 m	300 m	230 m	Dag
K	347 verk	350 m	300 m	230 m	Dag med markerade verk
L	347 verk	350 m	300 m	230 m	Natt (hinderbelysning)

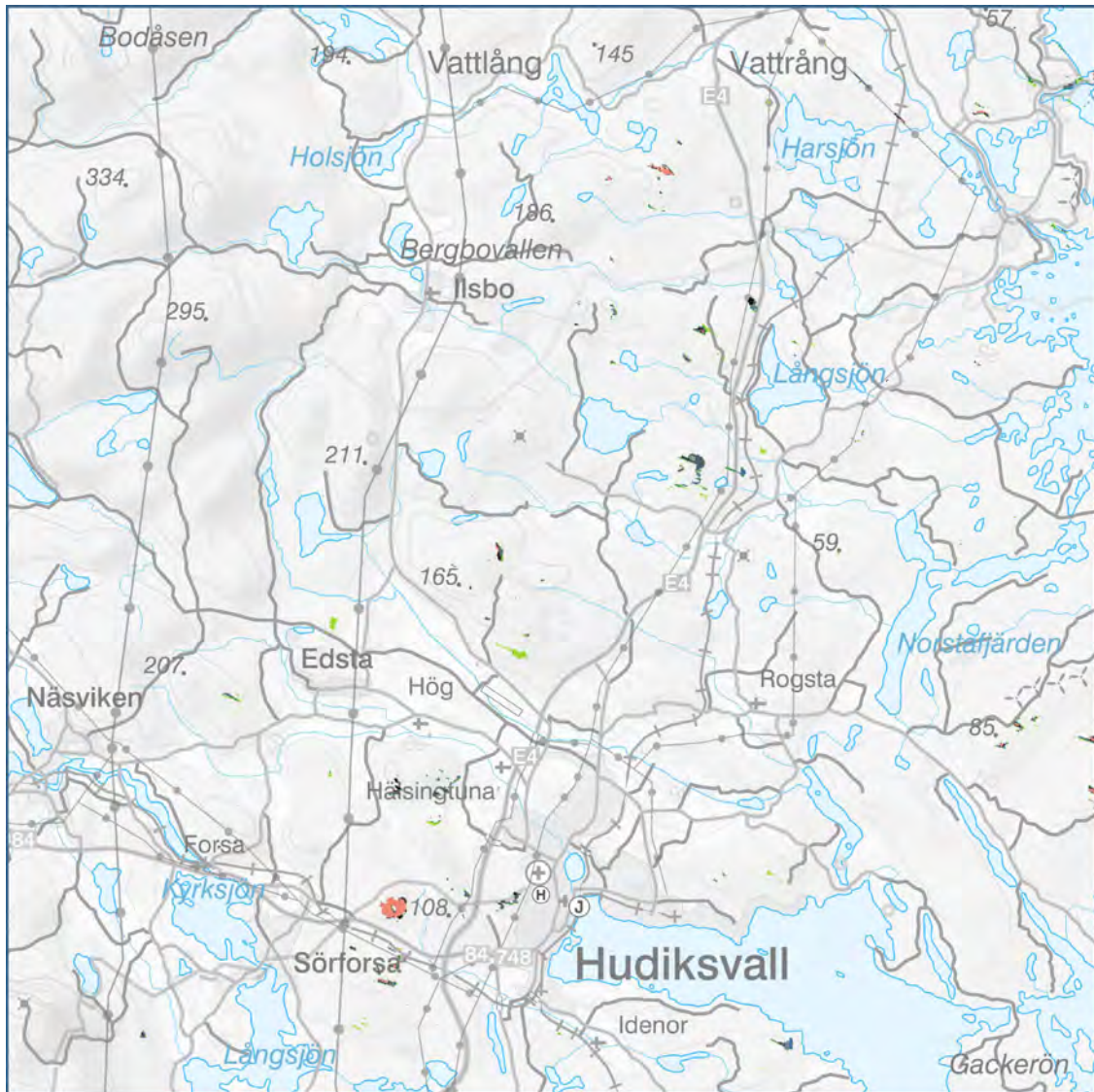


Översikt över delkartor i synbarhetsanalys

- Sylen, 347 st verk
- Delkartor med nr
- Beräkningsområde



Figur 71. Synbarhetsanalys exempellayout 347 verk.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20231205
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 1

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 72. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta nr 1, exempellayout 347 verk.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20231205
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

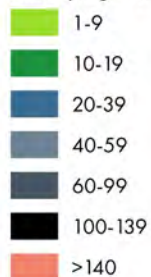
Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 2

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 73. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta nr 2, exempellayout 347 verk.



SVEA
VIND
OFFSHORE

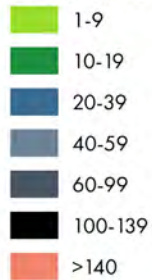
Vers: 20231205
Av: FE
0 2 4 6 km
Skala: 1:160 000
Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 3

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 74. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 3, exempellayout 347 verk.



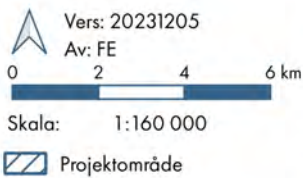
Synbarhetsanalys, Sylén

Delkarta: 4

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga

- 1-9
- 10-19
- 20-39
- 40-59
- 60-99
- 100-139
- >140



Figur 75. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 4, exempellayout 347 verk.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20231205
Av: FE
0 2 4 6 km
Skala: 1:160 000
Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 5

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 76. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 5, exempellayout 347 verk.

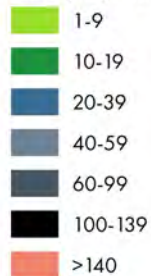


Synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 6

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 77. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 6, exempellayout 347 verk.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20231205
Av: FE
0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylén

Delkarta: 7

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 78. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta 7, exempellayout 347 verk.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20231205
Av: FE
0 2 4 6 km
Skala: 1:160 000
Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 8

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 79. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta nr 8, exempellayout 347 verk.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20231205
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

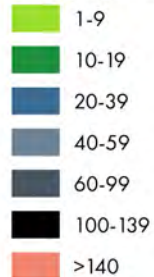
Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 9

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 80. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta nr 9, exempellayout 347 verk.

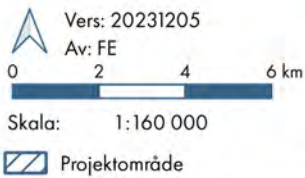
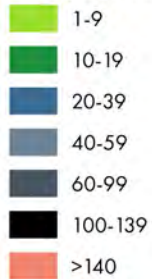


Synbarhetsanalys, Sylene

Delkarta: 10

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 81. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 10, exempellayout 347 verk.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20231205
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

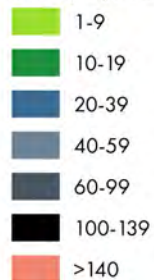
Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 11

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 82. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 11, exempellayout 347 verk.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20231205
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

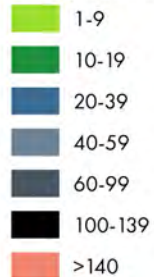
Projektområde

Synbarhetsanalys, Sylén

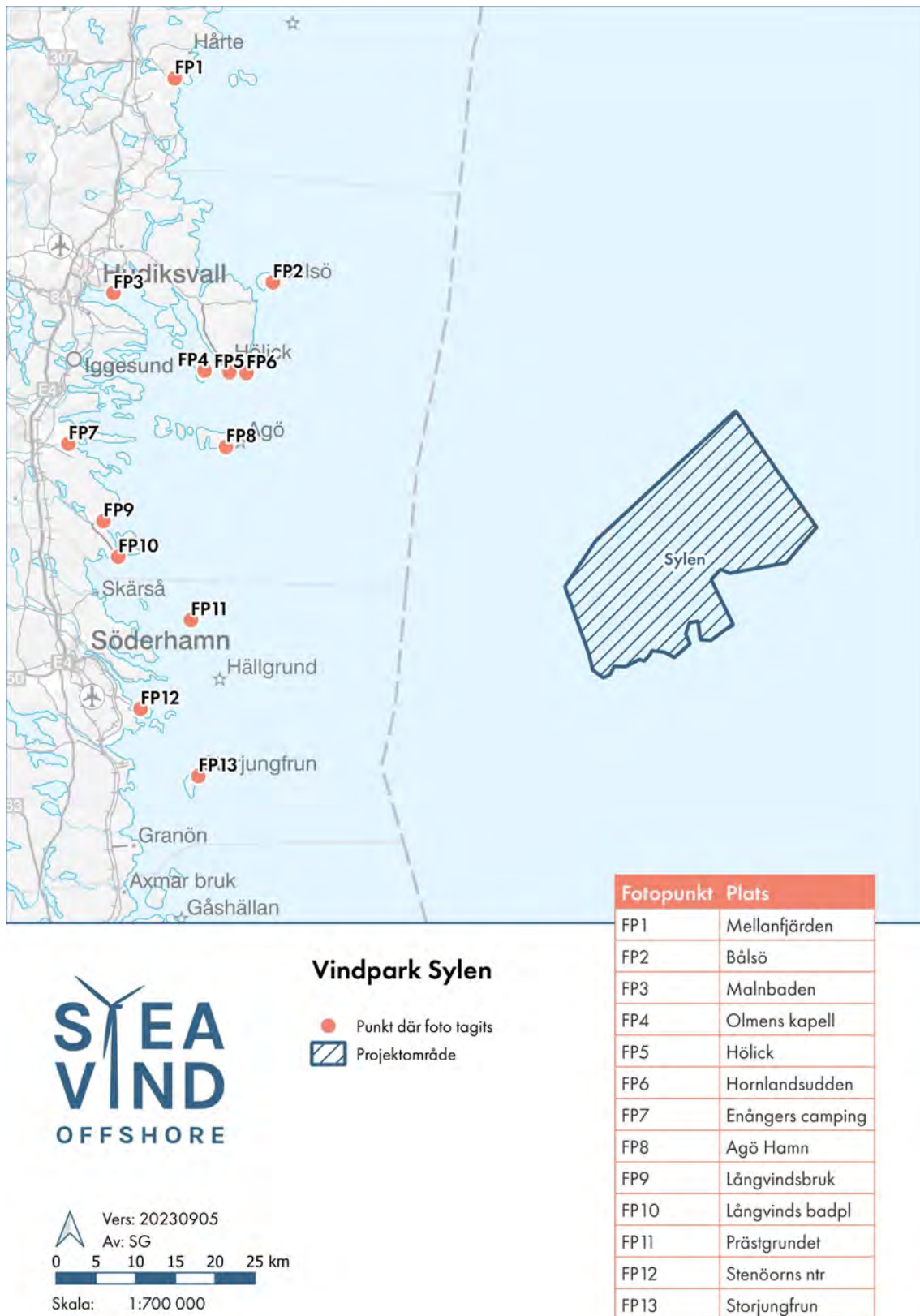
Delkarta: 12

• Vindkraftverk i exempellayout med 347 st verk och totalhöjd 350 m.

Antal synliga verk av 347st möjliga



Figur 83. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta nr 12, exempellayout 347 verk.



Figur 84. Fotopunkter för visualiseringar.

Tabell 24. Tabell som visar från vilka fotopunkter som Vindpark Sylén syns ifrån.

Fotopunkt nr	Fotopunkt namn	Beskrivning av synbarhet	Avstånd till närmaste verk	Påverkan
1.	Mellanfjärden	Vindkraftparken syns inte	Ca 79,6 km	Försumbar
2.	Bålsö	Vindkraftverk syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 52,7 km	Låg
3.	Malnbaden	Vindkraftparken syns inte	Ca 68,3 km	Försumbar
4.	Olmens kapell	Vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 53,5 km	Låg
5.	Hölick	Vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 50,7 km	Låg
6.	Hornslandsudden	Vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 48,7 km	Låg
7.	Enånger camping	Vindkraftparken syns inte	Ca 66,0 km	Försumbar
8.	Agö hamn	En del av vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 47,0 km	Låg
9.	Långvindsbruk	En del av vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 59,7 km	Låg
10.	Långvinds badplats	En del av vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 57,5 km	Låg
11.	Prästgrundet	Vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 48,1 km	Låg
12.	Stenöorns naturreservat	En del av vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 56,2 km	Låg
13.	Storljungfrun	Vindkraftparken syns (mestadels rotorn, dvs inte hela tornet)	Ca 52,0 km	Låg

6.15.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Vindkraftverken ska ha en färgsättning, ljusgrå, som medför att de så långt som möjligt smälter in i vyn. En skyddsåtgärd är att minska påverkan under dygnets mörka timmar genom att hinderbelysningen för luftfart dämpas och skärmas av så långt som gällande regelverk medger.

6.15.2 Sammanvägd bedömning

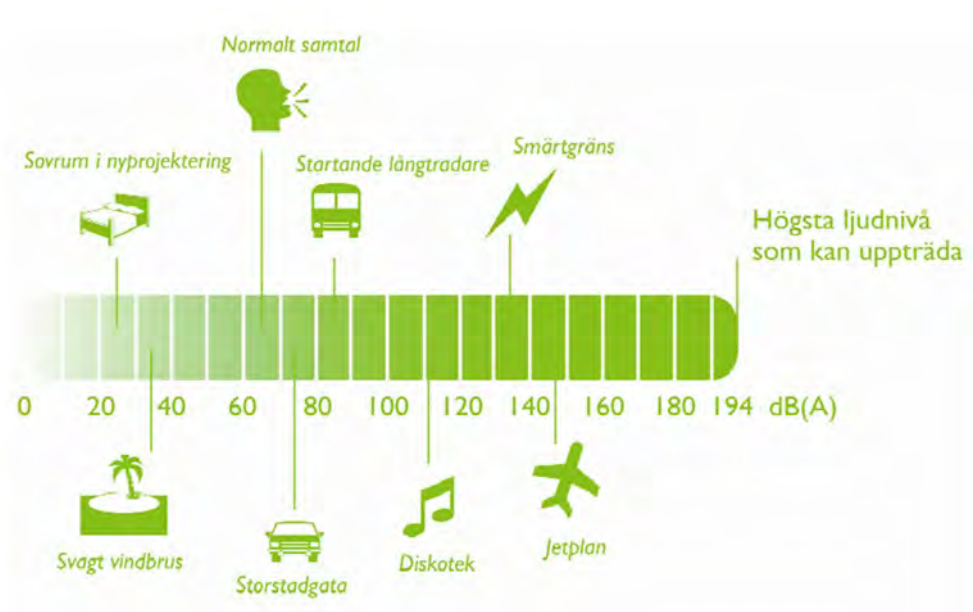
Den rumsliga omfattningen av påverkan är omfattande och den tidsmässiga omfattningen är lång. Beroende på om vindkraftsparken syns eller inte samt på vilket avstånd från vindkraftsparken som man befinner sig så varierar graden av påverkan från försumbar till låg. Vindkraftsparken ligger på stort avstånd från öar och kusten. Synbarhetsanalysen visar att av det stora beräkningsområdet som synbarhetsanalysen är gjord för så är det i mindre än 1 % av beräkningsområdet som vindkraftsparken kommer synas i. Bolaget anser dock att en låg påverkan på vissa platser i landskapet är acceptabel då det är viktigt med mer ny förnybar energi för att kunna genomföra nödvändiga omställningar inom exempelvis industrin och nå Sveriges mål med ett 100 % fossilfritt elsystem.

6.16 Ljud

Vindkraftverk bidrar till en lokal ljudpåverkan genom alstrande av mekaniskt och aerodynamiskt ljud. Det mekaniska ljudet genereras från vindkraftverkens maskinhus (från t.ex. växellåda och generator) och har en karaktär som är mer skild i ljudbild från naturliga bakgrundsljud och som lättare fortplantas. Teknikutvecklingen inom vindkraftsbranschen tillsammans med isolering av mekaniska komponenter har gjort att de mekaniska ljuden har begränsats avsevärt med nyare modeller och de nyare modellerna har därför inte samma typ av problem som de äldre modellerna.

Den dominerande delen av ljudet från ett vindkraftverk är det aerodynamiska ljudet som genereras från vindkraftverkens vingar när dessa rör sig genom luften. Det aerodynamiska ljudet kan beskrivas som ett svischande ljud som påminner om ljudet som uppstår i vegetation när det blåser med den skillnad att svischandet från rotorbladen återkommer med regelbundenhet när vindkraftverken är i rörelse. Ljudet från vindkraftverk avtar ju längre avståndet till vindkraftverken blir, därtill tillkommer med ökande avstånd en ökande andel naturliga ljudkällor som maskerar ljudet från vindkraftverken.

Ljud från vindkraftverk hörs främst vid medelhöga vindhastigheter, ju starkare det blåser desto mer maskeras ljudet av andra ljudkällor såsom vågskvalp och trädens susande. När det är vindstilla och vindkraftverken står still uppkommer inga ljud från vindkraftverken. Ljudutbredningen är även beroende av till exempel temperatur, luftfuktighet och lufttryck och kommer därför variera över året. Ljudnivå mäts i decibel. För vindkraftverk finns enligt praxis ett riktvärde med en ekvivalent ljudnivå på 40 dB(A) utomhus invid bostäder (Naturvårdsverket, 2020). I Figur 85 finns en illustration av olika ljudnivåer.



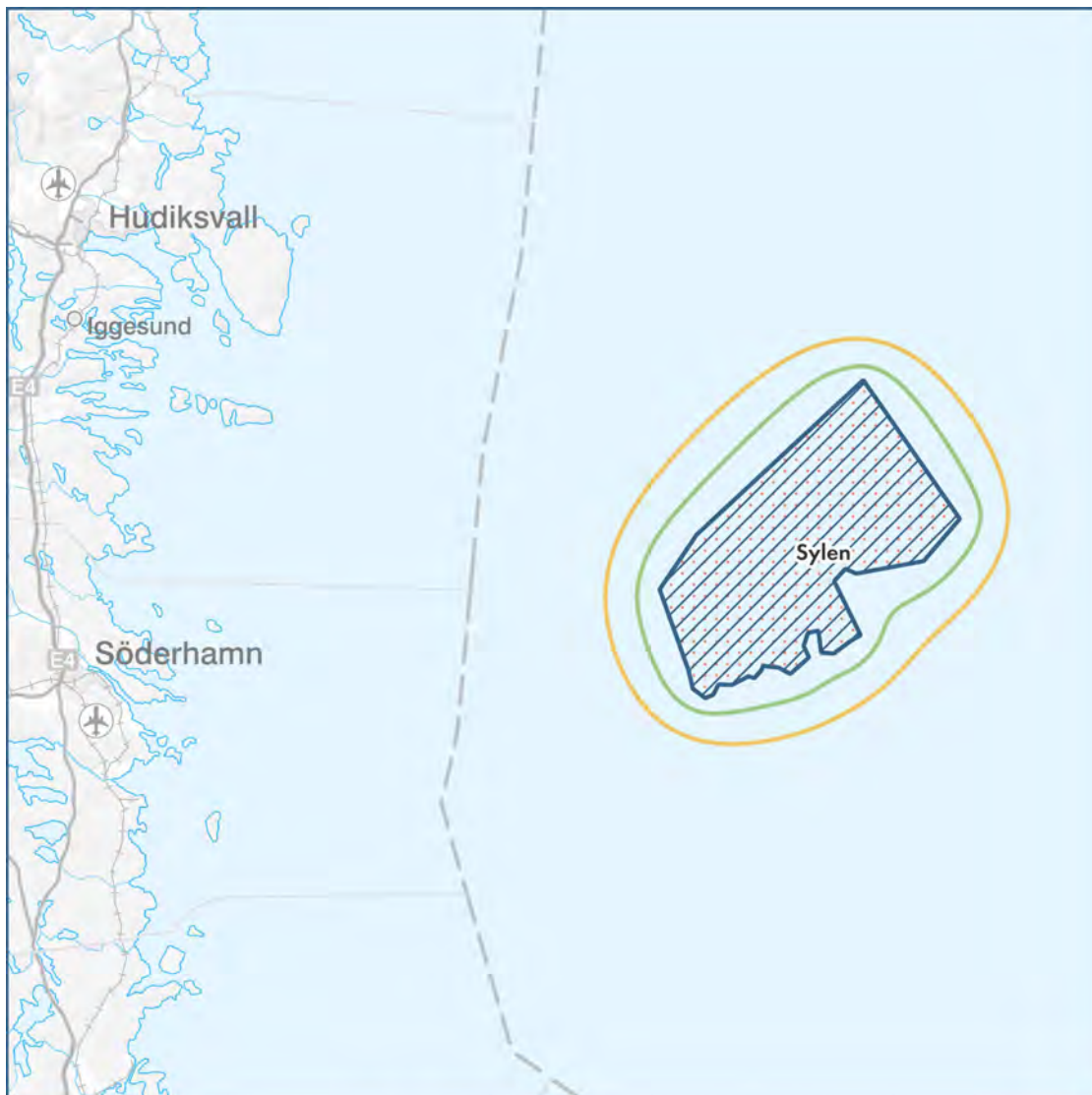
Figur 85. Beskrivning av vanliga ljudnivåer. Vindkraftverk får inte överskrida ljudnivån 40 dB(A) utomhus invid bostäder.

För att utreda hur den planerade vindkraftsparken påverkar ljudmiljön i dess närområde har Akustikkonsulten gjort ljudberäkning för exempellayouten med 347 vindkraftverk. I samband med detaljprojektering kommer ytterligare beräkningar genomföras och inlämnas till tillsynsmyndigheten för att säkerställa att verksamheten inte överskrider 40 dB(A) utomhus invid bostäder när vald placering av vindkraftverken, vald leverantör och modell av vindkraftverk har bestämts.

Ljudberäkningen för en vindkraftspark utgår från ett scenario med maximal utbredning av ljudet, så kallad "värsta fall-beräkning", där man bland annat beräknar med maximal ljudspridning avseende hårdhet på vatten och att vindriktningen är riktad så att maximal ljudspridning uppstår vid samtliga mätpunkter. Mätpunkter där 40 dB(A) inte får överskridas är bostad eller fritidshus utomhus.

Ljudberäkningen har genomförts med den nordiska beräkningsmetoden Nord 2000 och den praxis som följer beräkningsmodellen. Beräkningen är gjord för ett vindkraftverk med 350 m totalhöjd, en rotordiameter på 300 m och en navhöjd på 200 m. Källljudet från vindkraftverket är 115 dB(A). Det är också denna beräkningsmodell som generellt rekommenderas av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2020). Beräkningarna har utförts för medvind 8 m/s på 10 m höjd, vilket är den vindhastighet då ljudet från vindkraftverk upplevs som tydligast i förhållande till naturliga bakgrundsljud. Eftersom vatten ur akustisk synvinkel är ett hårt underlag blir dämpningen av ljudet med avstånd från vindkraftverket lägre över hav än över land, vilket har beaktats i genomförd ljudberäkning genom att ange vatten som mycket hårt underlag.

Riktvärdet för ljud på 40 dB(A) vid bostad kommer uppfyllas med god marginal för alla bostäder. Högsta värdet i beräkningen är på 18 dB(A) vid Agön. Se resultat från genomförd ljudberäkning för exempellayout med 347 verk i Figur 86 och i Bilaga M.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vindpark Sylene

Ljudanalys

Beräknad ekvivalent ljudnivå i dBA

— 35

— 40

• Vindkraftverk i exempellayout, 347 st 350 m

Vers: 20240124
Av: FE

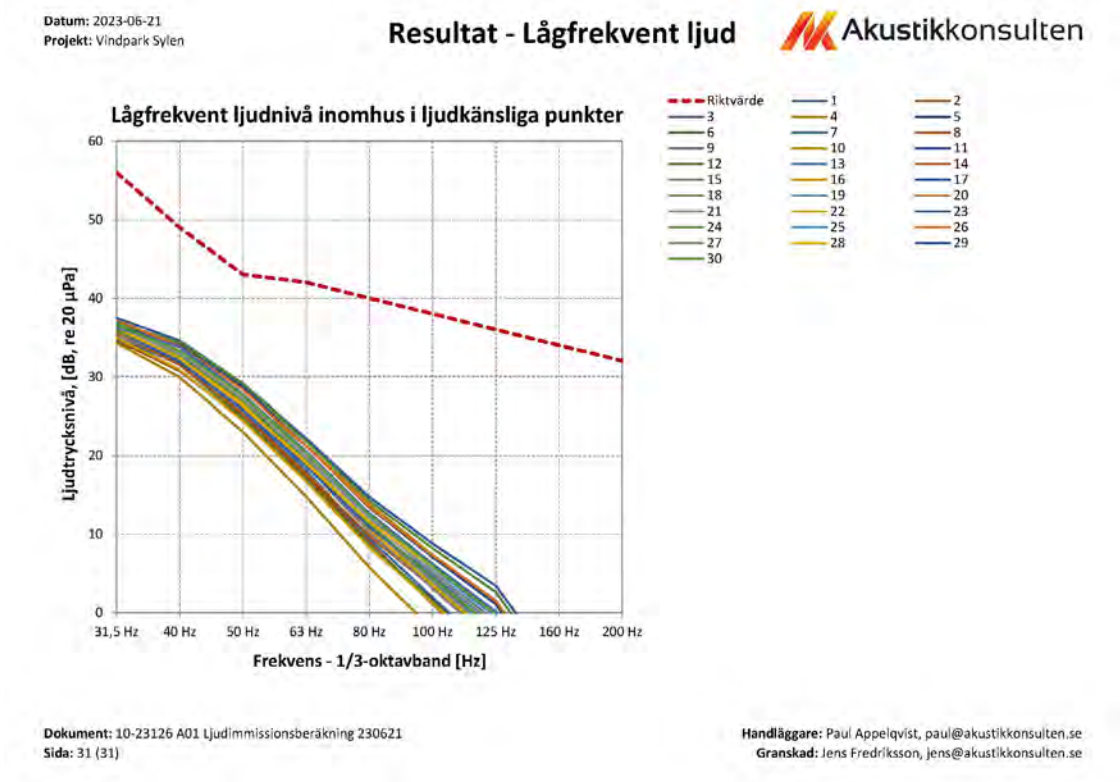
0 5 10 15 20 25 km

Skala: 1:700 000

▨ Projektområde

Figur 86. Ljudberäkningen visar ljudutbredningen från exempellayout 347 verk för Vindpark Sylene.

Vindkraftverk ger även upphov till lågfrekvent ljud. Lågfrekvent ljud har en längre våglängd och är därför svårare att dämpa och kan också breda ut sig över längre sträckor än annat ljud. Studier har visat att de lågfrekventa ljudnivåerna från vindkraftverk inte är högre än för många andra vanligt förekommande källor till ljud i boendemiljöer, till exempel från vägtrafik. Folkhälsomyndigheten har tagit fram allmänna råd om buller inomhus (Folkhälsomyndigheten, 2014) i vilka lågfrekvent ljud är inkluderade. Akustikkonsulten har även räknat på lågfrekvent ljud för exempellayouten med 347 vindkraftverk. Genomförda beräkningar av lågfrekvent ljud visar att föreliggande begränsningsvärden kan innehållas för samtliga bostads- och fritidshus se Figur 87 och Bilaga M.



Figur 87. Resultat av beräkningen av lågfrekvent ljud för Vindpark Sylén.

6.16.1 Sammanvägd bedömning

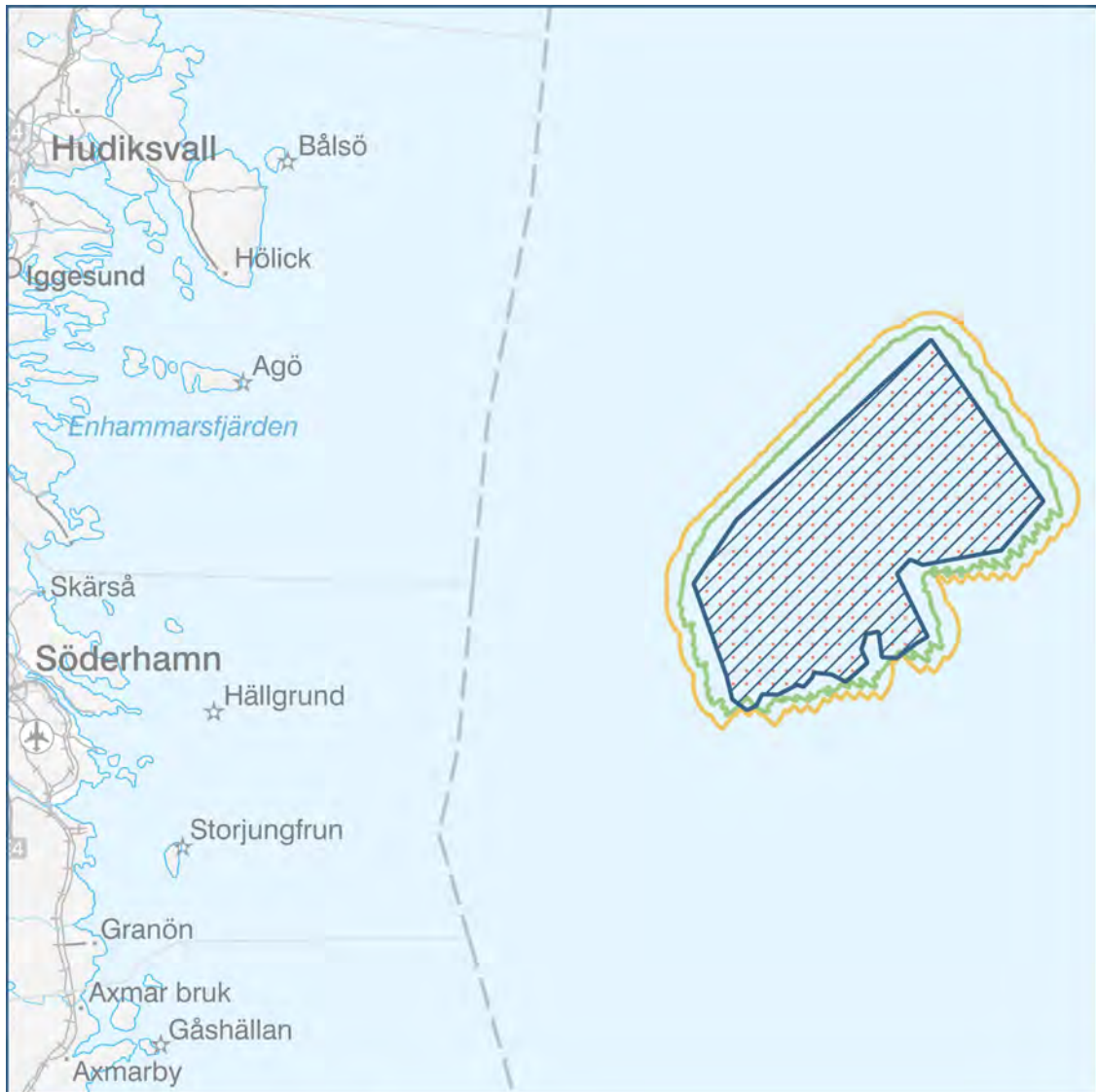
Påverkan bedöms som försumbar eftersom riktvärdet på 40 dB(A) samt gällande begränsningsvärden för lågfrekvent ljud uppfylls med mycket god marginal vid alla bostäder och fritidshus.

6.17 Rörliga skuggor

Rörliga skuggor från vindkraftverk uppstår när solen står lågt och det blåser så att rotorbladen står vinkelrätt mot solstrålarna. Rotorbladen "klipper" av solstrålarna och betraktaren uppfattar detta som ett långsamt blinkande ljus. Dessa rörliga skuggor kan upplevas som störande för boende i närheten av vindkraftverken. Omfattningen av rörliga skuggor från vindkraftverk är relaterade till antal soltimmar, närhet till bostäder, solvinkel, tidpunkt på dagen och väderstreck. Skuggtiden kan beräknas med hjälp av datormodeller och resultatet redovisas i form av "förväntade värden" där hänsyn har tagits till lokal solstatistik. I beräkningarna används terräng utan vegetation, vilket betyder att det i många fall blir en mindre skuggtid i verkligheten t.ex. om man har en trädridå som fångar upp skuggan vid huset.

Begränsningsvärdet för rörlig skugga är enligt praxis 8 timmar/år resp. 30 min/dygn vid bostad och gäller utomhus på en yta om 5x5 meter, motsvarande en uteplats (Boverket, 2012).

Utbredning av rörlig skugga har beräknats med programvaran WindPro, med ett exempelverk i storleksklassen 350 m totalhöjd med 300 m rotordiameter för exempellayouten med 347 vindkraftverk. Beräkningen återfinns i Bilaga N. Enligt de i Sverige standardiserande antaganden som används vid beräkning av rörliga skuggor förutsätts att 20% eller mer av solen täcks av rotorbladen. Detta antagande ger ett maximalt avstånd från vindkraftsparken där rörliga skuggor kan förväntas uppstå. Avståndet är beroende av storleken på rotorbladen, och beräkningen pekar på att avståndet för störning kommer att understiga avståndet till närmaste bostadshus, dvs. de rörliga skuggorna kommer inte nå kusten, se Figur 88 för att se utbredningen av 8 h/år som är praxis. I området som ligger utanför den gula linjen (0 h/år) kommer man inte kunna se några rörliga skuggor som kommer från vindkraftsparken.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Skugganalis

- Vindkraftverk i exempellayout, 347 verk
- Noll timmar skugga/år
- Max 8 timmar skugga/år

Vers: 20230928
Av: FE

0 5 10 15 20 km

Skala: 1:600 000

▨ Projektområde

Figur 88. Utbredning av rörlig skugga för exempellayouten med 347 verk.

6.17.1 Sammanvägd bedömning

Påverkan bedöms som försumbar då inga rörliga skuggor kommer nå kusten eller öarna i skärgården.

6.18 Kulturmiljö och marinarkeologi

Arkeologiceentrum har genomfört analysen om kulturmiljö. Rapporten återfinns i sin helhet i Bilaga D.

Analysen är genomförd utifrån olika skalnivåer. Där den eventuella påverkan som kan uppkomma på kulturmiljön beskrivs som antingen fysisk, audiell eller visuell.

Influensområdet är det område som vindkraftsparken i något avseende, huvudsakligen visuellt, kan påverka.

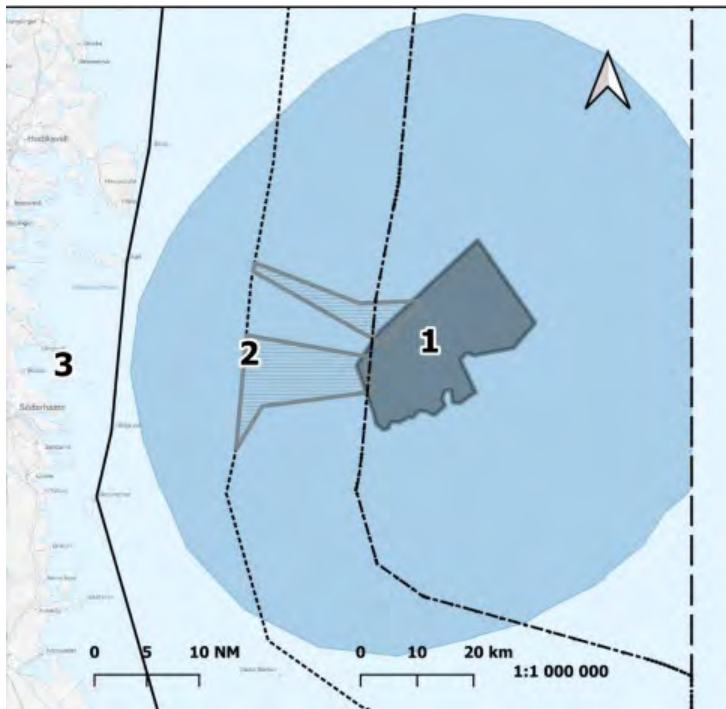
En närområdes-, trakt- och fjärrnivå har inte definierats på grund av landskapets karaktär och avståndet till kust och skärgård. I stället har undersökningen utgått från olika landskapsrum, grovt definierade via underlag av gemensamma landskapselement se Figur 89.

Skalnivå (1) utgörs av projektområdet.

Skalnivå (2) utgörs av projektområdets omgivande vatten, med någon marginal fram till närmaste land, fastland eller skärgård, inom svenskt territorium. Denna skalnivå omfattar vattnen utanför projektområdet och är i söder, väster och norr 40 kilometer bred. I öster utgör gränsen för Sveriges ekonomiska zon även gräns för denna nivå.

Anledningen till att separera projektområdet från omgivande vatten är, att endast inom projektområdet kan vindkraftsparken medföra en fysisk påverkan. Nätanslutning kan även den innebära en fysisk påverkan men den prövas separat.

Skalnivån (3) innefattar både skärgård och fastland på Bottenhavets svenska sida. Skalnivån motsvarar ungefär Sveriges inre vatten, innanför baslinjen.



Figur 89. Kulturmiljöanalysens olika skalnivåer: 1. Projektområdet, 2. Omgivande vatten i en 40 kilometer bred zon, utanför baslinjen, 3. Fastland och skärgård innanför baslinjen. Skala 1:1 000 000

Beskrivning av miljöpåverkan på skalnivå

Projektområdet (1)

Vindpark Syléns projektområde är beläget utanför gränsen för Sveriges territorium i havet men inom dess ekonomiska zon. Avståndet till närmaste fastland är ca 50 km.

Projektområdets västligaste del överkorsas av den yttre gränsen för angränsande zon. Arealen inom angränsande zon är drygt 1 000 hektar, och utanför cirka 51 000 hektar. I angränsande zon återfinns en del möjliga kabelkorridorer.

I projektområdet finns vare sig öar, holmar, skär, bränningar eller undervattensgrund.

Inga landbaserade riksintressen eller övriga kulturvärden förekommer inom projektområdet då vare sig skärgård eller fastland finns här. Här finns inte heller några anläggningar. På havsbotten i projektområdet finns ett troligt vrak registrerat.

Varken audiell eller visuell påverkan uppkommer inom projektområdet.

Fysisk påverkan på ett känt, troligt vrak och på eventuella ytterligare lämningar på havsbotten kan undvikas genom skyddsåtgärder, i första hand tillämpning av skyddsområden vid utformning av vindkraftsparken.

Projektområdets omgivande vatten (2)

Projektområdet är uppkallat efter grundet Sylen. Sylen ligger på cirka två nautiska mils avstånd från och söder om projektområdesgränsen. Grundet är markerat med en lysboj öster om grundet. Lysbojen är det enda synliga exemplet på kulturpåverkan i detta landskapsrum.

I avsaknad av fastland och skärgård saknas även här riksintressen och högre kulturvärden andra än dem som kan finnas på havsbotten. Här finns ytterligare vrak och förlisningsuppgifter. Eftersom dessa lämningar inte berörs av vindkraftsutbyggnaden inklusive kabelkorridorer är de inte relevanta i detta sammanhang, men kan behöva beaktas i samband med vindkraftsparkens nätanslutning för kablar i territorialhavet, som tillståndsprövas i särskild ordning.

Varken audiell eller visuell påverkan kan uppkomma inom omgivande vatten.

Fysisk påverkan på vrak och på eventuella ytterligare lämningar på havsbotten kan undvikas genom skyddsåtgärder, i första hand tillämpning av skyddsområden vid utformning av kabelkorridorerna.

Fastlandet och skärgården (3)

Det är först nära land samt i de kustnära områdena som högre kulturvärden i form av kulturresevat, kulturmiljövårdens riksintresseområden, kyrkomiljöer och byggnadsminnen, fornvårdsobjekt och regionala kulturmiljöintressen återfinns.

Samtliga är dock belägna på eller väster om baslinjen, och därför på mer än 40 kilometers avstånd från Vindpark Sylens projektområde.

Ljud

Den planerade vindkraftsparken kan inte ljudmässigt påverka några högre kulturvärden på ett negativt sätt. Ljud skadar inte eventuella lämningar på havsbotten. Ljud färdas långt över vattenytan men huvudsakligen när det är vindstilla då vindkraftverken också är stilla och varken alstrar mekaniska eller aerodynamiska ljud.

Avståndet till kulturvärden på land och i skärgården är för stort för ljudmässig påverkan. Audiell påverkan i betydelsen ljudnivåer över 35–40 dB(A) kan uppkomma endast till havs där inga kulturmiljöer föreligger.

Audiell påverkan på kulturmiljöer uppkommer därför inte.

Synbarhet

Visuell påverkan bedöms vara den vanligaste formen av kulturmiljöpåverkan vid vindkraftsutbyggnad. Vindkraftsparken kommer synas även på stora avstånd. Inom projektområdet och i angränsande vatten uppkommer ingen visuell påverkan då kulturmiljöer saknas. Vid kustlinjen finns inga kulturmiljöer eller kulturvärden som kan förvanskas eller förstöras av synliga vindkraftverk.

Påverkan längre in på land är obetydligt eller uteblir fullständigt.

Den visuella kulturmiljöpåverkan blir med andra ord helt obetydlig.

Fysisk påverkan

När det gäller fysisk påverkan kan etableringen beroende av förekomst av marinarkeologiska lämningar eventuellt innebära en obetydlig negativ påverkan.

6.18.1 Föreslagna skyddsåtgärder

För det fall lämningar eller indikationer på lämningar påträffas i samband med detaljprojektering av etableringsområdet för vindkraftverken eller i kabelkorridorerna ska rapportering och samråd ske med länsstyrelsen för eventuellt behov av åtgärder. Bolaget ska hålla ett skyddsavstånd om 100 meter till, vid detaljprojekteringen, påträffade marinarkeologiska möjliga och kända lämningar.

6.18.2 Sammanvägd bedömning

Bedömningen gällande eventuell påverkan på kulturmiljövärden är att fysisk påverkan av vindkraftsutbyggnaden endast kan uppkomma inom projektområdet och detta kommer undvikas genom att skyddsavstånd hålls till alla lämningar.

Någon audiell påverkan kommer inte uppkomma.

Visuell påverkan i mycket begränsad omfattning kan upplevas i kustbandet och i skärgården. Men bedömningen är att vindkraftsutbyggnaden inte kommer innebära någon negativ konsekvens för högre kulturvärden på de avstånd det handlar om, det vill säga avstånd överstigande 40 kilometer.

Det är tydligt att inga kulturvärden förstörs vid vindkraftsutbyggnaden. Med förstöras avses med ledning av miljöbalkens förarbeten tillfogande av permanenta och irreversibla fysiska skador. Eventuella marinarkeologiska lämningar kan lokaliseras och undvikas. Vindkraftverk kan nedmonteras och bottenegenskaper om alls önskvärt återställas.

Inga kulturvärden förvanskas. Vindkraftsparkens belägenhet till havs förhindrar i princip förvanskning av kulturvärden. På grund av stora avstånd kommer inga kulturvärden i undersökningsområdet att förvanskas. Förvanskning uteblir då inga fysiska ingrepp sker, och då inga anläggningar planeras på så korta avstånd att de höga kulturvärdena underordnas vindkraftverken.

Den oönskade effekten av att kulturmiljöer med högt bevarandevärde och/eller högt pedagogiskt värde tas bort eller på annat sätt påverkas så att helhetsmiljön inte längre kan uppfattas och strukturer och samband bryts uteblir helt.

Samtliga berörda kulturvärden återfinns med god marginal på större avstånd än de, som vid prövning i domstol ansetts innebära obetydlig påverkan på riksintressen respektive ingen påtaglig skada på riksintressen. Slutsatsen av ovanstående är, att vindkraftsutbyggnaden inte påtagligt eller i någon annan grad skadar kulturvärdena.

Sammanfattningsvis kan den planerade vindkraftsparken Vindpark Sylen inte påvisas strida mot vare sig särskilda eller allmänna hänsynskrav avseende kulturmiljö. Påverkan bedöms som obetydlig.

Påverkan bedöms som låg på marinarkeologin eftersom skyddsåtgärder med skyddsavstånd till fornlämningar ska vidtas.

6.19 Sjöfart

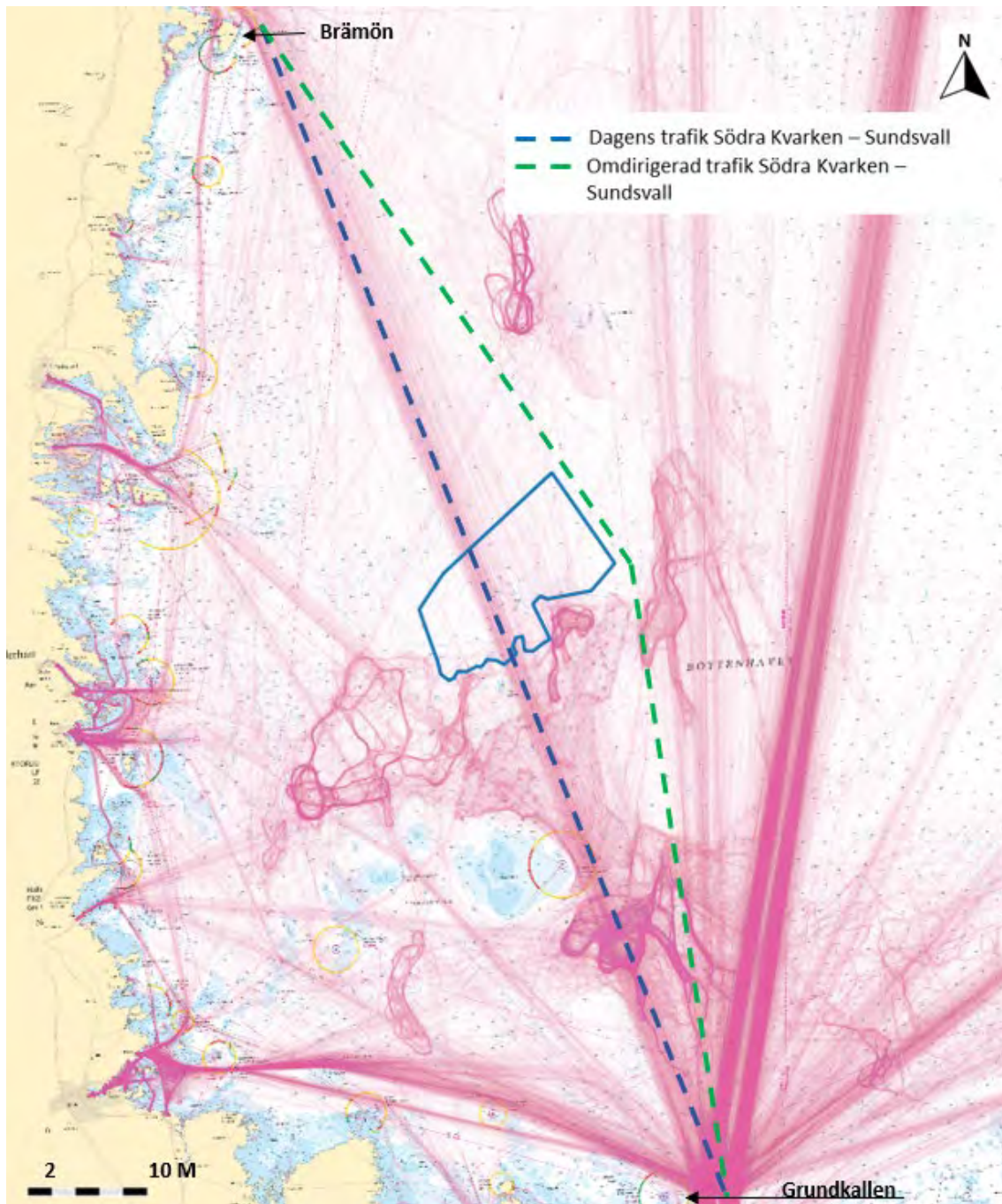
En nautisk riskanalys har tagits fram av RISE och den återfinns i Bilaga E. Den omfattar en områdesbeskrivning omfattande geografiska förutsättningar och analys av sjötrafiken i området. En riskidentifiering har sedan utförts genom att berörda sjöfartsaktörer bjöds in till en HAZID-workshop (HAZID = Hazard Identification – Riskidentifiering) och bidrog med sina erfarenheter och kunskaper. De risker som identifierades på workshoppen bedömdes sedan kvalitativt utefter sannolikhet och konsekvens och den sammanvägda risken värderades. För de risker som det gick beräknades även sannolikheterna kvantitativt med verktyget IWRAP. Efter det föreslogs vissa riskreducerande åtgärder som kan vidtas vid Vindpark Sylen för att säkerställa att riskerna är av acceptabel nivå. Riskerna redovisas i en matris.

Trafiken som idag går genom projektområdet för Vindpark Sylen enligt blåstreckad linje i Figur 90 förväntas välja en ny rutt öster om, enligt grönstreckad linje, med en girpunkt ca 1,5 sjömil öster om projektområdets östra hörn och sedan följa Vindpark Sylens nordöstra sida parallellt med vindkraftsparkens ytterkant. Skillnaden i distans mellan nuvarande (blåstreckad) rutt och den antagna efter en omdirigering (grönstreckad) är ca 4 sjömil, mätt mellan tvärs Brämön och tvärs Grundkallens fyr vid Södra Kvarken. Hade fartygen fortsatt rakt norrut vid passage Grundkallen, för att endast göra en gir öster om Vindpark Sylen och ingen vid Grundkallen, hade rutförlängningen istället blivit ca 6 sjömil på sträckan mellan Grundkallen och Brämön.

Kablar - De två kabelkorridorerna berör områden med olika mycket fartygstrafik, se Figur 93. SY-K-1 berör färre fartyg, totalt 203 passager under 2022 varav 19 av fiskefartyg, men med ett mer spritt trafikmönster. Fartyg som utför arbete i samband med kabelförläggningen rör sig långsamt, är ibland stillaliggande och har begränsad manöverförmåga. Detta innebär att det är handelsfartyget som kommer att vara väjningsskyldigt. Inom SY-K-1 bedöms det finnas gott om manöverutrymme för att vidta nödvändig åtgärd, både baserat på aktuell trafikintensitet och tillgängligt faktiskt utrymme med tillräckligt vattendjup. Ett undantag finns vad gäller tillräckligt vattendjup: Vid den yttersta delen åt nordnordväst av SY-K-1 ligger grundområdet Gretas Klackar med ett minsta djup på 9,3 m. Skulle det uppstå ett behov av en undanmanöver i denna position kan fartyget som passerar över grundet påverkas. Majoriteten av fartygen som passerar genom SY-K-1 är små, med ett djupgående på under 7 m, men enligt passagestatistik för 2022 hade 29 fartyg ett djupgående på 7 m eller över och för dessa fartyg uppstår en grundstötningsrisk vid en passage nära eller över grundet.

En allision (påsegling av, i detta fall, ett vindkraftverk) skulle kunna uppstå för fartyg som passerar SY-K-1 i nordostlig riktning nära (<ca 1,5 sjömil) vindkraftsparken gräns, om fartyg behöver väja för ett arbetsfartyg i denna position.

Sannolikheten för en kollision, allision eller en grundstötning, kopplad till anläggningsarbete inom SY-K-1, bedöms som mycket låg. Primärt beror detta på den låga trafikintensiteten, men även på grund av det goda manöverutrymmet, ca 13 sjömil, mellan projektområde och grundområdet Gretas Klackar.



Figur 90. Trafiken som idag går genom området vid Vindpark Sylen, enligt blåstreckad linje, kommer att omdirigeras till att passera öster om vindkraftparken enligt grönstreckad linje.

För SY-K-2 syns ett huvudsakligt stråk, där majoriteten av fartygen är den linjetrafik för SCA som trafikerar Iggesund / Hudiksvall. Totala antalet fartygspassager på detta stråk under 2022 var 317, varav 90 av fiskefartyg. SY-K-2 korsar även ett stråk mellan Grundkallen och Hudiksvall utpekad som riksintresse kommunikationer sjöfart – farled vilket trafikeras av andra, mindre, fartyg till Iggesund och Hudiksvall med en passagefrekvens av knappt 200 fartygspassager per år. Trafikintensiteten är således mycket låg även genom SY-K-2, även om den är mer än dubbelt så hög som inom området för SY-K-1. SCA-fartygen och övriga fartyg som passerar genom området för kabelkorridoren är väjningsskyldiga för arbetsfartyg med begränsad manöverförmåga och den mest kritiska situationen som kan uppstå bedöms vara när ett fartyg kommer på nordvästgående genom kabelkorridoren och behöver göra en undanmanöver åt styrbord, i riktning mot vindkraftsparken, för ett arbetsfartyg. Avståndet är dock ca 5 sjömil, från det stråk där fartygen går idag till vindkraftsparkens ytterkant i väster.

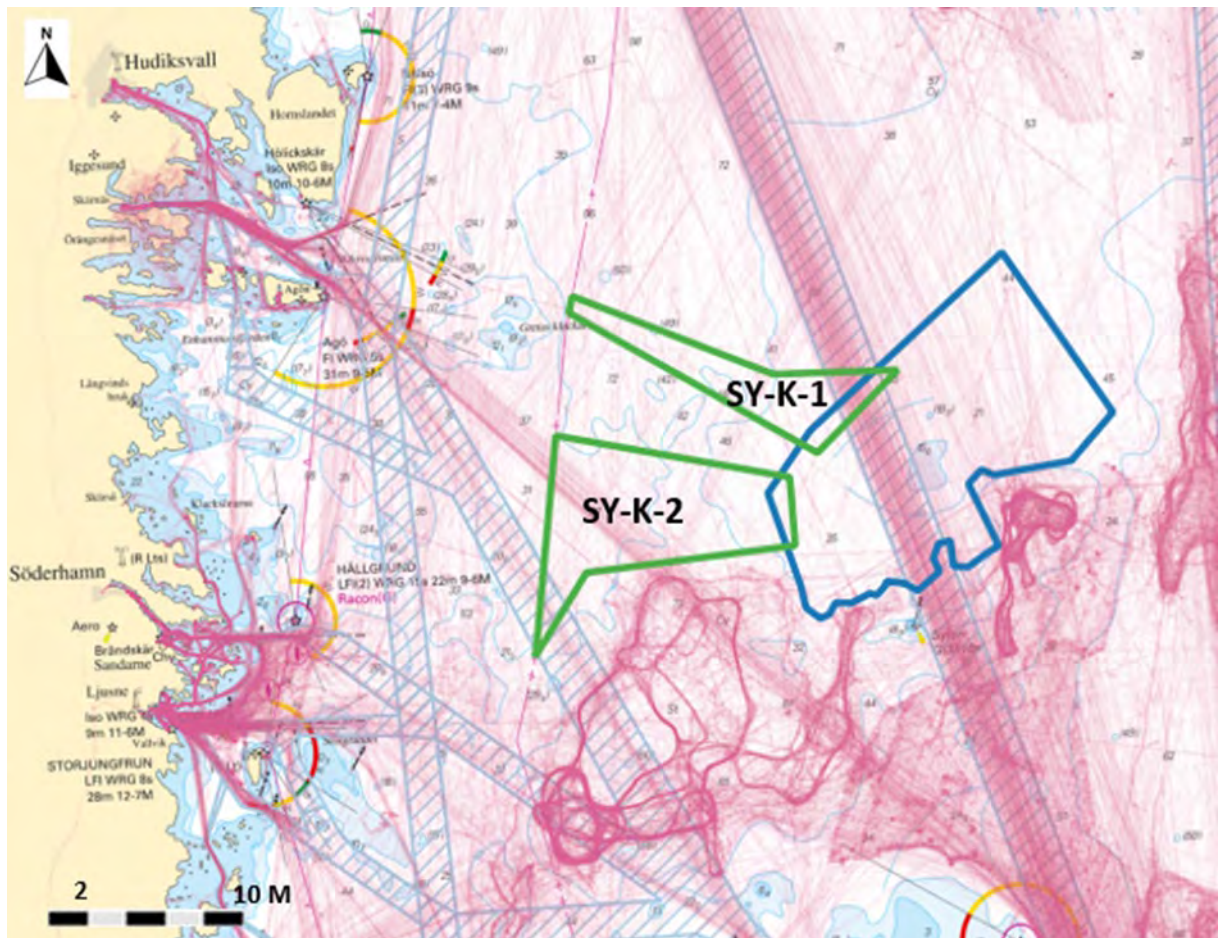
Fartyg på stråket mellan Grundkallen och Hudiksvall går endast genom området för kabelkorridoren under en kort sträcka och vid sidorna av detta stråk finns det gott om manöverutrymme för att kunna göra en undanmanöver om det skulle behövas.

Vattendjupet inom och i närheten av SY-K-2 är tillräckligt för att grundstötningssannolikheten inte bedöms påverkas för passerande fartyg, även om ett handelsfartyg skulle behöva väja för ett arbetsfartyg.

Söder om SY-K-2 loggades under 2022 542 fiskefartygspassager, av 11 olika fiskefartyg. Fiske förkom inte inom området för SY-K-2 under 2022 men vid en situation där ett handelsfartyg behöver väja både för fiskefartyg och arbetsfartyg bedöms det kunna leda till ökad sannolikhet för kollision och även allision med vindkraftsparken.

Sannolikheten för en kollision eller en allision, kopplad till anläggningsarbete inom SY-K-2, bedöms även den som mycket låg på grund av den låga trafikintensiteten. Men, genom SY-K-2 går fler fartyg än i SY-K-1 vilket betyder att sannolikheten för kollision och allision är högre, och söder om kabelkorridoren bedrivs det även fiske. Var fiskefartygen fiskar kan variera, men aktuella spår kan leda till komplexa situationer tillsammans med arbetsfartygen.

Sammantaget bedöms de nautiska riskerna högre inom kabelkorridor SY-K-2, på grund av områdets högre trafikintensitet. Dock bör riskerna vara hanterbara även inom detta område, med lämpliga riskreducerande åtgärder som tydlig information med krav på adekvata säkerhetsavstånd och möjligen användning av bevakningsbåtar.



Figur 91. Vindpark Sylen och alternativa kabelkorridorer i förhållande till sjötrafikdata (AIS-data för 2022)

Under HAZID-workshopen identifierades totalt 50 faror, vilka alla dokumenterades. För respektive identifierad fara har sannolikheten samt konsekvensen skattats kvalitativt i fem steg, där fem innebär högst sannolikhet respektive svårast konsekvenser, enligt generella nivåer i Tabell 25.

Skattningarna vad gäller sannolikhet och konsekvens är gjorda på en jämförande basis, dvs. de identifierade farorna ställs i proportion till varandra och jämförs med varandra, i syfte att rangordna farorna och identifiera de mest kritiska.

Tabell 25. Bedömningsnivåer för sannolikhet och konsekvens vid nautiska risker

Steg	1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mycket låg sannolikhet	Låg sannolikhet	Medelhög sannolikhet	Hög sannolikhet	Mycket hög sannolikhet
Konsekvens	Mycket begränsad	Begränsad	Allvarlig	Mycket allvarlig	Katastrofal

Alla konsekvenser bedömdes att spegla ett tänkt worst case scenario enligt följande:

- faror som kan leda till kollision har genomgående bedömts till "katastrofal"
- faror som kan leda till grundstötning eller påsegling under framdrivning (powered allision) av fartyget har konsekvensen bedömts till "mycket allvarlig"
- faror som kan leda till en påsegling när fartyget driver (drifting allision) har konsekvensen bedömts till "allvarlig"

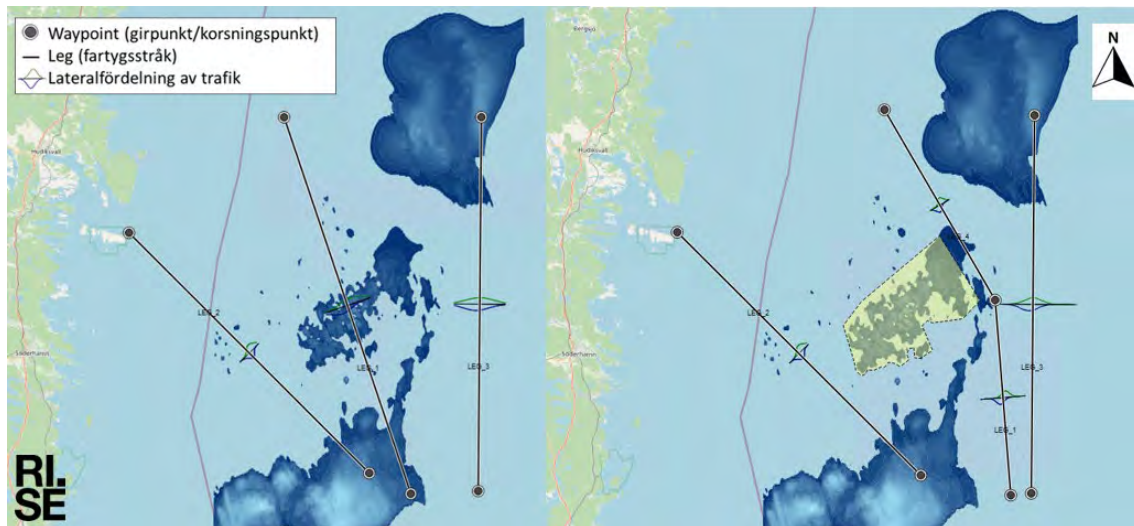
Sannolikheten att faror ska inträffa har först direkt efter workshoppen bedömts kvalitativt i proportion farorna emellan, baserat på lokala förutsättningar för respektive specifikt stråk eller girpunkt. De kvalitativa skattningarna av sannolikhet för de identifierade farorna ger som högst "Låg sannolikhet".

Genom att väga samman den skattade sannolikheten och konsekvensen för respektive fara kan risken värderas i en så kallad riskmatris. Generellt för riskmatriser brukar en indelning i rött, gult och grönt representera risknivåer, men i föreliggande bedömning har ytterligare indelning gjorts och en femgradig skala i grönt, gult, orange, ljusrött och mörkrött används. De mörkröda områdena i matrisen representerar risknivåer som inte kan accepteras och där åtgärder krävs för att minska riskerna. De gröna områdena representerar låg risknivå och risker i dessa områden accepteras. De tre områdena däremellan representerar tre nivåer av en betydande risknivå men som kan tolereras. Åtgärder som minskar risken ska dock övervägas och implementeras där minskningen av risken står i rimlig proportion till kostnad.

KONSEKVENSER						
Katastrofala Mycket allvarliga Allvarliga Begränsade Mycket begränsade	5	2.1, 2.3, 2.5, 3.3, 3.6, 4.1, 6.4, 6.7, 6.11, 6.12, 8.4, 8.6, 9.1, 9.2, 9.3				
	4	2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 4.1, 4.2, 4.4, 8.1, 8.3				
	3	2.7, 2.9, 3.2, 3.4, 3.5, 3.7, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.8, 6.9, 7.1, 7.2, 8.2, 8.5, 8.7, 8.8	3.1			
	2					
	1					
SANNOLIKHET		1	2	3	4	5
		Mycket låg sannolikhet	Låg sannolikhet	Medelhög sannolikhet	Hög sannolikhet	Mycket hög sannolikhet

Figur 92. Riskmatris efter sammanvägd riskbedömning, och med applicerade riskreducerade åtgärder. Siffrorna är RiskID som återfinns i protokoll från HAZID i Bilaga E.

För att kvantitativt beräkna om, var och hur vindkraftsparken kan komma att påverka sannolikheten för grundstötningar, kollisioner mellan fartyg samt för att beräkna sannolikheten för att fartyg seglar eller driver in i vindkraftsparken, används mjukvaran IWRAP (IALA Waterway Risk Assessment Program). Efter en etablering av Vindpark Sylen antas handelsfartyg som tidigare passerat på rutten genom området att trafikera andra rutten, vilket antas innebära ett något förändrat trafikmönster med nya fartygsstråk.

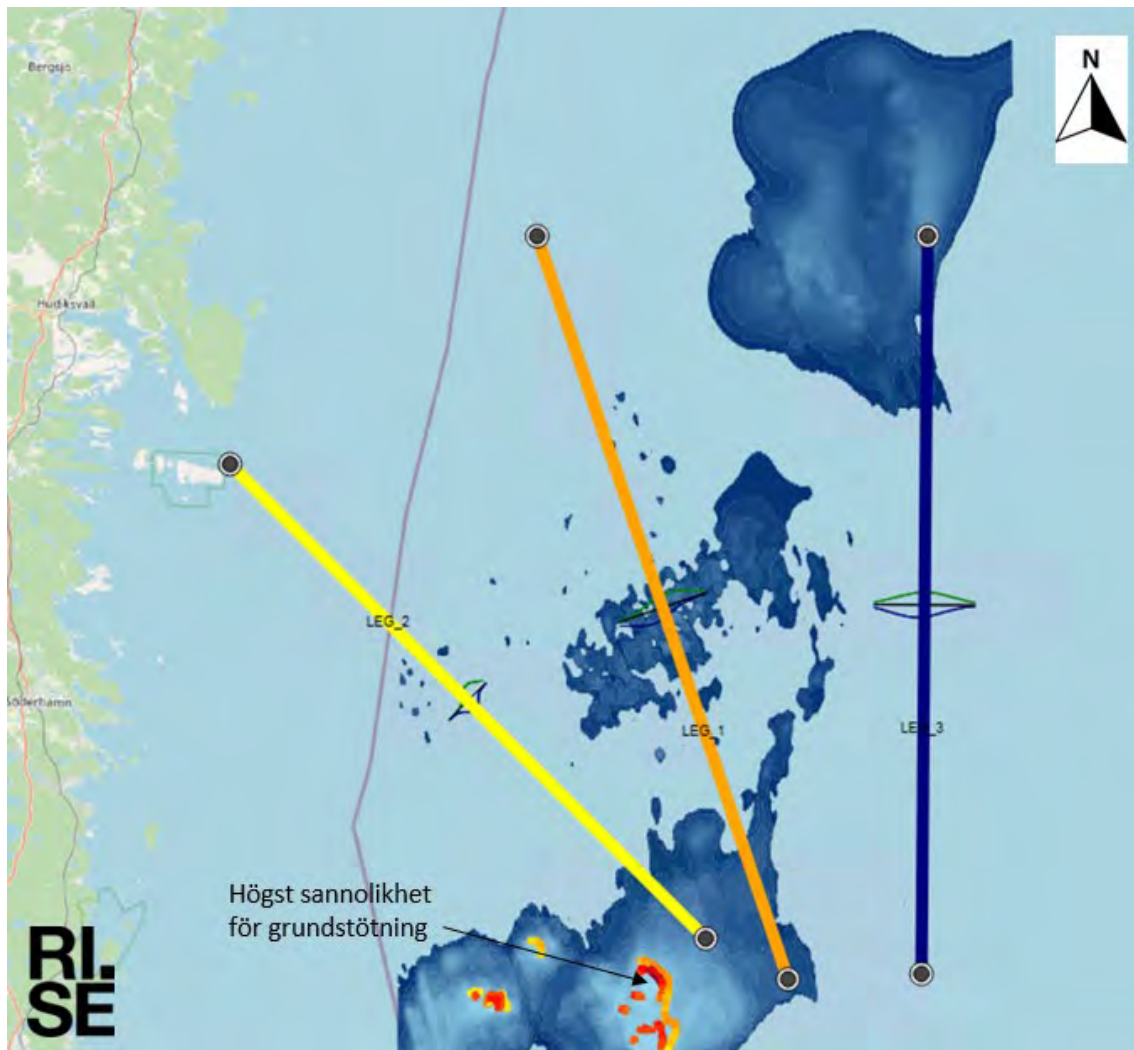


Figur 93. IWRAP-modell över stråk, girpunkter och grundområden. Utan (till vänster) och med (till höger) Vindpark Sylen.

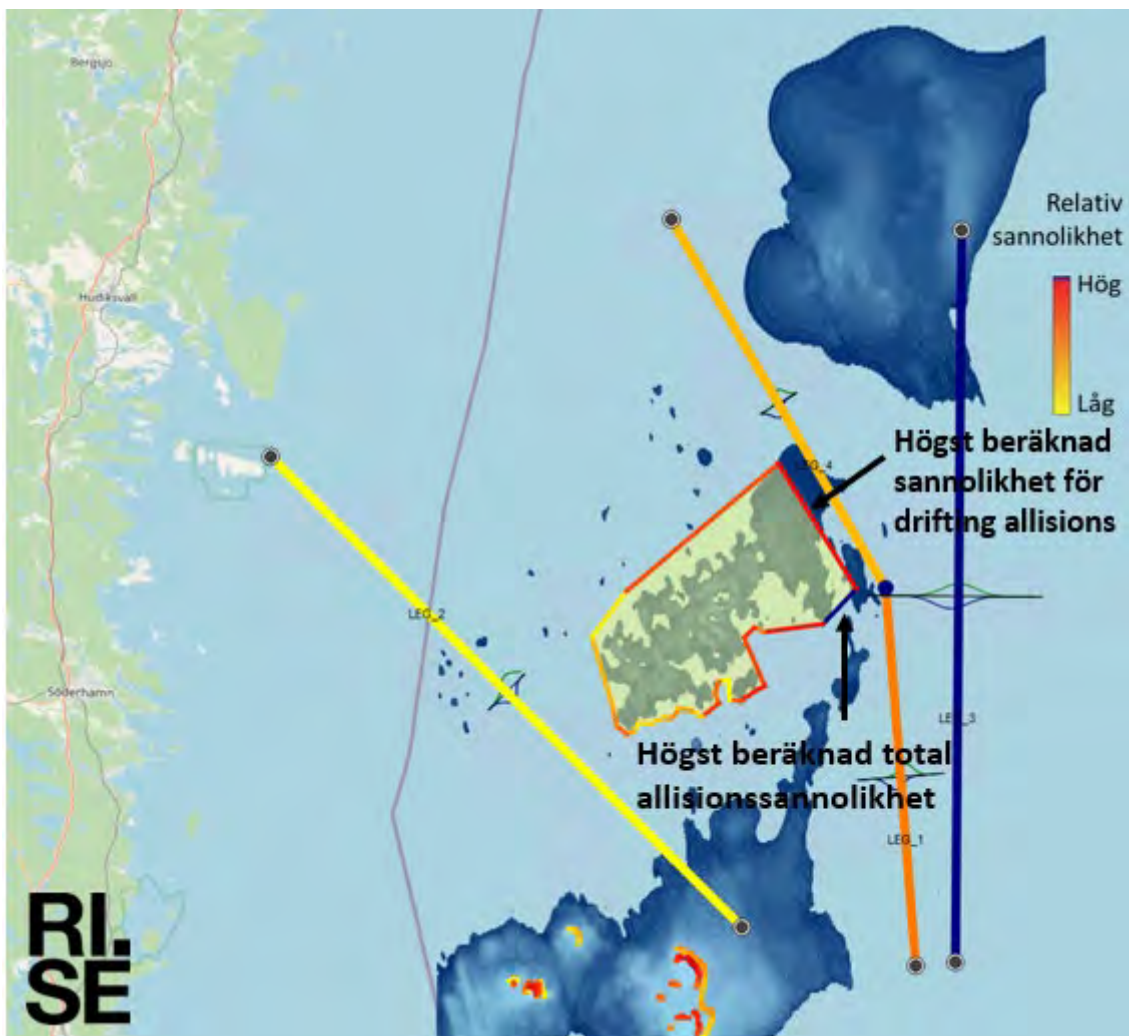
Tabell 26 redovisar beräknade sannolikheter för grundstötning, allision med vindkraftsparken och kollision mellan fartyg, samt den sammanlagda sannolikheten för någon typ av incident. Vart de allvarligaste beräknas uppstå illustreras i Figur 94 för grundstötning och Figur 95 för allision.

Tabell 26. Beräknade sannolikheter (incidenter/år). E anger tiopotensfaktor, ex. E-04 = 10⁻⁴

	A: Utan vindkraftpark	B: Med vindkraftpark
Powered Grounding	9,37E-10	---
Drifting Grounding	3,37E-05	2,05E-05
Total Groundings	3,37E-05	2,05E-05
Powered Allision	---	1,54E-05
Drifting Allision	---	4,49E-03
Total Allisions	---	4,50E-03
Overtaking	2,80E-05	7,29E-05
HeadOn	4,92E-05	8,19E-05
Crossing	---	---
Merging	---	---
Bend	---	2,65E-05
Total Collisions	7,72E-05	1,81E-04
<i>Rör_j g a b c l r q</i>	<i>/ *// C+ 2</i>	<i>2 *5. C+ 1</i>



Figur 94. Färgkodad illustration av beräknad sannolikhet utan vindkraftspark. Färgskalan är relativ där det stråk (färgade streck i gult, orange, rött och blått), den waypoint (ifylld cirkel, färgad eller svart) respektive det grundområde med högst sannolikhet för kollision markeras i blått.



Figur 95. Illustration av vart de största allisionsriskerna beräknas i IWRAP med Vindpark Sylen.

Den nordostliga sidan av Vindpark Sylen beräknas ge den enskilt högsta beräknade sannolikheten för driftning allision. Den beräknade sannolikheten för *powered allision* härrör också i första hand till trafiken som kommer gå längs nordostliga sidan av Vindpark Sylen, men bidraget från *powered allision* är mycket lågt. De två parallella stråken (syd)ost om Vindpark Sylen kommer tillsammans bidra till att områdets högsta totala allisionssannolikhet fås vid södra sidan av det östra hörnet.

En slutlig sammanställning av de mest kritiska riskerna med kvalitativa skattningar och kvantitativa beräkningar av sannolikhet för identifierade risker med riskreducerande åtgärder finns i Tabell 27.

Tabell 27. Sammanvägd riskbedömning efter genomförda beräkningar samt kvalitativ analys, för de mest kritiska farorna (av risknivå 6 och över) som kan komma att uppstå vid Vindpark Sylen. "RiskID" hänvisar till identifierad risk från HAZID-workshopen vars protokoll återfinns i den Nautiska Riskanalysen (Bilaga E).

Risk ID	Fara	Sammanvägd risk efter riskidentifiering	Beräknad sannolikhet	Risk-reducerande åtgärd	Slutlig sammanvägd riskbedömning
2.1	Begränsat utrymme - kollision	7	10 ⁻⁵	Utmärkning som styr trafiken längre bort från vindkraftsparken.	6
6.10	Kumulativa effekter: fler girpunkter – kollision	7	---	Utmärkning vid girpunkter.	6
2.2	Begränsat utrymme - powered allision	6	10 ⁻⁵	Utmärkning bedöms sänka sannolikheten från 2 till 1.	5
2.3	Ruttomläggningar som ger hopträngning – kollision	6	10 ⁻⁵	Utmärkning, sannolikhet < 1.	6
2.5	Ruttomläggningar – ny girpunkt - kollision	6	10 ⁻⁵	Utmärkning, sannolikhet < 1.	6
2.9	Begränsat utrymme – radarstörningar - kollision	6	---	Om radarstörningar uppstår vidtas åtgärder för att eliminera effekten.	-
3.3	Handelsfartyg / fiske - kollision	6	---	Bedömd sannolikhet < 1	6
3.5	Begränsat utrymme – radarstörningar – kollision	6	---	Om radarstörningar uppstår vidtas åtgärder för att eliminera effekter	-
3.6	Passage nära SV hörnet – begränsat utrymme - kollision	6	10 ⁻⁴	De flesta passerar > 2 sjömil från, bedömd sannolikhet < 1.	6
4.1	Korsande trafik vid nordvästra hörnet – kollision	6	---	Mycket få passager, bedömd sannolikhet < 1.	6
6.4	Kumulativ effekt Fyrskippet – Sylen – kollision	6	---	Efter genomförd analys bedöms det osannolikt att fartyg väljer rutt mellan vindkraftparkerna, sannolikhet < 1	6

Risk ID	Fara	Sammanvägd risk efter riskidentifiering	Beräknad sannolikhet	Risk-reducerande åtgärd	Slutlig sammanvägd riskbedömning
6.7	Kumulativ effekt Eystrasalt – Sylen – kollision	6	---	Efter genomförd analys bedöms det finnas tillräckligt med utrymme mellan vindkraftparkerna, sannolikhet <1	6
6.11	Kumulativ effekt totalt, begränsat utrymme – kollision	6	---	Bedömning kvarstår – om alla vindkraftparker byggs	6
6.12	Byggnation av flera parker samtidigt	6	---	Etableringen av parkerna kommer behöva samordnas, sannolikhet <1 för parallell byggnation	6
8.4	Servicetrafik – kollision	6	---	Snabbgående med god manöverförmåga, sannolikhet <1	6
8.6	Fiskefartyg genom vindkraftparken - kollision	6	---	Efter vidare analys bedöms det finnas utrymme för undanmanöver, sannolikhet <1	6
8.8	Radiostörningar	6	---	Om radiostörningar uppstår vidtas åtgärder för att eliminera effekten.	-
9.1	Anläggningstrafik - kollision	6	Korsande kurser 8 gånger/år	Fartygen förväntas vidta åtgärd, sannolikhet <1	6
9.2	Fartyg/plattform i direkt närhet till fartygsstråk, begränsat utrymme för undanmanöver - kollision	6	---	Information via exempelvis Ufs/NiM, sannolikhet <1	6
9.3	Stillaliggande fartyg/långsamtgående fartyg med avvikande kurs.	6	---	Information via exempelvis Ufs/NiM, sannolikhet <1	6

Sammantaget ökar de beräknade sannolikheterna för kollision med parkens införande och returperioden för någon typ av kollision går från ca 13 500 år till ca 5 500 år.

Returperioden för någon typ av incident (kollision, allision och grundstötning) går från ca 9 300 år till ca 200 år, detta på grund av den tillkommande risken för allision. Osäkerheten i beräkningarna avseende powered allision är dock hög och resultaten påverkas i hög grad av den antagna lateralfördelningen samt på vilket avstånd från vindkraftsparken som leget i modellen placeras.

Den beräknade sannolikheten för grundstötning är mycket låg och minskar ytterligare med vindkraftsparkens införande. Detta beror på att powered groundings inte längre beräknas uppstå efter införandet av vindkraftsparken. Kvar finns sannolikheten för drifting groundings som motsvaras av en returperiod på ca 48 900 år.

Hur en vinter med förekomst av havsis i området runt och inom vindkraftsparken kommer att påverka sjötrafiken är osäkert. Isen kan vid stränga isvintrar medföra förhållanden som gör att farleder och etablerade trafikstråk utraderas vintertid och allt tillgängligt vatten med tillräckligt stort djup kan behöva nyttjas av fartygen, och det krävs mer utrymme för fartyg och isbrytareheter och en vindkraftspark kan vid sådana tillfällen komma att påverka sjöfartens framkomlighet. Vilken väg som är lämplig eller möjlig varierar främst med vindriktningen och scenariot kan snabbt förändras, och isbrytarens transittider kan förlängas. I ett värstascenario kan fartyg fastna i eller driva med isen, vilket kan resultera i skador på fartyget genom grundstötning, allision eller ispress. Tillgängligheten till hamnarna i området kan helt eller delvis begränsas under en period med svår havsis. En normal isvinter är dock inte projektområdet för vindkraftspark Sylen särskilt utsatt för havsis och vid en mild isvinter inte alls. Vindpark Sylen påverkar i ett scenario med normal isvinter sannolikt inte i stor utsträckning möjligheterna till effektiv isbrytning.

6.19.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Reglerade skyddsåtgärder

Åtgärder som regleras i befintliga regelverk eller lagstiftning:

- Vindparkens utbredning framgår tydligt i sjökort.
- Framtagande och implementation av relevant och adekvat räddningsplan.
- Förebyggande underhåll av vindkraftverken enligt rutin.
- Information om pågående arbete via Underrättelser för sjöfarten (Ufs), Notice to Mariners (NtM), utmärkning i sjökort etc.
- Alla projektfartyg ska följa alla internationella nautiska bestämmelser, så som COLREG och SOLAS.

Förslag på villkorade skyddsåtgärder

Villkor i tillståndsansökan:

- Senast sex (6) veckor innan arbetena påbörjas ska handlingsplan för skyddsåtgärder för sjötrafik under anläggningsfasen, baserad på en särskild nautisk riskanalys, tas fram i samråd med Sjöfartsverket och Transportstyrelsen. Eventuella skyddsåtgärder ska bekostas av bolaget.
- Efter färdigställande ska anläggningen mätas in och vattenområdet sjömätas enligt sjömätningstandard FSIS-44. I samband med detta bör även utredning ske om vattenområden för sjöfarten i anslutning till vindkraftsparken behöver sjömätas. Inmätning och sjömätning ska delges Sjöfartsverket så att sjökort sedan kan uppdateras. Innan data från sjömätning översänds ska kontakt tas med Sjöfartsverket.
- Senast sex (6) veckor före anläggningsarbetenas start ska Sjöfartsverkets Ufsredaktion (ufs@sjofartsverket.se) meddelas så att information kan delges genom sjöfartens informationsvägar. Informationen ska innehålla uppgifter över område, tidsplan, omfattning, kontaktvägar till arbetsledning samt eventuella andra uppgifter av betydelse för sjötrafiken. Informationen ska uppdateras i god tid när så krävs. Angivande av koordinater ska ske i SweRef 99 TM.
- Innan anläggningsarbeten påbörjas ska en beredskaps- och räddningsplan utarbetas efter samråd med Länsstyrelsen i Gävleborgs län, Sjöfartsverket och Kustbevakningen. Beredskaps- och räddningsplanen ska kontinuerligt följas upp och vid behov utvärderas och förbättras.

Övriga skyddsåtgärder

Övrigt åtagande:

- En fungerande radiokommunikation är vitalt för sjöfarten. När vindkraftsparken är byggd och driftsatt kartläggs och utvärderas eventuella radiostörningar för fartyg. Om radiostörningar uppstår kommer åtgärder för att minska störningarna att vidtas.
- När vindkraftsparken är byggd och driftsatt kartläggs och utvärderas eventuella radarstörningar för fartyg. Riskreducerande åtgärder i form av då tillgänglig teknik bör implementeras om radarstörningar uppstår.
- Bolaget avser att samråda med Sjöfartsverket om förstärkt utmärkning för att leda sjötrafiken på säkert avstånd från vindkraftsparken. Detta bedöms vara särskilt aktuellt vid Vindpark Sylens östra och norra hörn. Sådant utmärkning, som bekostas av bolaget, kan innefatta så kallad Racon och AIS-transponder.

6.19.2 Sammanvägd bedömning

Vindkraftsparken kommer innebära att de nautiska riskerna i området ökar, dock från en mycket låg nivå till en fortsatt låg nivå. Riskreducerande åtgärder, i form av särskild utmärkning, exempelvis i form av racon, AIS-transponder och nya sjömärken som gör risknivån acceptabel, föreslås vid den ytterligare girpunkten vid Sylens östra hörn samt vid Sylens norra hörn för att leda sjötrafiken på säkert avstånd.

Den sammanvägda påverkan på fartygstrafiken bedöms i området vara acceptabel med föreslagna skyddsåtgärder. Analyser visar att tillkommande risker är på en acceptabel nivå och föreslagna alternativa rutter för sjöfarten fortsätter tillgodose riksintressets krav på säkerhet utan minskad tillgänglighet.

6.20 Yrkes- och fritidsfiske

Konsekvensbedömning av påverkan på yrkes- och fritidsfiske har utförts av Pelagia, rapporten återfinns som helhet i Bilaga F.

6.20.1 Yrkesfiske

Enligt insamlade fångsdata inom Vindpark Sylen har yrkesfiske utförts i mycket liten omfattning under perioden 2008 – 2022. Den ökade båttrafik som uppstår under anläggningstiden kan skapa trängseffekter men denna trafik bedöms påverka yrkesfisket i mindre omfattning och under en övergångsperiod. Yrkesfisket bedöms kunna fortgå i normal omfattning i närliggande områden både under anläggnings- och drifttid av Vindpark Sylen. Konsekvenserna av en etablering av Vindpark Sylen bedöms därför som försumbar för yrkesfisket.

Sammantaget kan negativa effekter väntas under anläggningsskedet, men då vindkraftsparken väl är på plats blir dess effekt på yrkesfisket försumbar.

6.20.2 Fritidsfiske

Fritidsfiske är en populär aktivitet i kustområdena kring Gävleborgs län, men mycket mer begränsat ute i utsjön vid Vindpark Sylen.

Sammantaget kan fritidsfisket påverkas under anläggningsskedet då områden i anslutning till pågående arbete kan begränsa fisket av säkerhetsmässiga skäl. Påverkan blir högst lokal och temporär. Vidare kan tillkommande reveffekter leda till en aggregering av fisk vilket kan gynna fritidsfisket på sikt. Med beaktande av detta bedöms påverkan på fritidsfisket bli obetydlig med försumbara konsekvenser.

6.20.3 Sammanvägd bedömning

Sammantaget kan yrkes- och fritidsfisket påverkas under anläggningsskedet då områden i anslutning till pågående arbete kan begränsa fisket av säkerhetsmässiga skäl. Påverkan blir högst lokal och temporär. Vidare kan tillkommande reveffekter leda till en aggregering av fisk vilket kan gynna fisket på sikt. Med beaktande av detta bedöms påverkan bli obetydlig med försumbara konsekvenser.

Den sammanvägda bedömningen för Vindpark Sylen på yrkesfisket är försumbar. Även för fritidsfisket är bedömningen försumbar.

6.21 Luftfart

Luffartsverket, LFV, har gjort en flyghinderanalys för Vindpark Sylen, resultatet av denna återfinns i Bilaga O. Analysen visar att någon CNS-utrustning eller någon flygplats inte kommer att beröras.

6.21.1 Skyddsåtgärder

Vindkraftsparken kommer förses med hinderljus för luffarten enligt gällande regelverk.

6.21.2 Sammanvägd bedömning

Den rumsliga omfattningen är liten och den tidsmässiga omfattningen är lång. Den totala graden av påverkan bedöms som försumbar då ingen påverkan uppkommer på luffarten.

6.22 Försvaret

Försvarmakten har inte yttrat sig under samrådsprocessen. De har meddelat muntligen att de kommer yttra sig i frågan först då de får frågan från prövningsmyndigheten.

6.22.1 Sammanvägd bedömning

Då Försvarmakten inte yttrat sig i processen är det svårt att göra en bedömning av påverkan på Försvarmaktens intressen. Projektområdet är i de beslutade havsplanerna utpekade för energitvinnning där hänsyn ska tas till försvaret. Bolaget förutsätter därför att en samexistens för de båda intressena i projektområdet kan ske och då bör påverkan på Försvarmaktens intressen vara låg.

6.23 Risk och Säkerhet

De risker som kan förekomma i samband med byggnation, drift och avveckling av vindkraftverk är främst följande:

1. Miljöincidenter

Det finns i alla verksamheter där olja ingår en risk, om än liten, för oljeutsläpp. Vindkraftverkens växellådor innehåller olja. Under drift används främst smörjmedel (oljor och fetter) och i vissa fall hydrauloljor. Andra kemikalier som används är smörjfatter och glykol.

2. Iskast

Vid temperaturer kring fryspunkten och fuktig väderlek finns risk för isbildning på vindkraftverken. Förutsatt att förutsättningar för isbildning finns kan is och snö som växt till på rotorbladen komma att falla ner eller kastas i väg i vindkraftverkens närområden.

Forskningsprojektet "Icethrower" (Energimyndigheten 2017b) visar att följande formel kan användas för att beräkna säkerhetsavståndet. Formeln är: $s = (D + H)$. Där s är riskavstånd (m), D rotordiameter (m) och H navhöjd (m). Exempellayouten med 347 verk med en rotordiameter på 300 m, en navhöjd på 200 m och en totalhöjd på 350 m höga verk medför ett säkerhetsavstånd på 500 m.

3. Brand och blixtnedslag

Brand kan uppstå vid exempelvis allvarliga maskinfel eller blixtnedslag.

4. Risk för att delar av vindkraftverket lossnar

Även om det är extremt ovanligt kan delar som exempelvis blad lossna från vindkraftverken med påföljande risker för främst människor.

5. Arbetsplatsolyckor

De drift- och servicetekniker som arbetar med vindkraftverken utför arbete på stora maskiner på hög höjd, vilket innebär en risk. De risker som kan uppstå vid byggnation och avveckling av vindkraftsparken är transportolyckor vid transport av torndelar etc. samt arbetsmiljöolyckor för personal som arbetar med etableringen respektive avvecklingen av vindkraftsparken.

6. Allisioner mellan fartyg/båtar och vindkraftverk (påsegling), kollisioner mellan fartyg/båtar samt grundstötning av fartyg

Detta beskrivs i kapitel 6.19.

7. Kontakt med bottenförlagda kraftledningskablar

Vid exempelvis nödankring finns en risk att verksamheter kommer i kontakt med bottenförlagda kraftledningskablar.

6.23.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Det finns en rad åtgärder som vidtas vid tillverkning och montering av de komponenter som innehåller olja i syfte att förebygga läckage. Exempel på detta är att delar som innehåller oljor tillverkas som slutna system vilket möjliggör att eventuella oljeläckage fångas upp av därför avsedda uppsamlingskärl. Vindkraftverken är utrustade med ett övervakningssystem som bland annat innefattar löpande registrering av oljetrycksnivåer. Skulle läckage av olja uppstå kommer detta att registreras av övervakningssystemen och omedelbara åtgärder kan vidtas som förhindrar fortsatt läckage.

Tydliga rutiner ska finnas i det kontrollprogram som framtas för verksamheten vad som gäller och hur risken för spill/läckage av olja ska undvikas, liksom hur uppsamling ska ske om eventuellt spill/läckage uppkommer. Länsar och ytliga bubbelliknande linor med effektivt stoppskyddsdraperier eller liknande ska finnas tillgängligt så att de snabbt kan hämtas och stoppa utbredning om olja har spritts ut i vattnen. Ny teknik utvecklades under 2018 för att suga upp olja. En metod är den så kallade Oleo Sponge, en återanvändbar svampliknande matta som utvecklas vid institutet för molekylärteknik vid Argonne National Laboratory i Chicago.

Vid tiden för anläggandet ska bästa tillgängliga teknik användas så att olja hindras från att spridas och att eventuellt oljespill kan samlas in. Stor vikt ska läggas på förebyggande åtgärder där det ska finnas goda rutiner gällande uppsamling och hantering av olja och andra kemikalier. Kemikalieförteckning och kontrollprogram ska visa rutiner vilka alla förebygger och minskar risk för negativ påverkan.

För att mildra konsekvenserna av och minska risken för brand i ett vindkraftverk kommer varningssystem installeras. Exempel på sådana system är röklarm, värmealarm och gnistalarm som alla kan ställas in för att automatiskt stänga av vindkraftverket. Larmen kan också kopplas till en driftcentral så att åtgärder snabbt kan vidtas. För att minska risken för skador vid blixtnedslag i vindkraftverken kan de förses med åskledare.

Vindkraftverken övervakas kontinuerligt av ett SCADA-system. Systemet samlar in och analyserar mätvärden från ett stort antal sensorer för att säkerställa säker drift samt för att upptäcka fel. Risken för skador på vindkraftverket och därmed risken att delar lossnar minskas genom att vindkraftverk normalt sett stannar automatiskt och rotorbladen vinklas så att vinden släpps igenom utan att fångas upp då vindstyrkan överstiger ett visst värde, vanligen omkring 30 meter/sekund.

Vindkraftsparkens driftspersonal kommer att vara utbildad för att kunna utföra service av vindkraftverk i drift på ett säkert sätt utifrån den vindkraftverkstyp som kommer att uppföras. För att minska risken för arbetsplatsolyckor upprättas en arbetsmiljöplan där rutiner för säkerhetsfrågor framgår. En förhandsanmälan skickas till Arbetsmiljöverket innan anläggningsarbetet påbörjas. Arbetsmiljöverkets föreskrifter ska följas. Byggarbetsmiljösamordnare för planering (Bas-P) och sedan även för utförandet (Bas-U) kontrollerar att allt sker korrekt. Avvikelse rapporteras. Certifierad kontrollansvarig ser till att kontrollplan upprättas och att arbetsmiljölagstiftningen följs.

Inför byggande och drift av vindkraftsparken kommer ytterligare kontakter tas med Sjöfartsverket och de kommunala räddningstjänsterna. Syftet med kontakten är att diskutera riskerna i samband med byggande och drift av vindkraftsparken så att lämpliga insatser kan sättas in vid eventuella olyckor. Det är en fördel att följa upp detta möte sedan slutligt teknikval har gjorts då viss skillnad kan föreligga mellan olika vindkraftsmodeller. På detta sätt tillförsäkras också att bästa tillgängliga teknik kan väljas vid tiden för anläggandet.

Avseende skyddsåtgärder kopplat till risker för sjöfart hänvisas till kapitel 6.19.1.

6.23.2 Sammanvägd bedömning

1. Risken för miljöincidenter bedöms, efter föreslagna skyddsåtgärder, som låg.
2. Förutsättningarna för isbildning är låg i ansökansområdet. Risken för att träffas av iskast är låg eller försumbar.
3. Risken för brand och åsknedslag i vindkraftverk bedöms som försumbar. Interna brandsläckningssystem liksom olika typer av larm- och varningssystem kan som regel förhindra att brand sprider sig.
4. Sannolikheten att delar av ett vindkraftverk lossnar och kastas i väg är försumbar. Risken är störst att små mätinstrument lossnar och då oftast vid skador efter exempelvis ett blixtnedslag samt vid mycket starka vindhastigheter. Det har anlagts många havsbaserade vindkraftverk i Europa och tekniken är beprövad.
5. Risken för bygg- och arbetsplatsolyckor bedöms, efter föreslagna skyddsåtgärder, som låg.
6. Med de skyddsåtgärder som beskrivs i kapitel 6.19.1 minimerar risken för påverkan på fartygstrafiken.
7. Med ovan nämnda skyddsåtgärder minimeras risken för att kablar går sönder eller grävs av.

Sammantaget bedöms konsekvenserna med avseende på säkerhet som försumbara-låga.

6.24 Gränsöverskridande påverkan

Gränsöverskridande påverkan avser påverkan som sträcker sig över nationella gränser.

Gränsöverskridande påverkan från Vindpark Sylén bedöms potentiellt kunna uppkomma i Finland avseende säl, fisk, yrkesfiske, visuell påverkan samt radar, kommunikation och flyg. Övriga aspekter som tagits upp av Finland i Esbo samrådet antas inte ge upphov till någon gränsöverskridande påverkan och tas därmed inte upp i miljökonsekvensbeskrivningen.

6.24.1 Fisk

Undervattensljud från dämpad pålning kommer inte att bidra till några skador hos fisk inom finsk ekonomisk zon, däremot kan det eventuellt uppstå en beteendeförändring hos individer av strömming (En beteendeförändring kan t.ex. innebära en förändring i simhastighet eller liknande och är inte synonymt med undvikande). Denna beteendepåverkan når som längst 88 km från Vindpark Sylens östra avgränsning där avståndet till finsk ekonomisk zon är 27 km. Vid odämpad pålning ökar avståndet för beteendeförändring till över 100 km, men inte heller då kommer skador att uppstå på fisk inom finsk ekonomisk zon.

6.24.2 Marina däggdjur

Undervattensljud från dämpad pålning kommer inte att bidra till några skador hos säl inom finsk ekonomisk zon. Vid odämpad pålning kan tillfällig hörselskada (TTS) uppstå hos säl på över 100 km.

6.24.3 Fåglar

Avståndet till den finska kusten med öar och fastlandet är stort, cirka 110 km. Avståndet till Åland är cirka 132 km. Projektområdets avstånd samt det djup som föreligger inom området medför att det saknas förutsättningar för vid kusterna och på öarna häckande eller övervintrande, med något undantag, fåglar att födosöka inom projektområdet. Inte heller migrerande fåglar bedöms påverkas i någon högre grad av vindkraftsparken.

6.24.4 Yrkesfiske

Yrkesfisket inom projektområdet för Vindpark Sylen har över tid varit mycket begränsat eller obefintligt enligt insamlade fångsdata. Eftersom fiskeaktiviteten inom Vindpark Sylen tidigare varit mycket begränsad blir den gränsöverskridande effekten på fiskeverksamheten försumbar. Det är framför allt under anläggningstiden som båttrafik inom, samt till och från, vindkraftsparken kommer att öka, vilket kan skapa trängseffekter för fiskeriverksamheten. Det kan även uppstå trängseffekter vid hamnområden då vindkraftsdelar ska skeppas ut från hamnarna till Vindpark Sylen, om samma hamnar används av fiskeflottan (även finsk) för att landa sin fångst som av Vindpark Sylen för utsklippning av vindkraftdelar. Trängseffekter under driftstiden bedöms som försumbar. Skador på fisk förväntas inte uppstå på avstånd längre än 150 m vid dämpad pålning och därför kommer inte gränsöverskridande påverkan på yrkesfisket att uppstå. Vid odämpad pålning kan det dock eventuellt uppstå tillfälliga hörselskador hos strömming på ett avstånd av 11 km. Vid odämpad pålning kan vi eventuellt se en beteendepåverkan hos strömming på över 100 km vilket eventuellt kan få en rumslig omfördelning av individer utanför Vindpark Sylen.

6.24.5 Visuell påverkan

Öster om planerad vindkraftspark finns finskt vatten där vindkraftsparken kan vara synlig. Avståndet till den finska kusten med öar och fastlandet är stort, cirka 110 km. Avståndet till Åland är cirka 132 km. På detta avstånd kommer vindkraftsparken att försvinna bortom horisonten till följd av jordens krökning och därmed inte vara möjlig att se från land. Därmed uppstår ingen gränsöverskridande påverkan av betydelse.

6.24.6 Sjöfart, radar-, tele- och radiokommunikation och flyg

Sjöfarten är en gränsöverskridande näring, med hela världens nationaliteter som rör sig sömlöst över gränser och hav. För risker och för skyddsåtgärder för sjöfarten med Vindpark Sylén se avsnitt 6.19. Påverkan på sjöfart bedöms som acceptabel med riskreducerande skyddsåtgärder. Den planerade vindkraftsparken bedöms inte påverka hinderfrihet för flygtrafiken mer än försumbart.

6.24.7 Sammanfattande bedömning av gränsöverskridande påverkan

För gränsöverskridande påverkan har endast en mindre påverkan på säl, fisk och yrkesfiske identifierats. Påverkan är förknippad med det undervattensljud som kan uppkomma under anläggningsskedet vid pålningsverksamhet. Påverkan innebär vid odämpad pålning en beteendepåverkan som eventuellt kan bidra till en rumslig omfördelning av strömming och säl även inom finsk ekonomisk zon samt tillfälliga hörselskador hos säl. Vid dämpad pålning väntas endast påverkan i form av beteendepåverkan på strömming. Ingen visuell påverkan kommer uppkomma. Påverkan på sjöfart bedöms som acceptabel med riskreducerande skyddsåtgärder. Sammantaget bedöms ingen gränsöverskridande påverkan av betydelse uppstå till följd av Vindpark Sylén.

7 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter i en miljökonsekvensbeskrivning ska beskrivas där den planerade verksamhetens effekter läggs ihop med effekter av andra verksamheter och anläggningar som kommer att finnas vid tiden för anläggning utifrån kända förhållanden vid ansökningstillfället. Beroende på vilken faktor t.ex. fåglar som ska bedömas så har experterna inom respektive faktor beslutat vilka vindkraftsparker i Tabell 28 som ska användas i de kumulativa bedömningarna dvs. vilka vindkraftsparker som skulle kunna ge en kumulativ påverkan. De vindkraftsparker som inte kan ge en kumulativ påverkan har inte tagits med i bedömningen.

Det finns för närvarande inga befintliga vindkraftparker i närheten av Vindpark Sylen. Däremot har vindkraftparken Storgrundet erhållit tillstånd⁴. I de kumulativa bedömningarna är praxis att befintliga och tillståndsgivna verksamheter tas med. På önskemål från Länsstyrelsen i Gävleborgs Län och Hudiksvalls och Söderhamns kommuner har Bolaget valt att inkludera alla verksamheter där ansökan är inlämnad för prövning, Vindpark Utposten 2, Vindpark Gretas Klackar 1, Fyrskippet och Eystrasalt, samt de verksamheter som har samma tidplan för inlämnandet av ansökan som Vindpark Sylen dvs. Najaderna och Olof Skötkonung⁵. Najaderna och Olof Skötkonung har nyligen lämnat in sina ansökningar.

Tabell 28. Vindkraftsprojekt i kumulativa bedömningen

Projektör	Vindkraftspark	Antal verk	Totalhöjd
Svea vind Offshore	Sylen (SY)	347 st	350 m
Svea Vind Offshore	Utposten 2 (UP2)	32 st	350 m
Skyborn Renewables	Storgrundet (SG) (tillståndsgivet ⁶)	51 st	290 m
Svea Vind Offshore	Gretas Klackar 1 (GK1)	107 st	350 m
Eolus Vind	Najaderna (NA)	67 st	365 m
Skyborn Renewables	Fyrskippet (FY)	187 st	350 m
Skyborn Renewables	Eystrasalt (EY)	256 st	370 m

⁴ Tillståndet har inte vunnit laga kraft.

⁵ Sökande bolaget valde att inte dela med sig av exempellayout vilket gjorde att projektet inte kunde beaktas i alla aspekter. Najaderna och Olof Skötkonung överlappar varandra i en stor del vilket gör att inte båda projekten kan byggas enligt de projektområden som de ansöker om.

⁶ Tillståndet har inte vunnit laga kraft

7.1 Marinbiologi

Bedömning av kumulativa effekter för marinbiologi har utförts av Pelagia, rapporten återfinns i sin helhet i Bilaga A. NIRAS har även modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar, både internnät och exportkablar, vilken återges i sin helhet i Bilaga G och Efterklang har modellerat undervattensljud från pålning av monopile samt driftljud och vilken påverkan dessa har på fisk och säl vilket återges i sin helhet i Bilaga H.

7.1.1 Påverkansfaktorer

7.1.1.1 Sedimentspridning

Vid utredning av kumulativa effekter av sedimentspridning inkluderas grumling och pålagring av sedimentpartiklar, samt påverkan från frigjorda miljögifter från sediment. Eftersom sedimentspridningen sker under begränsad period under anläggningsfasen är bidraget från intilliggande vindkraftsparker begränsat till projekt med överlappande anläggningsfas, vilket gäller vindkraftsparken Eystrasalt, nordost om Vindpark Sylen.

Den spridningsmodell som ligger till grund för konsekvensbedömningen för Vindpark Sylen visar att majoriteten av sedimentspridningen sker i den absoluta närheten av anläggningsaktiviteterna och under en begränsad period. En mindre mängd sediment kommer dock spridas till angränsande havsområden och sedimentera på botten. I projekt Vindpark Sylen beräknas <1 mm pålagring ske över ett område på cirka 19 000 ha. Grumling med halter över 100 mg/l suspenderat material som kan orsaka påverkan på organismer beräknas endast förekomma nära botten och uppstå under och i närhet av muddring och anläggningsarbeten. Bedömningen av spridning av sediment vid anläggningsarbetet för den intilliggande vindkraftsparken Eystrasalt visar att spridningen av sediment och föroreningar endast sker inom dess projektområde. Eftersom verksamheten vid vindkraftsparken Eystrasalt inte kommer bidra med någon påtaglig grumling eller sedimenttransport i det område som beräknas påverkas av verksamheten i Vindpark Sylen blir bedömningen att den kumulativa effekten av grumling och pålagring är försumbar.

Under anläggningsfasen bedöms frigjorda miljögifter från sediment inom Vindpark Sylen ej orsaka påverkan av betydelse på ekosystemet eftersom förhöjda halter av främst arsenik endast förekommer i delar av projektområdet, spridningen sker under en begränsad tid samt att de halter som uppstår vid grumling späds ut snabbt i omgivningen. Miljögifter inom projektområdet för Eystrasalt bedöms förekomma inom ett begränsat område inom vindkraftsparken och eftersom majoriteten av havsbotten inom projektområdet består av glaciallera med låga föroreningshalter bedöms risken för påverkan och spridning av miljögifter som försumbar. Den kumulativa effekten av miljögifter bedöms därmed som försumbar.

7.1.1.2 Ljud

Analyser av kumulativa effekter från ljudpåverkan till följd av anläggning och drift av vindkraftsparker visar att driftljudet inte påverkar utanför vindkraftsparkerna. Det ljud som uppstår vid pålning under anläggningsfasen kan dock medföra negativa effekter över stora avstånd, men sker då endast under en begränsad period varför eventuella kumulativa effekter från intilliggande vindparker begränsas till projekt med överlappande anläggningsfas. Således är det endast vindkraftsparken Eystrasalt, nordost om Vindpark Sylen, som kan förväntas bidra till en kumulativ effekt med avseende på anläggningsljud.

Ljudmodelleringen som ligger till grund för konsekvensbedömningen visar att anläggningsljudet kommer påverka långt från ljudkällan och kan, beroende på årstid, medföra beteendeförändring på strömning 55 – 88 km från ljudkällan vid dämpad pålning. Den modellerade ljudspridningen från vindkraftsparken Eystrasalt bedöms endast spridas inom en radie på ungefär 13 km (gäller tillfällig hörselskada) från ljudkällan vilket medför att skadligt anläggningsljudet från denna vindkraftspark inte når Vindpark Sylen. Den kumulativa effekten blir följaktligen försumbar med avseende på anläggnings- och driftljud.

7.1.2 Bedömning

7.1.2.1 Marina däggdjur

Enligt planering så kommer vindkraftspark Eystrasalt bedriva anläggningsarbete under samma tidsperiod som Vindpark Sylen. Avseende kumulativa effekter av dessa två projekt är det främst undervattensljud, grumling och habitatförändring som berör marina däggdjur.

Enligt den studie och konsekvensbedömning som genomförts för marina däggdjur vid Vindpark Sylen bedöms gråsäl och vikare uppehålla sig i projektområdet för Vindpark Sylen. Främst för födosök och förflyttning, då det saknas kobbar och skär att vila på inom projektområdet för Vindpark Sylen. Enligt eDNA-analyser som utförts i de närliggande projekten Eystrasalt och Gretas Klackar 1 återfinns både vikare och gråsäl i fynden, vilket stödjer uppfattningen att båda dessa arter rör sig över ett större område utanför de kända och viktiga tillhållen som är belägna närmre kusten, vid Tihällan och Lövgrunds rabbar.

Störande undervattensljud från anläggningsarbetet som pålning, ökad båttrafik och sälskrämmor har ofta en bortskrämmande effekt på sälar. Effekten av ökande undervattensljud vid anläggning beror till viss del även på tidigare erfarenheter. Om nivåerna av bakgrundsljud normalt är höga, till exempel i områden med mycket fartygstrafik, kan en ökning av undervattensljud ha en lägre effekt jämfört med områden med lågt bakgrundsljud där fartygstrafiken normalt är mindre förekommande.

I området för Vindpark Sylen kommer en kumulativ effekt att uppstå då höga ljud från anläggningsarbetet och den ökade fartygstrafiken kommer att pågå över en period på flera år. Detta med utgångspunkt från tider för planerad byggstart. I samband med Vindpark Sylen är det endast Eyrasalt som genomför anläggningsarbete under samma period. De höga ljuden orsakade av till exempel pålning inom Vindpark Sylen och övriga vindkraftsparker kommer inte att pågå konstant under hela anläggningsperioden och ljuden kommer även att förflytta sig vartefter anläggningsarbetet fortgår i de planerade vindkraftsparkerna. Dock kommer de att pågå under en lång tid och ha en stor rumslig omfattning. Studier som gjorts på säl i samband med anläggning av vindkraftsparker till havs har visat att säl återkommer till områden efter att anläggningsljuden har avtagit vilket per enskild händelse har en kortvarig påverkan.

Säl är generalister och opportunist, de följer sina byten och de har ofta särskilda födosöksområden som de gärna återvänder till. Vid anläggningsarbete som kan mota bort både säl och bytesdjur kan detta leda till att säl behöver lägga mer energi på att leta föda under perioder, vilket riskerar att påverka hälsostatusen negativt på populationsnivå. Hur stor effekten blir, på individuell nivå eller populationsnivå, är svårt att definiera baserat på att säl kan vänja sig vid undervattensljud och att de har möjlighet att hitta nya områden att födosöka inom. Dock förväntas störningar under sälens känsliga perioder att ha en mer direkt påverkan på populationen än om störning sker under resterande del av året.

Vid användande av skyddsåtgärder som sälskrämmor på flera platser och under samma period skapas ett större påverkansområde som begränsar säl. Säl har möjlighet att avlägsna sig från påverkansområdet och risken för skador minskar, dock kan det krävas mer energi för detta vilket kan få en negativ effekt på sälens hälsa över tid. Effekten av sälskrämmor på beteende visar enligt studier på knubbsäl och gråsäl att de återvänder till området efter att ha blivit bortmotade.

Den kumulativa påverkan av fartygsljud beror av flertalet faktorer som utgångshamn samt rutt till och från anläggningsområden. Om rutter följs är sannolikheten stor att säl kommer att vänja sig vid dessa ljud. Dock bör en samordning ske mellan de båda vindkraftsparkerna för att minska risken med de negativa konsekvenserna av en ökad trafik under anläggningstiden.

Grumling har en kortvarig och försumbar påverkan på säl från Vindpark Sylen. Sedimentspridning kommer att ske vid anläggningsarbetet vid eventuell muddring, nedläggning av kablar och förankring av fundament. Påverkan på säl bedöms vara försumbar inom spridningsområdet av sediment för projekt Vindpark Sylen. Beräkning avseende grumling från vindkraftsparken Eyrasalt, som planeras att anläggas under samma tidsperiod, visar att spridning av sediment inte kommer att spridas utanför verksamhetsområdet. Det finns inga fastställda områden som är särskilt utpekade som födosöksområden för säl. I och med att säl rör sig över stora områden blir det något svårare att bedöma den kumulativa effekten av grumling på säl. Säl är dock vana vid, och utrustade med, förmågan att födosöka även i grumliga vatten och den kumulativa effekten förväntas bli försumbar baserat på ovanstående, under anläggningsfasen.

Under driftsfasen har säl i tidigare studier visats nyttja vindkraftsparken som födosöksområden och de anses inte störas av driftsljud. En eventuell positiv effekt med ansamling av bytesdjur inom vindkraftsparken, den så kallade reveffekten, kan vara positiv för säl. Vindkraftsparkerna i 28 bedöms sammantaget ge en försumbar till positiv effekt under driftsfasen ur ett födosöksperspektiv, vilket kan vara positivt för populationen över tid.

Under driftsfasen är bedömningen att säl inte påverkas negativt av undervattensljud eller grumling, varken från enskilda vindkraftverk eller vindkraftsparker och den kumulativa effekten är försumbar.

7.1.2.2 Fisk och fiske

För fisk skulle potentiellt kumulativa effekter kunna uppstå till följd av anläggning av vindkraftsparken Eystrasalt. Sedimentspridning och spridning av miljögifter kan påverka stora områden, men även ljudet från pålning påverkar fisk över stora avstånd. Undersökningar utförda inom vindkraftsparken Eystrasalt visar dock att spridningen av sediment och miljögifter inte når utanför projektområdets gränser varför kumulativa effekter på fisk från dessa påverkansfaktorer blir försumbara. Pålningsljudet däremot kommer påverka mycket långt från ljudkällan. Beroende på årstid kan pålningsverksamheten ge beteendeförändringar eller tillfälliga hörselnedsättningar (TTS) hos strömming 55–88 km från ljudkällan enligt utförd modell för Vindpark Sylen. Den modellerade ljudeffekten från vindkraftsparken Eystrasalt bedöms spridas inom en radie på cirka 13 km med utförda skyddsåtgärder vilket då inte når Vindpark Sylen. Den kumulativa effekten av pålning bedöms därför vara låg. Den ökade båttrafiken till och från samt inom vindkraftsparkerna ökar den generella ljudpåverkan inom respektive vindkraftspark men den kumulativa effekten på ljudbilden av ökad båttrafik bedöms som tillfällig och försumbar.

Yrkesfisket inom projektområdet för Vindpark Sylen har över tid varit mycket begränsat eller obefintligt enligt insamlade fångsdata. Båda de planerade vindkraftsparkerna Eystrasalt och Fyrskippet är planerade inom områden där ett mer omfattande yrkesfiske utförs enligt fångsdata. Eftersom fiskeaktiviteten inom Vindpark Sylen tidigare varit mycket begränsad blir den kumulativa effekten på fiskeverksamheten försumbar. Det är framför allt under anläggningstiden som båttrafik inom, samt till och från, vindkraftsparken kommer att öka, vilket kan skapa trängseffekter för fiskeriverksamheten. Det kan även uppstå trängseffekter vid hamnområden då vindkraftsdelar ska skeppas ut från hamnarna till Vindpark Sylen och Eystrasalt om samma hamnar används av fiskeflottan som för utskeppning av vindkraftsdelar. Trängseffekter under driftstiden bedöms som försumbar.

7.1.2.3 Bottenfauna

Potentiella kumulativa effekter kan uppstå för bottenfaunan i projektområdet för Vindpark Sylen om Vindkraftsparken Eystrasalt anläggs samtidigt. Det rör sig då främst om sediment och miljögifter som kan spridas från Eystrasalt-området mot Vindpark Sylen. Emellertid indikerar undersökningar inom Vindpark Eystrasalt, som tidigare nämnts, att spridning av sediment och miljögifter ej når utanför projektområdet. Den kumulativa effekten på bottenfauna av både sedimentspridning och miljögifter blir således försumbar.

7.1.2.4 Bottenflora

Den kumulativa påverkan omkringliggande verksamheter kan ha på bottenfloran inom Vindpark Sylen är primärt via suspenderat material från andra områden som driver in och sedimenterar inom Vindpark Sylen, och därmed påverkar bottenfloran. Spridningen av suspenderat bottenmaterial från de omkringliggande verksamheterna till Vindpark Sylen är låg och kommer därmed ha försumbar kumulativ effekt på bottenfloran.

7.1.3 Föreslagna skyddsåtgärder

För att reducera påverkan på fisk och marina däggdjur (säl), från undervattensljud vid pålning så kommer soft, ramp up och sälskrämma eller motsvarande att användas vid pålning, därutöver kommer ljuddämpande åtgärder vidtas om pålning sker under perioden februari-juni samt september-oktober.

7.1.4 Sammanvägd bedömning

Den sammanvägda bedömningen av kumulativ påverkan på marinbiologi är försumbar med förutsättningen att de föreslagna skyddsåtgärderna används.

7.2 Fåglar

Det finns i nuläget inga uppförda vindkraftsparker i Gävlebukten och Bottenhavet.

Inledningsvis i detta kapitel beskrivs vilka andra vindkraftsparker som skulle kunna medföra kumulativ påverkan se Tabell 28.

Andra verksamheter och anläggningar som kan bidra till kumulativa effekter är fiskeaktiviteter, sjöfartstrafik, undervattenskablar och Försvarens eventuella verksamhet i området.

Av dessa kan undervattenskablar avskrivas då liten påverkansrisk föreligger på fåglar från kablar som ligger på botten. Den störning som kan uppstå är den tillkommande fartygsaktivitet som är en förutsättning vid utläggning av undervattenskabel. En sådan kortvarig störning bedöms dock kunna medföra försumbar påverkan.

Fiskeaktiviteter kan öka utanför vindkraftsparkerna om fisket minskar inne i vindkraftsparkerna och på så sätt eventuellt leda till en lokal påverkan på fåglar som trängts undan från vindkraftsparker söker sig till områden med förhöjd fiskeaktivitet. Med de låga tätheter av sjöfåglar som observerats i Vindpark Sylen bedöms denna påverkansrisk som liten.

Försvarens aktiviteter är ytterst svåra att förutsäga men eventuella övningar är till sin natur relativt kortvariga och förläggs så vitt känt vanligtvis inte till Bottenhavet.

Sjötrafiken förväntas inte öka nämnvärt från nuvarande omfattning, vilken bedöms medföra en liten påverkansrisk på fågellivet. Den absolut största risken för de fåglar som ligger regelbundet på vattnet på de stora djup där vindkraftsparker planeras är oljeutsläpp som kan förekomma vid en fartygsolycka eller från illegala utsläpp, det vill säga, från en annan källa än ansökt verksamhet.

De i området planerade vindkraftsparkerna ligger inte i ett område som frekventeras i någon betydande omfattning av häckande silltrutar eller sillgrisslor och tordmular. Därmed bedöms inte Vindpark Sylen tillsammans med övriga vindkraftsparker medföra kumulativ påverkan på häckande fåglar.

Barriäreffekter som kan uppstå för migrerande sjöfåglar av Vindpark Sylen och övriga vindkraftsparker sammantaget bedöms som försumbara utan biologisk relevans för migrerande fåglar.

Med den kunskap som finns idag kring omfattningen av kollisionsfall av nattmigrerande småfåglar vid vindkraftverk utgör den förväntade dödligheten av fåglar till följd av etablering av Vindpark Sylen en mycket liten andel av de antal som passerar genom detta område under migration vår och höst. Kumulativa effekter på nattmigrerande småfåglar till följd av Vindpark Sylen och övriga planerade vindkraftsparker bedöms som försumbar med förväntade kollisionsfall utan negativ effekt på fågelpopulationernas utveckling.

Vindkraftsparkerna som ingår i den kumulativa bedömningen i Tabell 27 inkluderar 1 047 vindkraftverk. Det är osannolikt att samtliga dessa vindkraftverk kommer att byggas. Men om det osannolika att samtliga 1 047 vindkraftverk kommer till stånd, skulle detta kunna innebära en påverkan på fåglar som vistas i Bottenhavet.

Med ovan resonemang kring påverkansrisk och konsekvens av Vindpark Sylen på fåglar tillför denna vindkraftspark enskilt en försumbar risk för påverkan.

Analyser av aktivitetsområden för silltrut, sillgrissla och tordmule i de delar av Bottenhavet som omfattar Svea Vind Offshores projekt (Gretas Klackar 1, Vindpark Sylen och Utposten 2) indikerar en liten påverkansrisk på dessa fågelarter med försumbar konsekvens på populationerna.

Vid en maximal vindkraftsutbyggnad, det vill säga om samtliga eller merparten av projekten förverkligas, rekommenderas ett ansvarstagande hos samtliga bolag med uppföljning av eventuell påverkan på silltrut och nattmigrerande fåglar.

7.2.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Lokaliseringen av Vindpark Sylen långt ut till havs på relativt stora djup i Bottenhavet medför få påverkansrisker för fåglar.

En frigång på minst 30 m och gles placering av verken ger tillräckligt skydd för de fåglar som söker föda eller passerar igenom vindkraftsparken.

7.2.2 Sammanvägd bedömning

De kumulativa påverkan på fåglar bedöms som försumbara.

7.3 Fladdermöss

Bedömningen är att projekt Vindpark Sylen tillsammans med övriga vindkraftsparkar i området inte ger några stora negativa kumulativa effekter på fladdermusfaunan. Vare sig på migrerande fladdermöss eller på de stationära fladdermuspopulationerna i kustbandet.

De kumulativa negativa effekterna på den lokala fladdermusfaunan bedöms därför som försumbara.

7.3.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Skyddsåtgärder bedöms inte vara nödvändiga då avståndet till land i form av fastland eller öar och därmed fladdermuspopulationer eller migrationsstråk bedöms osannolik. I samband med etableringen genomförs ett verifierande undersökningsprogram för att fastställa att stoppreglering inte är nödvändigt.

7.3.2 Sammanvägd bedömning

Bedömningen är att den kumulativa påverkan på fladdermöss i dessa områden är försumbar.

7.4 Landskapsbild

För att visa hur landskapsbilden påverkas kumulativt har visualiseringar och synbarhetsanalys gjorts.

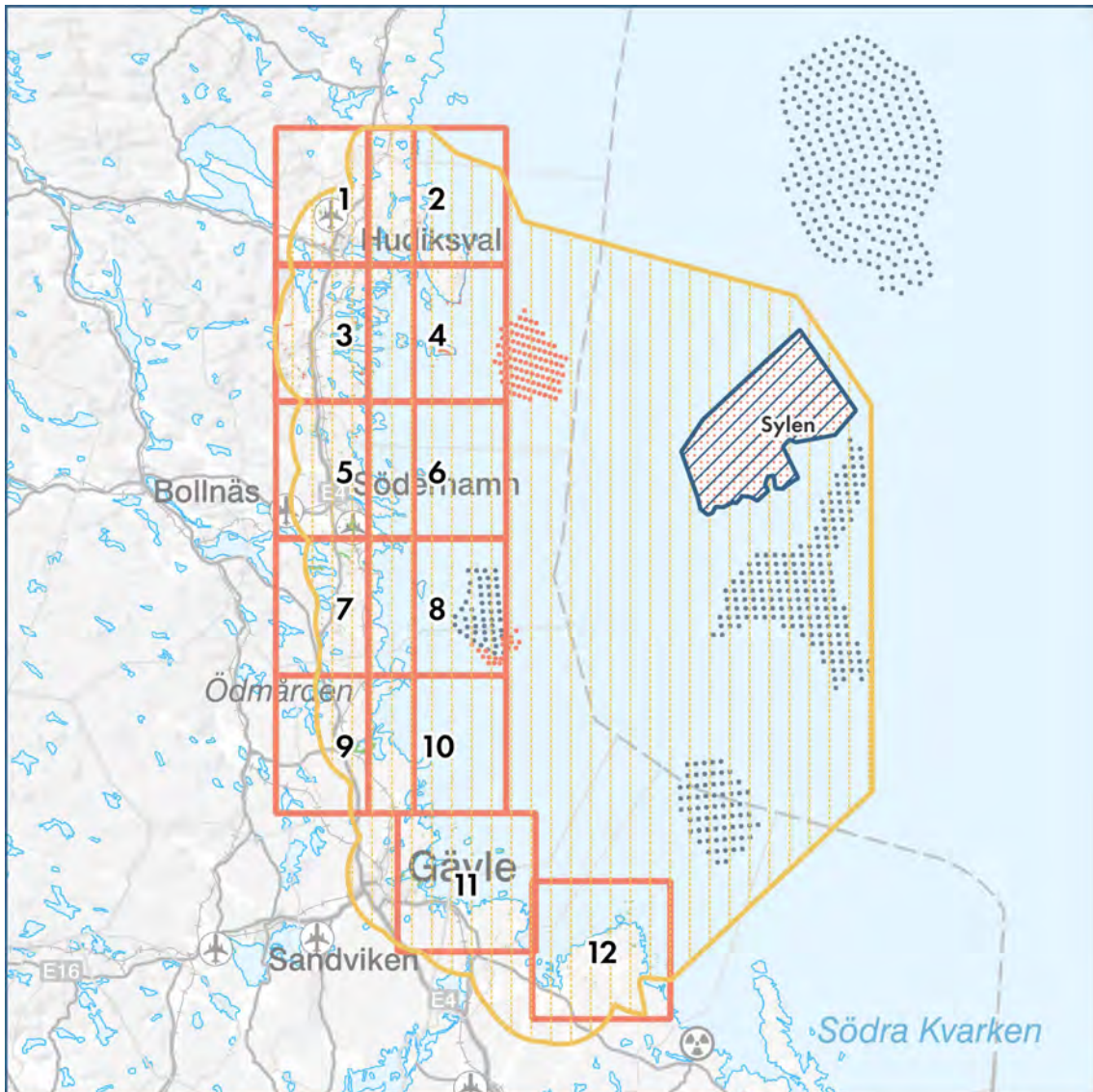
Kumulativ påverkan i synbarhetsanalys har gjorts för Vindpark Sylen exempellayout 347 vindkraftverk, Vindpark Utposten 2 exempellayout 19 verk (13 verk överlappar med Storgrundets tillstånd⁷ så dessa har tagits bort), Vindpark Gretas Klackar 1 med exempellayout 103 vindkraftverk, Storgrundet med exempellayout med 51 vindkraftverk, Najaderna med exempellayout 67 vindkraftverk, Fyrskippet med exempellayout med 187 vindkraftverk och Eystrasalt med exempellayout med 256 vindkraftverk.

Synbarhetsanalysen visar i vilka områden det blir en kumulativ påverkan med Vindpark Sylen, dvs vid vilka platser i landskapet som man kan se Vindpark Sylen och någon eller flera av de andra vindkraftsparkerna Storgrundet, Vindpark Utposten 2, Vindpark Gretas Klackar 1, Najaderna, Fyrskippet och Eystrasalt. Dessa områden är korallfärgade i figurerna. Beräkningen är gjord för samma område som synbarheten för Vindpark Sylen. Resultatet av beräkningen sammanfattas i Tabell 29. Det är endast i 0,6 % av beräkningsområdet som kumulativa effekter uppstår. I ca 97 % av det beräknade området syns ingen vindkraftspark. Beräkningen återfinns i Bilaga P. I Figur 96 ses en översiktsbild över synbarhetsanalysen och i denna ses även vilka inzoomningar som presenteras och vad respektive inzoomning har för benämning. I Figur 97 - Figur 108 ses inzoomningarna av synbarhetsanalysen.

⁷ Tillståndet har inte vunnit laga kraft.

Tabell 29. Resultat av den kumulativa synbarhetsberäkningen. Storgrundets befintliga tillstånd.

Vindkraftpark	Benämning för vindkraftparken i synbarhetsberäkning	Synlighet i %
Vindpark Sylen (endast)	A	0
Storgrundet, Vindpark Utposten 2, Vindpark Gretas Klackar 1, Najaderna, Fyrskippet, Eystrasalt	B	2,6
Kumulativ påverkan för Vindpark Sylen dvs man ser Vindpark Sylen och en eller flera av de andra vindkraftparkerna	A/B	0,6



SVEA VIND OFFSHORE

Vers: 20231212
Av: FE

0 10 20 30 40 50 km

Skala: 1:1 200 000

Projektområde

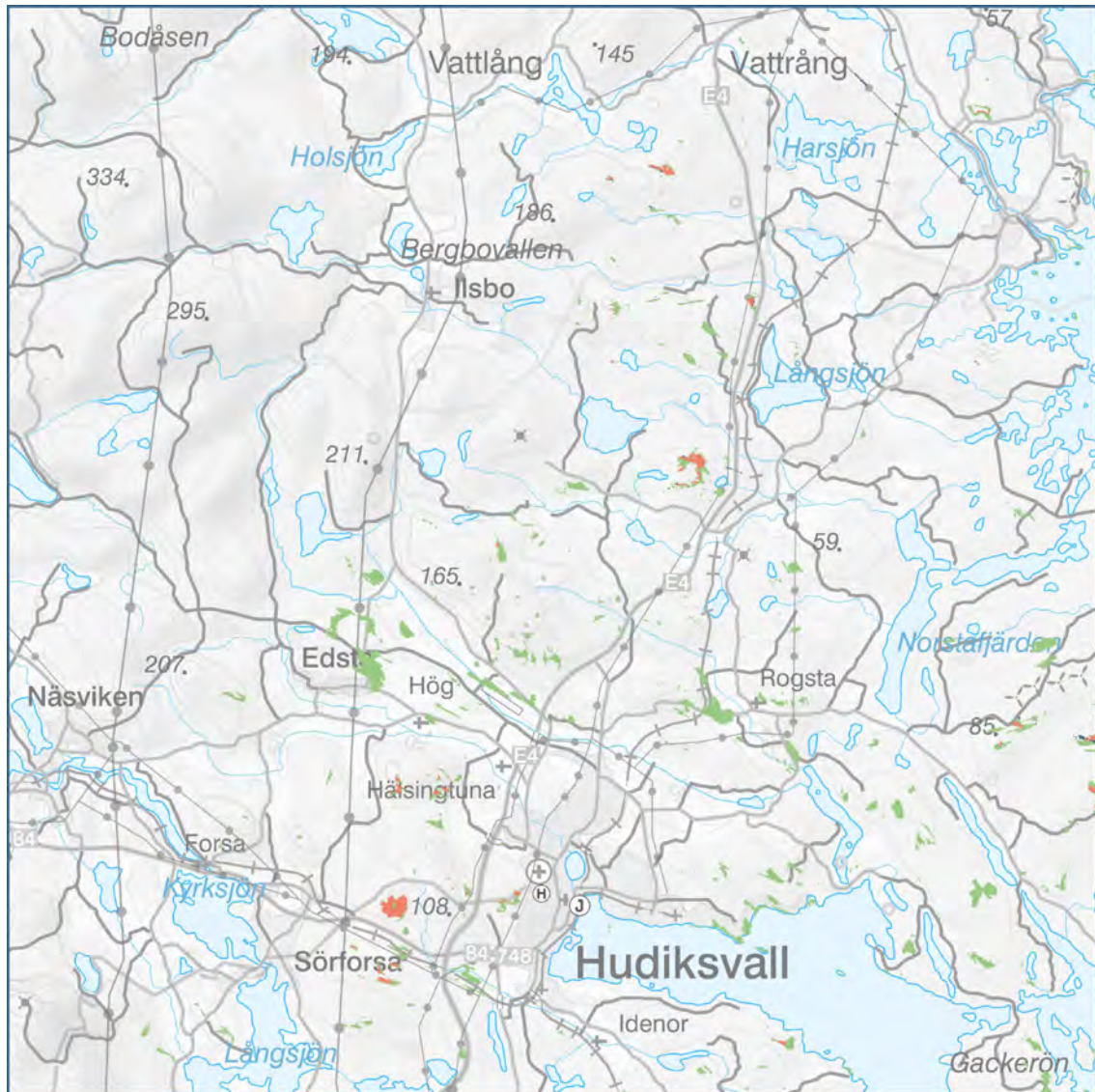
Vindpark Sylen

Översikt över delkartor i synbarhetsanalys

- Delkartor med nr
- Beräkningsområde
- Vindkraftverk i exempellayout Svea Vind Offshore projekt
- Vindkraftverk i exempellayout andra aktörer



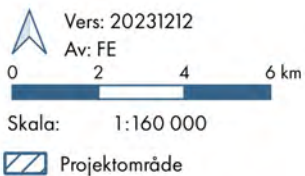
Figur 96. Synbarheten i landskapet kumulativt.



Kumulativ synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 1

- Vindkraftverk från Sylen och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Sylen syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylen syns



Figur 97. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 1.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Kumulativ synbarhetsanalys, Sylene

Delkarta: 2

- Vindkraftverk från Sylene och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Sylene syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylene syns

Vers: 20231212
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde

Figur 98. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 2.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Kumulativ synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 3

- Vindkraftverk från Sylen och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Sylen syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylen syns

Vers: 20231212
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde

Figur 99. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 3.



Kumulativ synbarhetsanalys, Sylene

Delkarta: 4

- Vindkraftverk i exempellayout i annat projekt från Svea Vind Offshore
- Vindkraftverk från Sylene och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Sylene syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylene syns



Figur 100. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 4.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Kumulativ synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 5

- Vindkraftverk från Sylen och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Sylen syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylen syns

Vers: 20231212
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde

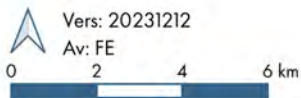
Figur 101. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 5.



Kumulativ synbarhetsanalys, Sylene

Delkarta: 6

- Vindkraftverk från Sylene och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Sylene syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylene syns



Vers: 20231212

Av: FE

Skala: 1:160 000

Projektområde

Figur 102. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 6.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Kumulativ synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 7

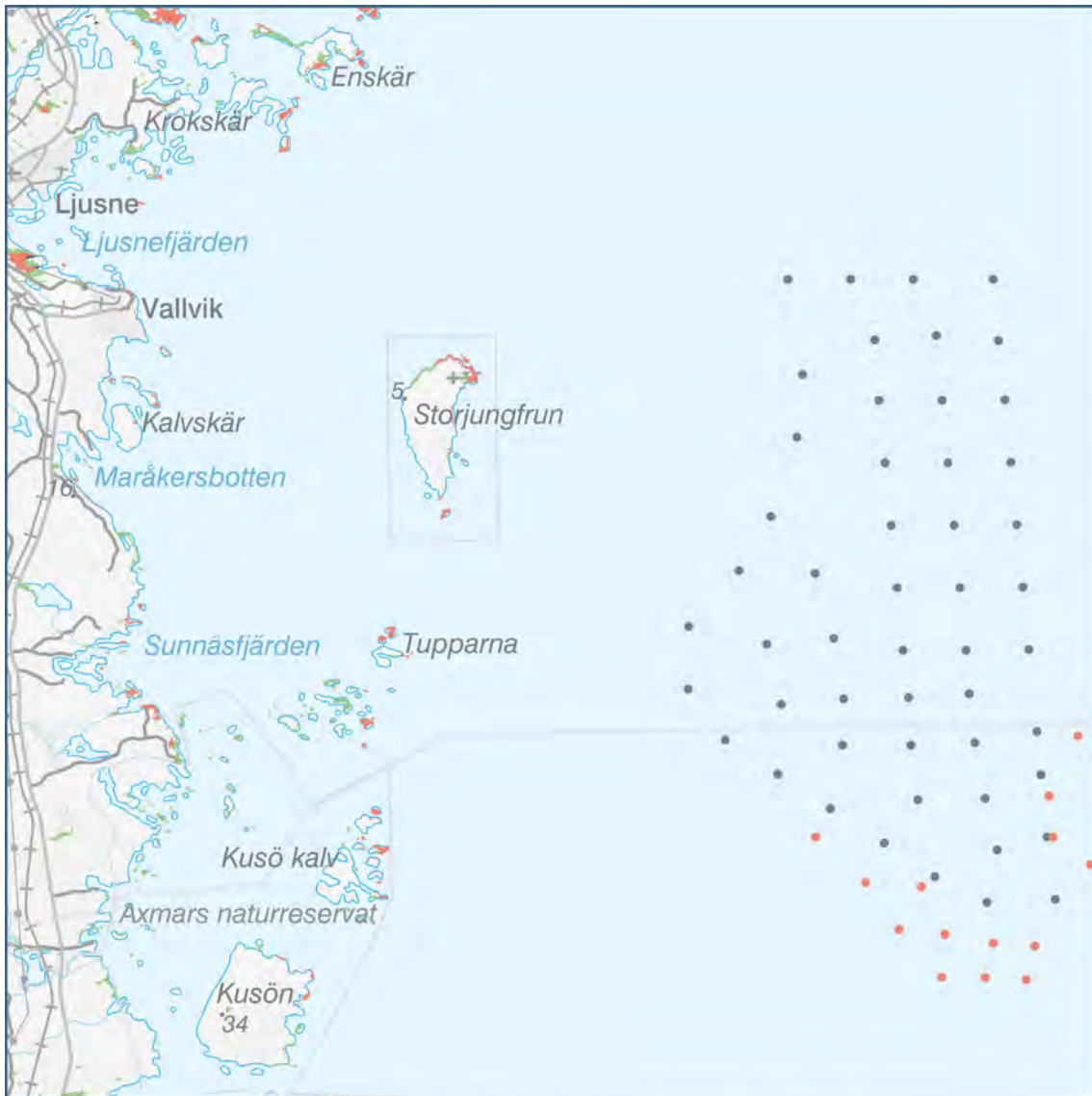
- Vindkraftverk från Sylen och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Sylen syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylen syns

Vers: 20231212
Av: FE

Skala: 1:160 000

Projektområde

Figur 103. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 7.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20231212
Av: FE

Skala: 1:160 000

Projektområde

Kumulativ synbarhetsanalys, Sylene

Delkarta: 8

- Vindkraftverk i exempellayout i annat projekt från Svea Vind Offshore
- Vindkraftverk i exempellayout från annan aktör
- Vindkraftverk från Sylene och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Sylene syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylene syns

Figur 104. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 8.



Kumulativ synbarhetsanalys, Sylén

Delkarta: 9

- Vindkraftverk från Sylén och fler projekt syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylén syns



Figur 105. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 9.



Kumulativ synbarhetsanalys, Sylene

Delkarta: 10

- Vindkraftverk från Sylene och fler projekt syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Sylene syns




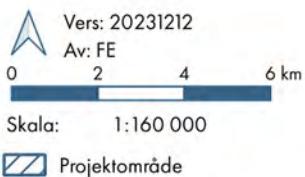
Figur 106. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 10.



Kumulativ synbarhetsanalys, Sylen

Delkarta: 11

 Vindkraftverk från andra projekt än Sylen syns




Figur 107. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 11.



Kumulativ synbarhetsanalys, Sylén

Delkarta: 12

 Vindkraftverk från andra projekt än Sylén syns



Figur 108. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 12.

Visualiseringar kumulativt finns från alla fotopunkter. De kumulativa visualiseringarna har gjorts dagtid. Dessa vilka återfinns som Bilaga Q , dagtid med markerade verk, för att se vilken vindkraftspark som är vilken, återfinns i Bilaga R. De olika vindkraftsparkerna är markerade med olika färger se Tabell 30.

Tabell 30. Tabell över vilken färg respektive vindkraftspark är markerad med.

Vindkraftspark	Färg
Vindpark Sylen	Röd
Vindpark Utposten 2	Rosa
Vindpark Gretas Klackar 1	Blå
Storgrundet	Grön
Fyrskippet	Lila
Eystrasalt	Brun
Najaderna	Orange

I Tabell 31 redogörs för vilka vindkraftsparker som kan ses i respektive fotopunkt. De kumulativa effekter som uppstår redogörs för bedömningen i Tabell 32.

Tabell 31. Tabell över vilka vindkraftsparker som syns från respektive fotopunkt.

Fotopunkt	Vindkraftsparker som syns	Beskrivning av synbarhet	Avstånd till närmaste verk i respektive vindkraftspark
1. Mellanfjärden	GK1 syns. FY och NA hade kunnat synas i bilden men pga det långa avståndet hamnar de under horisonten och syns därför inte.	GK1 är dominerande i bilden. Ingen kumulativ effekt uppkommer.	43,5 km (GK1) 100,9 km (FY), 130,7 km (NA)
2. Bålsö	SY och GK1 syns. Vingar syns på EY, UP2 och SG. FY och NA syns inte för hamnar under horisonten.	Kumulativ effekt uppkommer. GK1 är dominerande i bilden.	15,1 km (GK1) 56,4 km (EY) 59,8 km (SY) 59,8 km (SG) 70,8 km (UP2)
3. Malnbaden	GK1 syns. FY syns inte för hamnar under horisonten.	Kumulativ effekt uppkommer inte.	27,4 km (GK1)
4. Olmens kapell	GK1 och SY syns. Vingar syns på FY.	Kumulativ effekt uppkommer. GK1 är dominerande i bilden.	12,5 km (GK1) 53,5 km (SY) 74,7 km (FY)
5. Hölick	SY och GK1 syns. UP2 nåt vindkraftverk syns. Vingar på FY syns. NA syns inte för hamnar under horisonten.	Kumulativ effekt uppkommer. GK1 är dominerande i bilden.	9,7 km (GK1) 50,7 km (SY) 59,7 km (UP2) 72,2 km (FY)
6. Hornslandsudden	SY, GK1, UP2, SG syns. EY syns rotorn. Vingar på FY syns. NA syns inte för hamnar under horisonten.	Kumulativ effekt uppkommer. GK1 är dominerande i bilden.	8,0 km (GK1) 13,7 km (SG) 48,7 km (SY) 59,5 km (UP2) 62,8 km (EY) 70,5 km (FY)
7. Enånger camping	Nån vinge på GK1 och SY syns.	Kumulativ effekt uppstår.	28,2 km (GK1) 66,0 km (SY)

Fotopunkt	Vindkraftparker som syns	Beskrivning av synbarhet	Avstånd till närmaste verk i respektive vindkraftspark
8. Agö hamn	GK1, SY, UP2 och SG syns. Vingar syns på FY. NA syns inte för hamnar under horisonten.	Kumulativ effekt uppstår. GK1 är dominerande i bilden	6,7 km (GK1) 39,2 km (SG) 47,0 km (SY) 50,8 km (UP2) 66,3 km (FY)
9. Långvindsbruk	SY syns	Ingen kumulativ effekt uppkommer.	59,7 km (SY)
10. Långvinds badplats	SY syns. Nåt verk i SG syns. Vingar på FY syns. NA syns inte för hamnar under horisonten.	Kumulativ effekt uppkommer. SY är dominerande i bilden.	57,5 km (SY) 29,0 km (SG) 70,5 km (FY)
11. Prästgrundet	GK1 och SY syns. Vingar i FY syns. ES och NA syns inte för hamnar under horisonten.	Kumulativ effekt uppkommer. GK1 är dominerande i bilden	21,4 km (GK1) 48,1 km (SY) 59,0 km (FY)
12. Stenöorns naturreservat	GK1 och SY syns. FY och ES syns inte för hamnar under horisonten.	Kumulativ effekt uppkommer.	34,2 km (GK1) 56,2 km (SY)
13. Storjungfrun	SY och SG syns. Rotor syns på FY.	Kumulativ effekt uppstår. SG är dominerande i bilden.	8,0 km (SG) 52,0 km (SY) 52,9 km (FY)

Tabell 32. Bedömning av kumulativ påverkan från fotpunkter där kumulativ påverkan uppstår.

Fotopunkt	Total påverkan	Vindpark Sylens bidrag
1 Mellanfjärden	Låg	Försumbar
2 Bålsö	Medel	Låg
4 Olmens kapell	Medel	Låg
5 Hölick	Hög	Låg
6 Hornslandsudden	Hög	Låg
7 Enångers camping	Låg	Försumbar
8 Agö hamn	Hög	Låg
10 Långvinds badplats	Låg	Låg
11 Prästgrundet	Medel	Låg
12 Stenöorns naturreservat	Låg	Låg
13 Storjungfrun	Hög	Låg

7.4.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Vindkraftverken ska ha en färgsättning, ljusgrå, som medför att de så långt som möjligt smälter in i vyn. En skyddsåtgärd är att minska påverkan under dygnets mörka timmar genom att hinderbelysningen för luftfart dämpas och skärmas av så långt som gällande regelverk medger.

7.4.2 Sammanvägd bedömning

Den rumsliga omfattningen av påverkan är omfattande och den tidsmässiga omfattningen är lång. Beroende på om kumulativa effekter uppstår med vindkraftsparken Vindpark Sylen eller inte samt på vilket avstånd från vindkraftsparken som man befinner sig så varierar graden av påverkan från försumbar (där ingen kumulativ påverkan uppkommer) till hög. Hög påverkan bedöms för fotopunkt nr 5, 6, 8 och 13. För fotopunkt 5,6 och 8 så är det Vindpark Gretas Klackar 1 som bidrar till en hög påverkan och för fotopunkt 13 så är det Störjungfrun som dominerar i denna fotopunkt och medför att den totala påverkan är hög. Vindpark Sylens bidrag till den kumulativa påverkan är försumbar-låg eftersom vindkraftsparken ligger på ett stort avstånd till alla fotopunkter. Synbarhetsanalysen visar att av det stora beräkningsområdet som synbarhetsanalysen är gjord för så är det 0,6 % av beräkningsområdet som kumulativa effekter uppstår med Vindpark Sylen. Bolaget anser dock att en hög total påverkan på vissa platser i landskapet är acceptabel då det är viktigt med mer ny förnybar energi för att kunna genomföra nödvändiga omställningar inom exempelvis industrin och nå Sveriges mål med ett 100 % fossilfritt elsystem. Dock ska man beakta att Vindpark Sylens del i påverkan på den kumulativa effekten är försumbar-låg för alla fotopunkter.

7.5 Ljud

Akustikkonsulten har tagit fram ett PM avseende kumulativ ljudpåverkan från Vindpark Sylen, vilket återfinns som Bilaga S.

Det finns en vedertagen metodik för att bedöma kumulativa effekter för ljud från vindkraftverk. Denna beskrivs i Naturvårdsverkets Vägledning om buller från vindkraftverk avsnitt "Kumulativa effekter", enligt utdrag nedan:

Hänsyn till den kumulativa nivån från flera vindkraftsparker tas lämpligast genom att man vid de berörda bostäderna sätter villkor för respektive park som är lägre än riktvärdet, så att den totala nivån inte överskrider riktvärdet. Inom vilket område som kumulativa effekter ska beaktas beror på hur stort bidrag till den totala nivån som respektive park ger upphov till. Är skillnaden i ljudbidrag mellan två vindkraftsparker 10 dB eller mer vid berörda bostäder behöver ingen bedömning av kumulativa effekter göras."

Metodikerna bygger således på att se på respektive vindkraftsparks ljudbidrag till den totala ekvivalenta ljudnivån vid bostäder. Det är framför allt risken till kumulativt överskridande av riktvärdet, ekvivalent ljudnivå 40 dB(A,) som ska bedömas. Om det finns en risk att riktvärdet överskrids kan kumulativ reglering behövas enligt rättspraxis. Om skillnaden i ekvivalent ljudnivå vid bostäder, mellan två vindkraftsparker, är 10 dB eller mer behöver alltså ingen bedömning av kumulativa effekter göras. Denna skillnad på 10 dB eller mer gäller även, enligt rättspraxis, vid jämförelse mot riktvärdet. Om skillnaden mot riktvärdet är minst 10 dB behövs ingen kumulativ reglering.

För en planerad vindkraftspark ska kumulativa effekter normalt enbart bedömas tillsammans med vindkraftsparker som är i drift eller ej uppförda vindkraftsparker med lagkraftvunna tillstånd. Bedömning i aktuellt fall utgår även, enligt anvisning från bolaget, från vindkraftsparker med pågående tillståndsprocess dvs Vindpark Sylen, Vindpark Utposten 2 Vindpark Gretas Klackar 1, Storgrundet, Eystrasalt, Fyrskippet och Najaderna.

Baserat på informationen för de närliggande sex vindkraftsparkerna som analyseras, är den ekvivalenta ljudnivån högst vid öarna Storlångfrun och Agön. Den kumulativa ljudnivån bedöms bli som högst 34 dBA vid bostäder på de båda öarna. Detta bygger på tillgänglig information och att samtliga projekt realiserar. Vid Storlångfrun är det vindkraftsparkerna Storgrundet och Vindpark Utposten 2 som ger ett signifikant ljudbidrag. Vid Agön är det Vindpark Gretas Klackar 1 som ger ett signifikant ljudbidrag. Vindpark Eystrasalt, Fyrskippet och Najaderna bedöms ge ett mindre eller inget kumulativt ljudbidrag vid dessa öar. Utmed kusten samt andra öar blir den kumulativa ljudnivån lägre, då avståndet från vindkraftsparkerna är längre. Bedömning av kumulativa effekter görs därför primärt för öarna Storlångfrun och Agön, där högst kumulativa ljudnivåer beräknas.

Enligt ljudutbredningskartan är den beräknade ekvivalenta ljudnivån från Vindpark Sylen 17 dBA vid Agön och 15 dB(A) vid Storlångfrun. Skillnaden i ekvivalent ljudnivå jämfört med de närliggande vindkraftsparkerna är därför mer än 10 dB. Därav behöver ingen bedömning av kumulativa effekter göras enligt Naturvårdsverkets vägledning. Detta grundar sig i att ljudbidraget från Vindpark Sylen är försumbart. Det kan även konstateras att den ekvivalenta ljudnivån från Vindpark Sylen skiljer mer än 10

dB mot riktvärdet ekvivalent ljudnivå 40 dBA. Det finns därför inte heller någon risk för kumulativt överskridande av riktvärdet, tillsammans med ljudbidraget från de sex närliggande vindkraftsparkerna. Sammantaget bedöms de kumulativa effekterna tillsammans med de närliggande vindkraftsparkerna vara försumbara.

7.5.1 Sammanvägd bedömning

De kumulativa effekterna tillsammans med sex närliggande havsbaserade vindkraftsparker bedöms vara försumbara. Det finns inte heller någon risk för kumulativt överskridande av riktvärdet ekvivalent ljudnivå 40 dBA.

7.6 Sjöfart

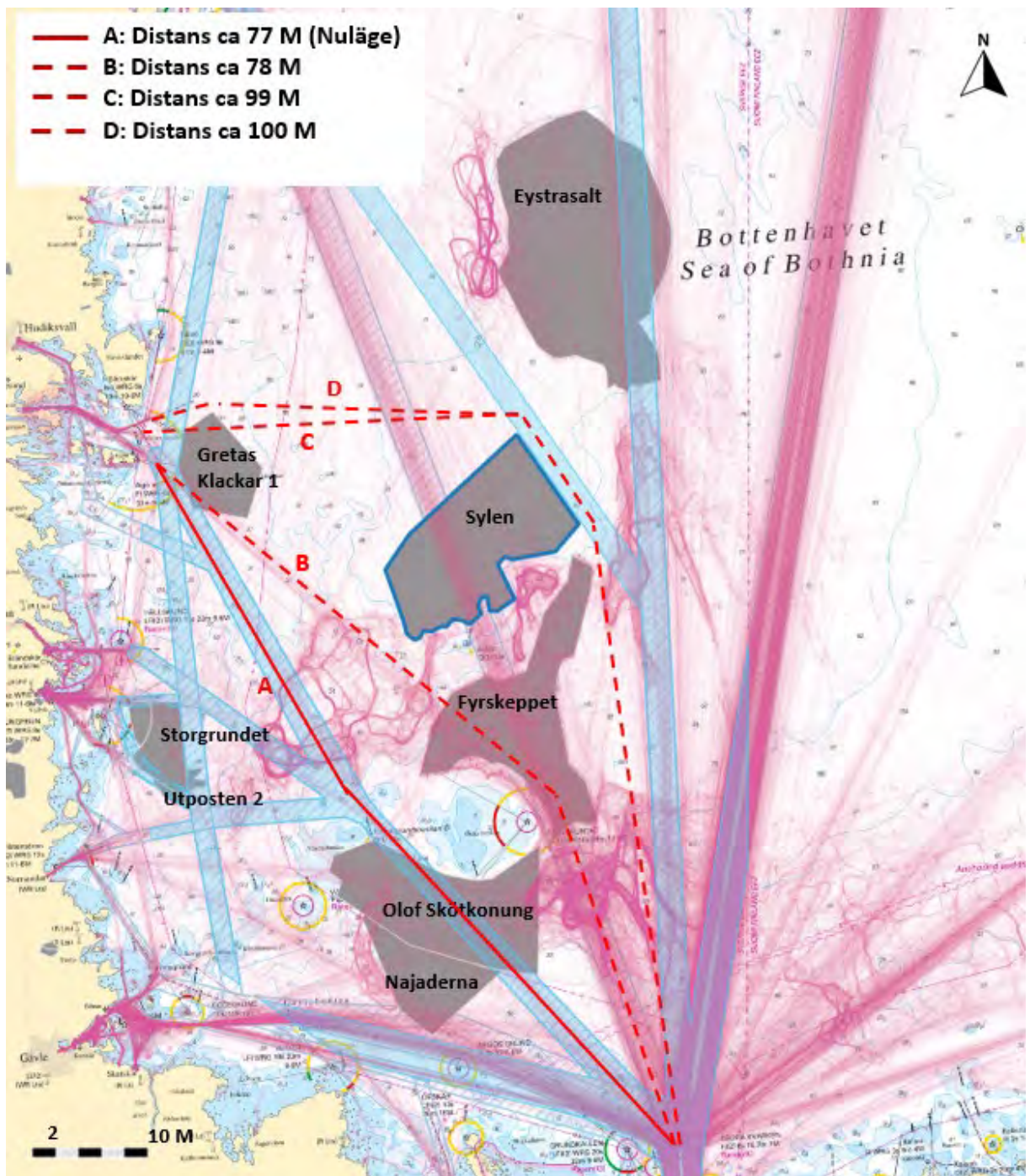
Södra Bottenhavet är ett område där det planeras för flera vindkraftparker och de kumulativa effekterna kan komma att bli stora, framför allt för trafiken som anlöper hamnar utmed ostkusten från Gävle och upp till Sundsvall. Ingen ytterligare kumulativ konsekvens tillkommer på sträckan Grundkallen-Sundsvall utöver den ökade sträckan på 4 sjömil som redovisas i kapitel 6.19.

De kumulativa effekterna för Vindpark Sylens påverkan på sjöfarten sker främst om även de planerade vindkraftsparkerna söder om Sylen kommer att etableras. Då tillkommer en ytterligare rutförlängning för trafiken i nordvästlig-sydostlig riktning mellan Södra Kvarnen och hamnarna längs ostkusten innanför Vindpark Sylen.

Dessa sydliga vindkraftsparker, Fyrskippet samt Najaderna eller Olof Skötkonung, kommer att medföra att trafiken till t.ex. Iggesund och Hudiksvall kommer att behöva gå norr om Fyrskippet, och om även Sylen byggs även norr om Sylen. För trafiken till Iggesund skulle detta innebära en rutförlängning om ca 20 sjömil på sträckan mellan Grundkallen och inseglingen vid Agön.

Sannolikheten för kollision ökar med varje girpunkt, men bedöms ändå vara acceptabel på grund av trafikintensiteten i området, som även om den ökar på stråket förbi Sylen, sannolikt endast kommer att gå från mycket låg till låg.

Sannolikheten för allision på Vindpark Sylens östra sida kommer att öka med ett ökande trafikflöde på stråket förbi vindkraftsparken. Generellt ökar sannolikheten för allision linjärt med en trafikökning medan sannolikheten för en kollision ökar med kvadraten på trafikökningen.



Figur 109. Skiss över antagna omdirigeringar med ungefärlig rutförlängning, för trafiken till Söderhamn / Hudiksvall med ordinarie rutt över Finngrundan.

Tabell 33. Sammanställning av rutförlängning Grundkallen - inseglingen Agön med ordinarie rutt över Finngrundan

Rutt Grundkallen – Iggesund / Hudiksvall över Finngrundan (Röd rutt)		
Ruttalternativ	Distans (sjömil)	Distansökning (sjömil)
Rutt A – dagens rutt	77	
Rutt B – omdirigering söder om Sylen	78	1
Rutt C - Omdirigering norr om Sylen	99	22
Rutt D - Omdirigering norr om Sylen och Gretas Klackar 1	100	23

7.6.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Inga särskilda skyddsåtgärder för fartygstrafiken på grund av kumulativ påverkan av vindkraftsparker i södra Bottenhavet föreslås för Vindpark Sylen.

7.6.2 Sammanvägd bedömning

Skillnad i seglad sträcka till och från närområdet förbi vindkraftsparkerna och ner till Grundkallen i södra Kvarken samt i distans över en hel resa blir längre men acceptabel. Den kumulativa påverkan på fartygstrafiken i södra Bottenhavet som Vindpark Sylen utgör är acceptabel.

7.7 Yrkes- och fritidsfiske

För en fördjupad förståelse av den påverkan på yrkes- och fritidsfiske som kan uppstå, hänvisas läsaren till kapitel 6.20 samt för fisk till kapitel 6.10 och till Bilaga A (fisk) och L (fiske) till miljökonsekvensbeskrivningen.

7.7.1 Yrkesfiske

Yrkesfisket inom projektområdet för Vindpark Sylen har över tid varit mycket begränsat eller obefintligt enligt insamlade fångsdata. Båda de planerade vindkraftsparkerna Eystrasalt och Fyrskippet är planerade inom områden där ett mer omfattande yrkesfiske utförs enligt fångsdata. Eftersom fiskeaktiviteten inom Vindpark Sylen tidigare varit mycket begränsad blir den kumulativa effekten på fiskeverksamheten försumbar. Det är framför allt under anläggningstiden som båttrafik inom, samt till och från, vindkraftsparken kommer att öka, vilket kan skapa trängseffekter för fiskeriverksamheten. Det kan även uppstå trängseffekter vid hamnområden då vindkraftsdelar ska skeppas ut från hamnarna till vindparkerna Sylen och Eystrasalt om samma hamnar används av fiskeflottan som för utskeppning av vindkraftdelar. Trängseffekter under driftstiden bedöms som försumbar.

Eftersom inget pelagiskt fiske bedrivits inom projektområdet för Vindpark Sylen bedöms den kumulativa påverkan på yrkesfisket bli försumbar. Det fiske som kan komma att påverkas av etableringen av Vindpark Sylen är fiske som bedrivs i kabelkorridorerna och som på grund av säkerhetsmässiga skäl kan begränsas i samband med kabeldragningen. Denna påverkan är dock högst temporär och de eventuella kumulativa effekterna av att flera områden blir temporärt stängda när närliggande vindkraftsparker ska anlägga kabel bedöms inte påverka yrkesfisket nämnvärt. Vidare kan tillkommande reveffekter leda till en aggregering av fisk vilket kan gynna fisket på sikt. Sammantaget bedöms därför konsekvenserna för yrkesfisket bli mycket små och graden av påverkan är att betrakta som försumbar.

7.7.2 Fritidsfiske

Sammantaget kan fritidsfisket påverkas under anläggningsskedet då områden i anslutning till pågående arbete kan begränsa fritidsfisket av säkerhetsmässiga skäl. Påverkan blir högst lokal och temporär och de eventuella kumulativa effekterna bedöms bli mycket begränsade. Vidare kan tillkommande reveffekter leda till en aggregering av fisk vilket kan ge en sekundär effekt i form av förbättrad fiskeplats för fritidsfisket. Med beaktande av detta bedöms den kumulativa påverkan på fritidsfisket bli försumbar.

7.7.3 Sammanvägd bedömning

De kumulativa effekterna bedöms vara positiva till försumbara för både yrkesfiske och fritidsfiske.

8 Samlad bedömning

Detta kapitel beskriver den samlade bedömningen av miljökonsekvenser för Vindpark Sylen.

8.1 Bedömningsgrunder

Vid bedömning av påverkan till samlad bedömning har följande bedömningsgrunder använts.

8.1.1 Bedömningsgrunder för påverkan på arter, habitat, landskapsbild och friluftsliv

Följande bedömningsgrunder används för bedömning av påverkan på arter, habitat, landskapsbild och friluftsliv (Tabell 34). Bedömningsgrunderna har även använts för påverkan på elproduktion samt risk och säkerhet. Definitionerna inom bedömningsgrunderna är utformade för marina arter och habitat.

Bedömningsgrunderna är framtagna av Bolaget.

Tabell 34. Bedömningsgrunder för påverkan på arter, habitat, landskapsbild och friluftsliv.

RUMSLIG OMFATTNING	
	Begränsad: Påverkar närmiljön 0–100 m avstånd
	Liten: 100–1 000 m avstånd
	Stor: över 1 000 m
	Omfattande: Effekter även utanför vindparken
TIDSMÄSSIG OMFATTNING	
	Momentan: ett tidsspänn på timmar, ex: 1–48 tim.
	Kort: dagar till månader, under anläggningsfasen så länge som den aktuella aktiviteten pågår
	Medel: har koppling till aktivitet som endast sker under anläggningsfasen men påverkansfaktorn finns kvar 1–2 år efteråt
	Lång: finns kvar så länge som driftsfasen pågår
	Mycket lång: permanent
GRAD AV PÅVERKAN	
	Positiv: Bidrar till gynnsamma förhållanden för biota
	Försumbar: Ingen negativ effekt på populationsnivå, kan ha negativ påverkan på enskilda individer av ej hotade arter.
	Låg: Negativa effekter på beteende eller fysiologi som är övergående, död av enstaka individer av ej hotade arter men har sannolikt inte negativ effekt på populationens utveckling.
	Medel: Kan till exempel skada individers fysiologiska kapacitet, död av enstaka individer av hotade arter. Risk för ej hotade populationers utveckling men är beroende av sammanhanget.
	Hög: Dödlig effekt på en mängd individer, sannolika negativa effekter på populationers utveckling. Risk för hotade populationers utveckling men är beroende av sammanhanget.

SÄKERHET I BEDÖMNINGEN	
1.	Litteraturen ger god grund för en vetenskaplig grundad bedömning
2.	Även om litteraturens omfattning är begränsad eller att resultat från olika studier delvis ger olika resultat beroende på sammanhanget, så ges en grund för vetenskapligt grundad bedömning.
3.	Det förekommer brister i kunskapsläget och/eller visar olika studier en stor variation i resultat beroende på sammanhang. Därav är bedömningen något osäker.
4.	Litteratur saknas om det relevanta sambandet och bedömningen baseras på expertbedömning av studier utan direkt koppling till sambandet. Därav förekommer osäkerhet i bedömningen.
5.	Litteratur saknas, och vetenskapligt grundad bedömning går inte att genomföra. Bedömningen baseras på expertbedömning utan stöd av litteratur och studier. Därav förekommer stor osäkerhet i bedömningen.

8.1.2 Bedömningsgrunder sjöfart

Följande bedömningsgrunder används för bedömning av påverkan på sjöfart. Bedömningsgrunderna är baserade på internationella riktlinjer.

Tabell 35. Bedömningsgrunder för sannolikhet och konsekvens

Steg	1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mycket låg sannolikhet	Låg sannolikhet	Medelhög sannolikhet	Hög sannolikhet	Mycket hög sannolikhet
Konsekvenser	Mycket begränsade	Begränsade	Allvarliga	Mycket allvarliga	Katastrofala

KONSEKVENSER		1	2	3	4	5
Katastrofala	5					
Mycket allvarliga	4					
Allvarliga	3					
Begränsade	2					
Mycket begränsade	1					
SANNOLIKHET		1 Mycket låg sannolikhet	2 Låg sannolikhet	3 Medelhög sannolikhet	4 Hög sannolikhet	5 Mycket hög sannolikhet

	Ej acceptabel
	Acceptabel med skyddsåtgärder
	Acceptabel med skyddsåtgärder
	Acceptabel med skyddsåtgärder
	Acceptabel

Figur 110. Riskmatris för bedömning av risker för sjöfart.

8.1.3 Bedömningsgrunder för kulturmiljö

Följande bedömningsgrunder används för bedömning av påverkan på kulturmiljöer

Bedömningsgrunderna är framtagna av Arkeologacentrum.

Tabell 36. Bedömningsgrunder för kulturmiljö.

Kategori	Beskrivning
Obetydliga till små negativa konsekvenser	Obetydliga till små negativa konsekvenser har ett arbetsföretag när enstaka fornlämningar påverkas visuellt eller efter länsstyrelsens beslut jämlikt 2 kap. 13 § kulturmiljölagen tas bort. De enstaka objekten är inte avgörande för förståelse av kulturmiljön eller landskapet. Samband och strukturer kan uppfattas även fortsättningsvis.
Måttliga till medelstora negativa konsekvenser	Måttliga till medelstora negativa konsekvenser orsakas av att kulturmiljön fragmenteras så att dess helhet svårigen kan uppfattas. Strukturer och samband försvagas och blir mindre tydliga.
Betydande eller stora negativa konsekvenser	Betydande eller stora negativa konsekvenser uppkommer när kulturmiljöer med högt bevarandevärde och/eller högt pedagogiskt värde tas bort eller på annat sätt påverkas så att helhetsmiljön inte längre kan uppfattas och strukturer och samband bryts.
Obetydliga till måttliga positiva konsekvenser	Obetydliga till måttliga positiva konsekvenser är sådana som i ringa eller måttlig grad bidrar till att tydliggöra kulturvärden och kulturhistoriska sammanhang.
Betydande eller stora positiva konsekvenser	Betydande eller stora positiva konsekvenser uppkommer när särdragen i kulturmiljöer med högt bevarandevärde och/eller högt pedagogiskt värde framhävs och förstärks på ett sådant sätt att helhetsmiljöns strukturer och samband förädlas och förtydligas.

8.1.4 Bedömningsgrunder för ljud och rörlig skugga

Följande bedömningsgrunder används för bedömning av påverkan på människor och hälsa.

Tabell 37. Bedömningsgrunder för påverkan från ljud och rörlig skugga.

Kategori	Beskrivning
Försumbar	Ljud och/eller skuggor kommer sällan eller aldrig att påverka människor
Låg	Ljud och/eller skuggor ligger inom angivna riktlinjer
Medel/Hög	Ljud och/eller skuggor bedöms överskrida angivna riktlinjer

8.1.5 Bedömningsgrunder för Natura 2000

Tabell 38. Bedömningsgrunder för Natura 2000

Kategori	Beskrivning
Ej betydande påverkan	Rumslig omfattning: Begränsad/liten Tidsmässig omfattning: momentan/kort Graden av påverkan: Positiv/Försumbar/Låg
Betydande påverkan	Rumslig omfattning: Stor/Omfattande Tidsmässig omfattning: Medel/Lång/Mycket lång Graden av påverkan: Medel/Hög

8.2 Samlad bedömning

Vid en samlad bedömning av påverkan avseende en miljöaspekt som innefattar flera olika geografiska områden (exempelvis riksintressen) eller flera olika ingående delar av miljöaspekten anges ett spann vilket innefattar bedömningen för samtliga geografiska områden och ingående delar av miljöaspekten.

Tabell 39. Sammanfattning över sammanvägd bedömning av vindkraftparkens och kablarnas miljöpåverkan.

Miljöaspekt	Konsekvensbedömning	Kommentar till bedömning
Elproduktion	Positiv	Ny förnybar elproduktion bidrar till nationella och regionala miljömål.
Klimat och utsläpp	Positiv	Ny produktion bidrar till elektrifiering och hållbar omställning av transport och industri.
Geologi, substrat och djupförhållande	Försumbar	Mycket små och lokala förändringar.
Meteorologi	Försumbar	Små och lokala förändringar
Oceanografi	Försumbar	Den planerade verksamheten utgör en ytterst liten del, 3 % av den totala ytan.
Natura 2000	Ej betydande påverkan	Ingen påverkan sker på något Natura 2000 område som är skyddat enligt art- och habitatdirektivet. Påverkan bedöms därmed som försumbar. Påverkan på fåglar skyddade enligt fågeldirektivet bedöms som försumbar och flertalet arter påverkas inte alls i och med att de är knutna till skog och kustområdet och därmed inte rör sig över havsområden.
Övriga skyddade områden	Försumbar-låg	Påverkan som uppkommer på naturreservaten är endast visuell och påverkan bedöms variera mellan försumbar-låg, beroende på avståndet till vindkraftsparken.

Miljöaspekt	Konsekvensbedömning	Kommentar till bedömning
		Påverkan på djurskyddsområdena bedöms som försumbar.
Fåglar	Försumbar - låg	För nattmigrerande fåglar är konsekvensbedömningen låg påverkan i övrigt försumbar.
Fladdermöss	Försumbar	Med all sannolikhet migrerar huvuddelen av fladdermöss närmare land eller via landförbindelser mellan Sverige och Finland. Stationära fladdermuspopulationer rör sig inte så långt ut till havs.
Fisk	Försumbar-låg	Låg påverkan uppstår vid pålningsverksamhet.
Marina däggdjur	Försumbar-låg	Låg påverkan uppstår vid pålningsverksamhet.
Bottenflora och bottenfauna	Försumbar	Påverkan på bottenflora och bottenfauna är försumbar.
Rekreation, friluftsliv och turism	Låg	Den emotionella påverkan kan bli hög men den funktionella låg.
Yrkes- och fritidsfiske	Försumbar	Fisk kan påverkas under pålning, vilket är en kortvarig påverkan. Bottenaktiviteter kan komma att begränsas över kabel.
Landskapsbild	Försumbar-låg	Påverkan på landskapsbilden varierar från olika vyer från försumbar till låg. Detta beror på om vindkraftsparken syns eller inte och på vilket avstånd från vindkraftsparken det är.
Ljud	Försumbar	Ljudnivån är betydligt under gällande riktlinjer vid samtliga bostäder.
Rörliga skuggor	Försumbar	Rörliga skuggor når inte land

Miljöaspekt	Konsekvensbedömning	Kommentar till bedömning
Kulturmiljö och marinarkeologi	Försumbar - låg	Slutsatsen är att vindkraftsutbyggnaden inte påtagligt eller i någon annan grad skadar kulturvärdena. Hänsyn kommer tas till eventuella fornlämningar.
Sjöfart	Acceptabel med skyddsåtgärd	Korta omdirigeringar för enstaka rutter. Fullgod säkerhet och tillgänglighet till hamnar och för fartygstrafik säkras med skyddsåtgärder.
Luffart	Försumbar	Inga flygplatser påverkas.
Försvaret	Låg	Bolaget bedömer att det kan ske en samexistens med vindkraft i detta område.
Risker och säkerhet	Försumbar-låg	Risken för person och miljöincidenter är låg och lösningar finns för att minska påverkan vid incidenter.

9 Miljö kvalitetsnormer

9.1 Miljö kvalitetsnormer för havsmiljön

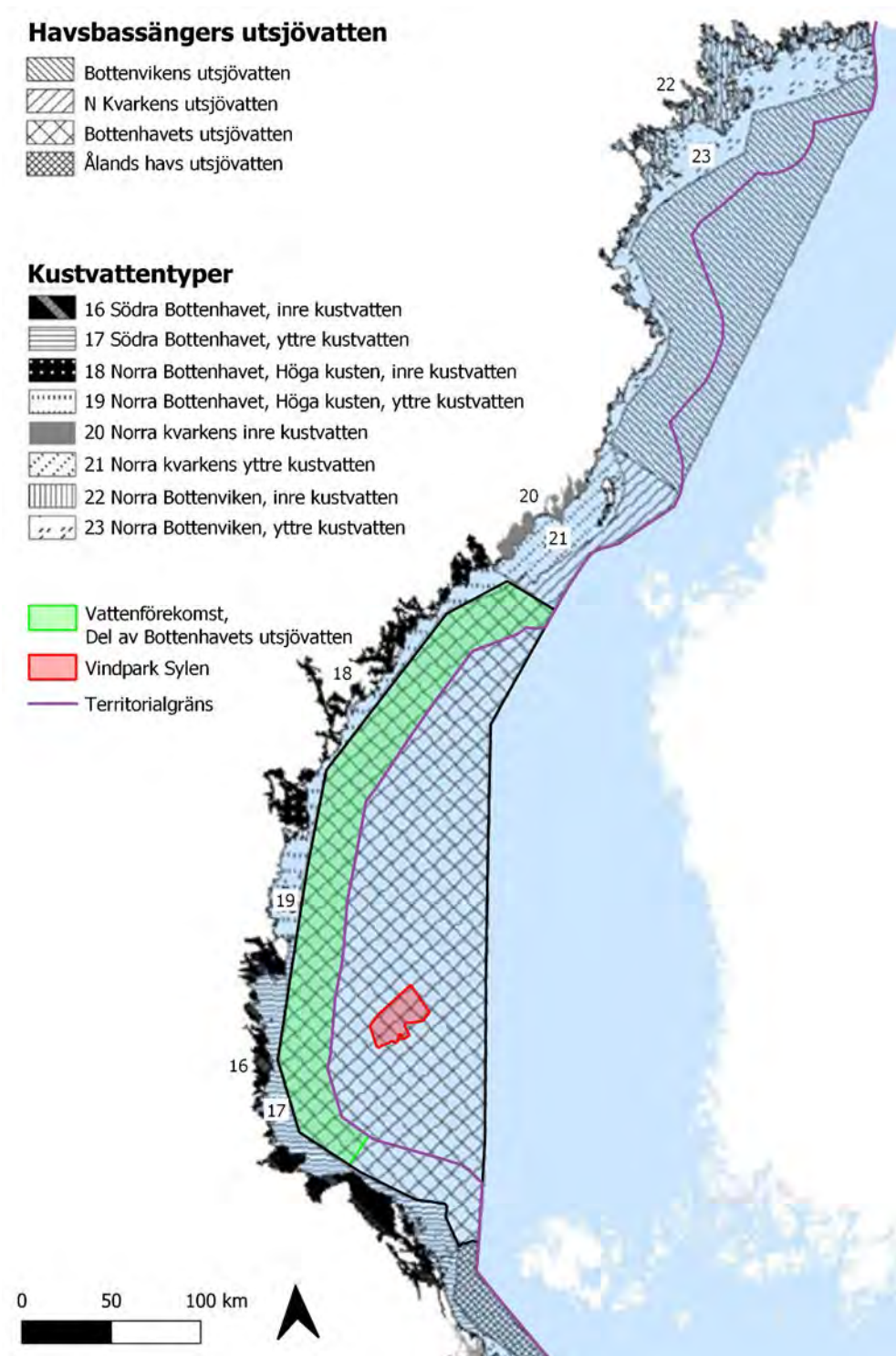
Bedömning av påverkan på miljö kvalitetsnormer (MKN) och miljö status har utförts av Pelagia, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A.

Vattenförvaltningsförordningen (2004:660, som grundas i EU:s vattendirektiv 2000/60/EG) reglerar ytvatten (sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten), och omfattar ytvatten inom en nautisk mil från kusten (kustzon). Havsmiljö förordningen (SFS 2010:1341, som grundas i EU:s havsmiljö direktiv, ramdirektiv om en marin strategi 2008/56/EG) reglerar havsområden, vilket innefattar kustvatten samt utsjö vatten ut till och med den yttersta gränsen för svensk ekonomisk zon. I kustzonen överlappar således vattenförvaltningen och havsmiljö förordningen. Eftersom ingen del av det aktuella projektområdet med tillhörande kabelkorridorer är inom området som regleras av Vattenförvaltningsförordningen så kommer den ej att hanteras i denna miljö konsekvensbeskrivning.

I förekommande utredning omfattas det aktuella projektområdet med tillhörande kabelkorridorer av havsmiljö förordningen. God miljö status och miljö kvalitetsnormer för kustvatten och utsjö vatten fastställs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om vad som kännetecknar god miljö status och miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön (HVMFS 2012:18: HaV, 2019).

Havsmiljö förordningens övergripande mål är att upprätthålla eller uppnå en god miljö status i de svenska förvaltningsområdena Nordsjön och Östersjön. God miljö status baseras på ett ramverk av så kallade deskriptorer som anges i havsmiljö direktivet, det vill säga det EU-direktiv som i Sverige genomförs genom havsmiljö förordningen.

Vindpark Sylen tillhör inte någon vattenförekomst, då området är beläget utanför territorialgränsen. Alternativen för kabelkorridorerna ligger dock i direkt anslutning till vattenförekomst Del av Bottenhavets utsjö vatten (SE620333-175418). Vindpark Sylen ligger i havsbassängers utsjö vatten och tillhör Bottenhavets utsjö vatten (Figur 111).



Figur 111. Havsbasängers utsjövatten och kustvattentyper i Östersjön (Bottnicka viken). Det berörda parkområdet med alternativ för kabelkorridorer ligger inom Bottenhavets utsjövatten som markeras med ruttmönster.

De påverkansfaktorer som kan uppkomma vid etablering av Vindpark Sylen är delvis olika vid anläggningsfasen, under driftsfasen samt under avvecklingsfasen. Under anläggningsfasen uppstår

framför allt ljud, vibrationer samt grumling till följd av eventuell pålning och/eller grävning. Även båttrafik genererar ljud under anläggningsfasen samt utsläpp och eventuella läckage. Vidare kan grumlingen bidra till att frigöra eventuellt farliga ämnen som varit lagrade i sedimentet. Under driftsfasen uppstår lågfrekventa ljud och vibrationer från vindkraftverken, samt störning från båttrafik för underhållsarbeten. Vidare tillkommer både elektriska- och magnetiska fält som uppstår kring kablar för el-överföring under driftsfasen. Vindkraftsparken leder även till störning av havsbotten och habitatförändringar då bottenyta, som tidigare varit habitat för bottenlevande organismer, tas i anspråk, men kan också leda till så kallade reveffekter. Reveffekter innebär att strukturer, så som vindkraftverkens fundament och torndelar under vattenytan, potentiellt kan leda till nya livsmiljöer och födosöksområden vilket i sin tur kan gynna vissa arter. Även ovan havsytan sker en fysisk påverkan, framför allt gällande exempelvis vindmönster samt påverkan på fågel. I samband med avvecklingen av vindkraftverk kan undervattensljud och sedimentspridning och störning av bottenhabitat åter uppstå. Omfattningen beror på vald metod. En påtaglig effekt vid avveckling kan vara att de artificiella reven försvinner, i och med att fundament, erosionsskydd och kablar avlägsnas från havsbotten.

Bedömning som sammanfattas nedan har gjorts separat för påverkan på miljöstatus och miljö kvalitetsnormer. Den detaljerade bedömningen återges i Bilaga A.

9.1.1 Bedömning av påverkan på miljöstatus

Den sammantagna bedömningen för Vindpark Sylen är att den sökta verksamheten inte bedöms påverka möjligheten att nå eller upprätthålla god miljöstatus i Bottenhavets utsjövatten/Östersjön. Nedan (Tabell 40) sammanfattas bedömningen gällande påverkan på god miljöstatus utifrån de deskriptorer, kriterium och tillhörande relevanta indikatorer som beskriver god miljöstatus enligt havsmiljödirektivet. Tabellen är en sammanfattning av resultaten i Bilaga A där bedömningar redovisas på indikatornivå. Följande antaganden och förutsättningar ligger till grund för bedömningen av påverkan på miljöstatus:

- Avfall kommer att tas om hand, sorteras och förvaras så att risk för förorening minimeras.
- Föreslagna ljuddämpande åtgärder tillämpas (se kapitel 6.10 och 6.11).

Tabell 40. Sammanfattning av bedömning av påverkan på god miljöstatus. Fullständig tabell inkluderande kriterium, indikator och nuvarande statusbedömning återges i Bilaga A.

Deskriptor	Bedömd påverkan på miljöstatus
1. Biologisk mångfald	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån de indikatorer som ligger till grund för bedömning av deskriptor 1 och dess kriterium.
2. Främmande arter	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån den indikator som ligger till grund för bedömning av deskriptor 2 och dess kriterium.
3. Kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån de indikatorer som ligger till grund för bedömning av deskriptor 3 och dess kriterium.
4. Marina näringsvävar	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån de indikatorer som ligger till grund för bedömning av deskriptor 4 och dess kriterium.
5. Övergödning	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån de indikatorer som ligger till grund för bedömning av deskriptor 5 och dess kriterium.
6. Havsbottens integritet	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån de indikatorer som ligger till grund för bedömning av deskriptor 6 och dess kriterium.
7. Bestående förändringar av hydrografiska villkor	Bedömningsunderlag saknas.
8. Koncentrationer och effekter av farliga ämnen	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån de indikatorer som ligger till grund för bedömning av deskriptor 8 och dess kriterium.

Deskriptor**Bedömd påverkan på miljöstatus**

9. Farliga ämnen i fisk och andra marina livsmedel	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån de indikatorer som ligger till grund för bedömning av deskriptor 9 och dess kriterium.
10. Marint skräp	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus utifrån de indikatorer som ligger till grund för bedömning av deskriptor 10 och dess kriterium.
11. Undervattensbuller	Sökt verksamhet bedöms inte med undervattensbuller påverka möjligheten att upprätthålla eller nå god miljöstatus.

9.1.2 Bedömning av påverkan på miljökvalitetsnormer för havsmiljön

Den sammantagna bedömningen är att Vindpark Sylen inte kommer att påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå miljökvalitetsnormer i Bottenhavets utsjövatten/Östersjön. Ytan av Vindpark Sylen beräknas utgöra ungefär 0,02 % av Bottenhavets utsjövatten och de påverkansfaktorer som väntas uppstå under anläggnings- och avvecklingsfasen bedöms över lag vara begränsade i tid och rum. Påverkan under driftsfasen bedöms som försumbar till liten.

Nedan (Tabell 41) följer en sammanfattad bedömning av Vindpark Sylen förväntade påverkan på möjligheten att uppnå respektive miljökvalitetsnorm utifrån dess tillhörande indikatorer, enligt havsmiljöförordningen som följer av havsmiljödirektivet. MKN nås då målvärdet för respektive indikator nås inom angivet bedömningsområde. Följande antaganden och förutsättningar ligger till grund för bedömningen av påverkan på miljökvalitetsnormer:

- Avfall kommer att tas om hand, sorteras och förvaras så att risk för förorening minimeras.
- Föreslagna ljuddämpande åtgärder tillämpas (se kapitel 6.10 och 6.11).

Tabell 41. Sammanfattning av bedömd påverkan på miljökvalitetsnormer. Fullständig tabell återges i Bilaga A.

Berörd MKN	Tillhörande relevanta indikatorer	Bedömd påverkan
A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material		
Miljökvalitetsnorm A.1		
<i>Tillförsel av näringsämnen från mänsklig verksamhet ska minska tills den inte orsakar koncentrationer av kväve och fosfor i havsmiljön som förhindrar att god miljöstatus uppnås.</i>	A.1.1 Tillförsel av kväve och fosfor	Sökt verksamhet kommer inte tillföra näringsämnen och bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå miljökvalitetsnorm A.1.
B. Tillförsel av farliga ämnen		
Miljökvalitetsnorm B.1		
<i>Tillförsel av farliga ämnen från mänsklig verksamhet ska minska tills den inte orsakar halter av farliga ämnen som förhindrar att god miljöstatus uppnås.</i>	B.1.1 Farliga ämnen i biota	Sökt verksamhet kommer inte tillföra farliga ämnen och bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå miljökvalitetsnormerna B.1 och B.2.
Miljökvalitetsnorm B.2		
<i>Farliga ämnen i havsmiljön som tillförs genom mänsklig verksamhet får inte orsaka negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem.</i>	B.2.2 Antal och volymer av upptäckta olagliga eller olycksrelaterade utsläpp av olja och oljeliknande produkter	
C. Biologisk störning		
Miljökvalitetsnorm C.3		
<i>Populationerna av alla naturligt förekommande fiskarter och skaldjur som påverkas av fiske har en ålders- och storleksstruktur samt beståndsstorlek som garanterar deras långsiktiga hållbarhet.</i>	C.3.1 Fiskeridödlighet (F)	
	C.3.2 Lekbiomassa (SSB) för alla kommersiellt nyttjade bestånd	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå miljökvalitetsnormerna C.3 och C.4.
	C.3.3 Hållbart nyttjande av nationellt förvaldade arter	

Berörd MKN	Tillhörande relevanta indikatorer	Bedömd påverkan
Miljö kvalitetsnorm C.4		
<i>Förekomst, artsammansättning och storleksfördelning hos fisksamhället ska möjliggöra att viktiga funktioner i näringsväven upprätthålls.</i>	C.4.1 Storleksstruktur i fisksamhället i utsjövatten	
D. Fysisk störning		
Miljö kvalitetsnorm D.1		
<i>Den av mänsklig verksamhet opåverkade havsbottenarealen ska ha en omfattning som ger förutsättningar för att upprätthålla bottnarnas struktur och funktion för respektive livsmiljötyp.</i>	D.1.1 Trend för fysisk störning på havsbotten från bottentrålning	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå miljö kvalitetsnorm D.1.
	D.1.2 Fysisk förlust av sandbankar och rev	
Miljö kvalitetsnorm D.2		
<i>Arealen av biogena substrat ska bibehållas eller öka.</i>	Indikatorer saknas	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå miljö kvalitetsnorm D.2.
Miljö kvalitetsnorm D.3		
<i>Permanent förändringar av hydrografiska förhållanden som beror på storskaliga verksamheter, enskilda eller samverkande, får inte påverka biologisk mångfald och ekosystem negativt.</i>	Indikatorer saknas	Bedömningsunderlag saknas.
E. Skräp och buller		
Miljö kvalitetsnorm E.1	E.1.1	
<i>Havsmiljön ska så långt som möjligt vara fri från skräp.</i>	Mängd skräp på stränder	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå miljö kvalitetsnorm E.1.
Miljö kvalitetsnorm E.2	Indikatorer saknas	

Berörd MKN	Tillhörande relevanta indikatorer	Bedömd påverkan
	<i>Mänskliga verksamheter ska inte orsaka skadligt impulsivt ljud i marina däggdjurs utbredningsområden under tidsperioder då djuren är känsliga för störning.</i>	Sökt verksamhet bedöms inte påverka möjligheten att upprätthålla eller uppnå miljökvalitetsnormen.

9.2 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft

Miljökvalitetsnormerna för luft regleras genom luftkvalitetsförordningen (2010:477) och har som syfte att förbättra luftkvaliteten. De motsvarar en lägsta godtagbar nivå. Inga miljökvalitetsnormer för luft riskerar att överskridas med vindkraftsetableringen vid Vindpark Sylen.

Genom att elproduktion med förnybar energi kan ersätta elproduktion med fossila bränslen bidrar den planerade vindkraftsparken till att minska de utsläpp som elproduktion med fossila bränslen orsakar. Därmed kan förnybar elproduktion indirekt bidra till att uppfylla miljökvalitetsnormerna för luft och ger därför en positiv effekt då vindkraftsparken ger förutsättningar att minska användning av fossil energiproduktion.

9.3 Miljökvalitetsnormer för buller

Miljökvalitetsnormer för omgivningsbuller regleras genom förordning (2004:675) och bullerdirektivet, Direktiv 2002/49/EG. Syftet med förordningen och direktivet är begränsa påverkan av omgivningsbuller.

Under byggtiden, samt vid framtida eventuella underhållsåtgärder, kommer störningar i form av ljud från byggmaskiner förekomma tillfälligt. Störningarna är dock övergående och tidsbegränsade och bedöms inte medföra att miljökvalitetsnormer för buller överskrids.

10 Miljömål

10.1 Nationella miljömål

Sveriges riksdag har antagit 16 miljö kvalitetsmål som beskriver det miljö tillstånd som miljö arbetet ska leda till. Miljö kvalitetsmålen följs upp årligen för att bedöma hur miljö kvaliteten förändras. Preciseringar och etappmål för flera av miljö målen har också tagits fram av kommuner och län. De miljö mål som huvudsakligen bedöms vara relevanta för projekten listas nedan. Citaten kommer från riksdagens definition av miljö målen.

Naturvårdverket kommunicerade i augusti 2023 att etappmålen till 2030 och 2040 inte kommer att nås med beslutade och föreslagna styrmedel. Skälet är bland annat att reduktionsplikten försvunnit, vilket enligt myndigheten också gjort det svårare att uppnå EU:s utsläppsmål för till 2030 för Sverige som nation (Naturvårdverket, Naturvårdsvetkets webbplats, 2023).

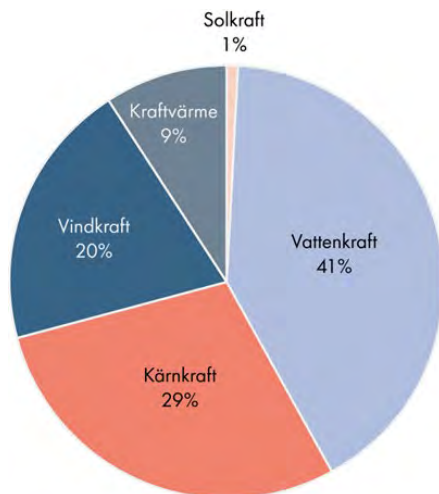
10.1.1 Begränsad klimatpåverkan

”Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå så att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig.”

Förbränning av fossila bränslen som olja, kol och naturgas (bland annat för elproduktion) står för det största bidraget till klimatförändringen både i Sverige och världen i stort. Riksdagen har beslutat att Sverige senast 2045 ska ha uppnått en situation då inga nettoutsläpp av växthusgaser sker. För att nå dit har etappmål för åren 2020, 2030 och 2040 preciserats.

Halterna av växthusgaser ökar i dagsläget och etappmålet till 2020 på nationell nivå uppnåddes inte. För att klara etappmålet 2030 behövs både samhällsförändringar och teknikutveckling.

Vindpark Sylen möjliggör produktion av el med liten klimatpåverkan som i sin tur kan ersätta el som produceras genom förbränning av fossila bränslen. Sveriges elproduktion 2022 bestod till 20 procent av vindkraft (Energiföretagen, 2022), vilket innebär en elproduktion med låg klimatpåverkan i ett internationellt perspektiv. Eftersom klimatpåverkan är global och utbyte av elproduktion och elkonsumention sker över nationsgränser möjliggör svensk produktion av grön el möjligheter att ersätta fossilbränslebaserad elproduktion även i andra länder. Projektet Vindpark Sylen bidrar därför positivt till uppfyllelse av miljö målet Begränsad klimatpåverkan.



Figur 112. Cirkeldiagram över svensk energiproduktion 2022 (Energiföretagen, 2022).

10.1.2 Hav i balans samt levande kust och skärgård

”Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktig hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård ska bedrivas så att en hållbar utveckling främjas.”

Preciseringen av målet säger bland annat att kusternas och havens viktiga ekosystemtjänster ska vara vidmakthållna. Det är även viktigt att havs-, kust- och skärgårdslandskapens värden för fritidsfiske, badliv, båtliv och annat friluftsliv är bibehållna och att påverkan från ljud är minimerad. Också natur- och kulturvärden ska bevaras och förutsättningar ska finnas för fortsatt bevarande och utveckling.

Utifrån ett regionalt perspektiv är kusten främst påverkad av utsläpp från industri, enskilda avlopp, skogs- och lantbruk samt av hydromorfologiska förändringar. De största miljöproblemen härrör från belastning av miljögifter och närsalter. Målet Hav i balans samt levande kust och skärgård är beroende av att målen ”Ingen övergödning” och ”Giffri miljö” nås. Kustmiljöns långsamma återhämtningsförmåga, tillsammans med en långsam åtgärdstakt samt bristfälliga marina underlag, bidrar till att miljömålet inte uppfylls.

Planerad vindkraftspark kommer medföra arbete på havsbotten och ökad fartygstafrik. Placeringen av Vindpark Sylen har valts så att påverkan på naturmiljön, både avseende marint liv, fågelliv och marina däggdjur minimeras. Anläggningsskedet bedöms medföra en tillfällig och begränsad störning. Påverkan på fisk och marina däggdjur blir initialt låg och då nya hårda ytor tillförs i form av vindkraftsfundament kan djur och växtliv gynnas genom de nya konstgjorda reven och under driften förväntas påverkan vara positiv till försumbar.

Sammantaget påverkar projektet uppfyllelsen av miljömålet Hav i balans och levande kust och skärgård positivt, även om det är marginellt. Till det positiva kan tilläggas att djur och växtliv i havet påverkas av havstemperaturökningen, vilken Vindpark Sylen genom produktionen av grön el bidrar till att motverka.

10.1.3 Ett rikt växt- och djurliv

”Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.”

Sverige har också inom FN:s konvention för biologisk mångfald åtagit sig att bevara och nyttja den biologiska mångfalden på ett hållbart sätt.

Eftersom projektet är havsbaserat är målet Ett rikt växt- och djurliv tätt sammankopplat med ”Hav i balans och levande kust och skärgård”, men värt att nämna är att den problematik som ligger till grund för miljömålet Ett rikt växt- och djurliv är bland annat att stor belastning av kommersiellt fiske är negativt för flera marina miljöer.

De preciseringar av miljömålet som är relevanta för projektet är att en gynnsam bevarandestatus, tillräcklig genetisk variation samt ekosystemtjänster ska bibehållas. Det finns också ett samband mellan Ett rikt växt- och djurliv och ”Begränsad klimatpåverkan” då ett förändrat klimat utgör ett hot för den biologiska mångfalden.

Då påverkan på miljömålet Ett rikt växt- och djurliv i samband med det här projektet är tätt kopplad till miljömålet ”Hav i balans och levande kust och skärgård” blir slutsatsen om påverkan på möjligheten att nå målet bidrar positivt även om det bedöms som marginellt.

10.1.4 Giffri miljö

”Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.”

Provtagning visar att sedimenten inom Vindpark Sylen innehåller låga halter miljögifter. Det finns en förhöjd halt arsenik i två av provpunkterna. Risken för påverkan är dock låg då arsenikhalten naturligt är förhöjd, arseniken i sedimentet delvis kommer att vara bundet till partiklar även vid uppgrumling av sediment samt att risken för exponering endast gäller för en del av projektområdet och under en begränsad tid, därmed bedöms miljömålet Giffri miljö inte vara relevant. De preciseringar av miljömålet som berörs av projektet är att den sammanlagda exponeringen för kemiska ämnen inte ska vara skadlig för människor eller den biologiska mångfalden och att förorenade områden ska vara åtgärdade i så stor utsträckning att de inte utgör något hot mot människors hälsa eller miljön.

Mer indirekt påverkas även följande miljömål:

10.1.5 Ingen övergödning

Detta miljömål berörs av utsläpp från förbränning som skulle kunna vara resultatet av att vindkraftsel ersätts med annan elproduktion. Förbränningen innebär utsläpp av föroreningar och näringsämnen som påverkar förutsättningarna för frisk luft, försurning och övergödning. Då projektet Vindpark Sylen innebär möjligheter att ersätta fossileldad elproduktion bidrar det marginellt till att uppfylla målet.

10.1.6 Frisk luft

Detta miljömål berörs av utsläpp från förbränning som skulle kunna vara resultatet av att vindkraftsel ersätts med annan elproduktion. Förbränningen innebär utsläpp av föroreningar och näringsämnen som påverkar förutsättningarna för frisk luft, försurning och övergödning. Då projektet Vindpark Sylen innebär möjligheter att ersätta fossileldad elproduktion bidrar det marginellt till att uppfylla målet.

10.1.7 Bara naturlig försurning

Detta miljömål berörs av utsläpp från förbränning som skulle kunna vara resultatet av att vindkraftsel ersätts med annan elproduktion. Förbränningen innebär utsläpp av föroreningar och näringsämnen som påverkar förutsättningarna för frisk luft, försurning och övergödning. Då projektet Vindpark Sylen innebär möjligheter att ersätta fossileldad elproduktion bidrar det marginellt till att uppfylla målet.

10.1.8 Säker strålmiljö

Miljömålet innebär att människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning. Vindkraftsprojektet innebär ett behov av elanslutning vilken i sig kan påverkas genom elektromagnetisk strålning. Magnetfält avtar emellertid med avstånd från källa. Från kablar kommer ett tillräckligt stort avstånd hållas för att inte påverka människa eller miljö.

Magnetfält från vindkraftsetableringen Vindpark Sylen och dess elanslutning bedöms inte medföra någon negativ påverkan på den biologiska mångfalden. Påverkan på människor blir försumbara och etableringen sker till havs. Projektet motverkar inte uppfyllelse av miljömålet Säker strålmiljö.

10.1.9 God bebyggd miljö

Preciseringen av miljömålet avseende Hushållning med energi och naturresurser säger: Användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser sker på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt för att på sikt minska och att främst förnybara energikällor används.

Vindpark Sylen är ett tillskott av förnybar energi vilket påverkar miljömålet positivt.

10.2 Regionala miljömål

De regionala miljömålen som är relevanta för projektet skiljer sig inte från de nationella. Enligt uppföljningen av de regionala miljömålen är det endast två miljömål, frisk luft och grundvatten av god kvalitet, som bedöms kunna uppfyllas till 2030. Övriga 10 mål bedöms inte kunna nås till 2030 (RUS, 2022).

11 Samråd

Svea Vind Offshore påbörjade arbetet med Vindpark Sylen år 2017. Då identifierades projektområdet under Bolagets stora lokaliseringstudering längs hela Sveriges kust.

Svea Vind Offshore ansöker om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon samt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln för att inom angivet projektområde uppföra, driva och avveckla en gruppstation för vindkraft, med tillhörande kablar, transformatorstationer, fundament och sammanhängande anläggningar samt mätningstrustningar. En del av tillståndsprövningsprocessen enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon är att genomföra en samrådsprocess enligt 6 kap 29-32 §§ MB. Avgränsningssamråd ska enligt 6 kap 30 § MB ske med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten samt de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten. Mot bakgrund av att vindkraftsparker är en sådan verksamhet som enligt regeringens föreskrifter alltid antas medföra betydande miljöpåverkan har inget undersökningssamråd genomförts.

Bolaget har inför tillståndsprövningen genomfört avgränsningssamråd för Vindpark Sylen med Länsstyrelsen i Gävleborgs län, kommuner, myndigheter, enskilda som kan komma att bli särskilt berörda, allmänhet, föreningar, företag och organisationer. Bolaget har genomfört Esbosamråd med Finland. Samråden har pågått under perioden mars - december 2023.

För en utförlig redogörelse över samrådet hänvisas till Samrådsredogörelsen Bilaga IV till ansökan. Inbjudningar, samrådsunderlag, presentationer, postrar, minnesanteckningar och inkomna yttranden återfinns som Bilagor till samrådsredogörelsen och återfinns i pärmarna Del 2b, Bilagor till samråd.

12 Kunskapskravet

Bolagets ägare och grundare **Mattias Wärn** har en civilingenjörsexamen från KTH/ LTH och **Maria Brolin** har en jur. kand-examen från Uppsala universitet. Företrädarna har lång erfarenhet som tekniska, miljö- och juridiska konsulter. Företrädarna har arbetat med transaktioner av vindkraftsbolag där företrädarna besitter kunskap att genomföra så kallad due diligence vilket kräver stor kännedom om flera aspekter av vindkraftsverksamheter.

Bolagets 13 anställda har olika expertkompetenser. Inom exempelvis marinbiologi, havsplanering, vindkraftsteknik, GIS, juridik/tillståndsprövning, ekotoxikologi och vätgas m.m.

Arbetet med framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen har **Anders Jansson** tillståndsexpert, **Emelie Johansson** senior projektledare, och miljöingenjör, **Emmy Tollin** kommunikationsansvarig, **Filip Erkenborn** marinbiolog och GIS-specialist, **Helena Nordholm** projektchef och ekotoxikolog, **Jonatan Hammar** marinbiolog, **Susanne Gustafsson** samhälls- och havsplanerare deltagit. Kartor är framtagna av **Susanne Gustafsson** och **Filip Erkenborn**.

Därtill har Bolaget stöd av ett rådgivande team med seniora experter inom för verksamheten relevanta områden.

Bengt Vernmark har arbetat för Statkraft som ansvarig för deras satsningar på vindkraft i Sverige samt även på Vattenfall. Bengt är senior rådgivare som har kunskap i hela kedjan för planering, anläggandet och drift av vindparker.

Mårten Görnerup är Teknisk doktor och metallurg, f.d. vd för ett vätgasbolag (HYBRIT) och har god kännedom om vätgas, tunga industrier samt stor erfarenhet inom klimatomställningsarbete.

Torbjörn Holmgren är kunnig gällande prövningsprocesser och har erfarenheter från flera prövningsmyndigheter liksom från arbete på Naturvårdsverket.

12.1 Projektgrupp

Följande sakkunniga har bidragit med kunskap för att kunna upprätta och genomföra studier såsom inventeringar och analyser vilka ligger till grund för denna miljökonsekvensbeskrivning.

12.1.1 Vindförhållanden och nyttobedömning

Per Edström, Teknisk chef på Bolaget har gjort analyser över vindförhållandet och produktionen från den planerade vindkraftsparken.

12.1.2 Ljudberäkning

Akustikkonsultens Paul Appelqvist i Stockholm har genomfört ljudberäkningar inklusive lågfrekvent ljud samt kumulativ ljudberäkning. Akustikkonsulten är väl ansedd och har mycket stor erfarenhet av ljudfrågor.

12.1.3 Undervattensljud

Ljudberäkningar av undervattensljud kopplat till pålningsverksamhet och driftljud har genomförts av Gunnar Ågren på Efterklang. Efterklang är en del av AFRY och tillhör ÅF-Infrastructure AB. Efterklang är Nordens ledande kompetenscentra inom rådgivning, design och projektering inom akustik, ljud och vibrationer.

12.1.4 Sedimentspridning

Beräkningar av sedimentets spridning i form av grumling och sedimentation har utförts av Tony E. Bergøe på NIRAS. NIRAS är väl ansedda och har mycket stor erfarenhet av beräkningar av sedimentspridning.

12.1.5 Marinbiologiska frågor

Pelagia Nature & Environment AB (Pelagia) har utfört inventering av bottenfauna, kornstorlek, miljögifter, videokartering och eDNA (miljö DNA). De har analyserat fältdata, gjort skrivbordsstudier rörande marinbiologin, miljö kvalitetsnormer (MKN) och kumulativa effekter. Pelagia har även gjort konsekvensbedömningar på det marinbiologiska livet.

Pelagia har cirka 50 medarbetare inom olika miljödiscipliner kopplade till företaget. Pelagia besitter mycket stor erfarenhet av komplexa naturmiljöprojekt i marina miljöer. Pelagias ackrediterade biologiska laboratorium är en vital och integrerad del av verksamheten. Pelagia arbetar årligen i flera stora exploateringsprojekt i Bottniska viken, bland annat gällande havsbaserad vindkraft och hamnutredningar, men även generella miljöövervakningsprojekt i marin miljö.

12.1.6 Fågel

Ottvall Consulting (Richard Ottvall) har gjort bedömningen av påverkan på fåglar.

Fil dr Richard Ottvall är fågelekolog med bakgrund som fågelforskare vid Lunds universitet. Han disputerade med en avhandling om vadarfåglars populationsekologi dessutom medförfattare till Vindvals syntesrapporter 6740 och 7049.

12.1.7 Fladdermöss

Enviroplanning (Stefan Pettersson) har gjort bedömningen kring eventuell påverkan på fladdermöss.

Stefan Pettersson disputerade 2005 i växtekologi med avhandlingen "Bats and bat flowers in a West African rainforest community" och har sedan 2006 utfört allmänna inventeringar av fladdermusfaunan på uppdrag av bland annat Länsstyrelsen i Hallands och Jönköpings län.

12.1.8 Yrkesfiske/fritidsfiske

Pelagia Nature & Environment AB (Pelagia) har gjort skrivbordsstudie rörande yrkes- och fritidsfiske samt konsekvensbedömningen på yrkes- och fritidsfiske. Pelagias kompetens beskrivs ovan i kapitel 12.1.5.

12.1.9 Fartygstrafik

Rise (SSPA) har gjort en riskanalys avseende påverkan på fartygstrafiken.

Projektledare Maria Bännstrand är sjökaptan med magisterexamen inom sjöfartsteknik, med drygt 20 års erfarenhet inom den maritima näringen. Hon har ett gediget operationellt kunnande från såväl befälspositioner till sjöss som från rederiverksamhet, och utöver detta ett riskperspektiv från marinförsäkringsbranschen. Besitter god kompetens inom fartygsoperationer, hamn- & farledsprojekt, alternativa fartygsbränslen, nautiska och maritima riskanalyser och har internationell arbetsledareerfarenhet.

12.1.10 Visualisering, animering och synbarhetsanalys

Tobias Bengtsson på Renewable Sweden AB (Renewable Sweden) har tagit fram synbarhetsanalyser och visualiseringar för Vindpark Sylen. Tobias har 15 års erfarenhet av detta arbete.

12.1.11 Kulturmiljö och marinarkeologi

Arkeologikum i Skandinavien AB (Arkeologikum) har gjort en kulturmiljöanalys. Arkeolog Britta Wennstedt Edvinger har gjort kulturmiljöanalysen. Britta har en filosofie licentiat-examen i arkeologi år 1993. Hon har bl.a. arbetat på riksantikvarieämbetet som 1:e antikvarie, biträdande regionchef, biträdande platsledare mm, på Värmlands museum som uppdragsarkeolog, på Länsstyrelsen Västerbotten som arkeolog, på Mitthögskolan i Östersund som universitetsadjunkt, ämnes- och kursansvarig i arkeologi och på Arkeologikum, arkeolog som projektledare och vd.

12.1.12 GIS-arbete

Andres Alahäivälä på Afry har tagit fram en del kartmaterial.

13 Bilagor

Bilagorna nedan återfinns i Del 2A -Vindpark Sylen – Bilagor MKB

Bilaga A. Pelagias rapport avseende marinbiologi och MKN

Bilaga B. Ottvall Consultings rapport avseende fåglar

Bilaga C. Enviroplanings rapport avseende fladdermöss

Bilaga D. Arkeologacentrums kulturmiljöanalys

Bilaga E. RISE, Nautisk riskanalys

Bilaga F. Pelagia, Skrivbordsundersökning gällande yrkes- och fritidsfiske

Bilaga G. Niras rapport avseende grumling och sedimentspridning

Bilaga H. Efterklang's rapport avseende undervattensljud

Bilaga I. Synbarhetsanalys exempellayout 347 vindkraftverk

Bilaga J. Visualisering exempellayout 347 verk, dag

Bilaga K. Visualisering exempellayout 347 verk, dag markerade vindkraftverk

Bilaga L. Visualisering exempellayout 347 verk, mörker

Bilaga M. Akustikkonsultens ljudberäkning inkl. lågfrekventljud för exempellayout 347 vindkraftverk

Bilaga N. Skuggberäkning exempellayout 347 vindkraftverk

Bilaga O. Flyghinderanalys

Bilaga P. Synbarhetsanalys kumulativt exempellayout 347 vindkraftverk

Bilaga Q. Visualisering kumulativt exempellayout 347 vindkraftverk, dag

Bilaga R. Visualisering kumulativt exempellayout 347 vindkraftverk, markerade verk dag

Bilaga S. Akustikkonsultens PM avseende kumulativ ljudpåverkan

Bilaga T. Pelagias MKN utredning

14 Referenser

- (u.d.). Hämtat från <http://datazone.birdlife.org/site/ibacriteria>
- (u.d.).
- 2023 Sweco Sverige AB . (2023). *ELNÄTSRAPPORTEN 2023 - INVESTERINGSBEHOVET I DET SVENSKA KRAFTSYSTEMET TILL 2045*.
<https://www.ellevio.se/globalassets/content/nyheter-pessrum/elnatsrapporten-2023.pdf>:
 Ellevio.
- Ahlén, I., Baagøe, H., & Bach, L. (2009). *Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea*. *Journal of Mammalogy* 90(6): 1318–1323.
- AquaBiota. (2022). *Vindpark Gretas Klackar 1 - naturmiljö & konsekvensbedömningar* ISBN: 978-91-89085-49-7.
- Artdatabanken, S. (2014). Hämtat från *Arter & naturtyper i habitatdirektivet - bevarandestatus i Sverige 2013*: <https://www.artdatabanken.se/publikationer/bestall-publikationer/arter--naturtyper-i-habitatdirektivet--bevarandestatus-i-sverige-2013/>
- AudioNova. (2019). *Audio Nova*. Hämtat från *Ljudnivå & decibel*:
<https://www.audionova.se/blog/hoerselskydd/ljudniva-och-decibel/>
- Audionova. (den 20 04 2023). *Ljudnivå och Decibel*. Hämtat från
<https://www.audionova.se/blog/hoerselskydd/ljudniva-och-decibel/>
- BalticWaters2030. (den 05 04 2023). *ReCod - ett projekt för att stärka torskbeståndet i Östersjön*. Hämtat från *Baltic Waters 2030*: <https://balticwaters2030.org/project/recod-utsattning-av-smatorsk-i-ostersjon/>
- Berkel, J. v., Burchard, H., Christensen, A., & Mortensen, L. O. (2020). *The Effects of Offshore Wind Farms on Hydrodynamics and Implications for Fishes*. doi:10.5670/oceanog.2020.410
- Bird Life-Data Zone-Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs). (u.d.). *Bird Life-Data Zone-Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs)*. Hämtat från *Bird Life-Data Zone-Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs)*: <http://datazone.birdlife.org/site/ibacriteria>
- BirdLife International. (u.d.). *BirdLife International-Data Zone*. Hämtat från *BirdLife International-Data Zone*: <http://datazone.birdlife.org/site/mapsearch>
- Birk Nielsen, F. (2007). *Store vindmøller i det åbne land - en vurdering af de landskabelige konsekvenser*. Köpenhamn: Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, Landskapsområdet.
- Boverket. (2012). *Vindkraftshandboken Planering och prövning av vindkraftverk på land*. Hämtat från <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2013/vindkraftshandboken.pdf>

- Carloni, J. (2018). *Analysis of long-term productivity monitoring and foraging area identification of breeding common terns in coastal New Hampshire*. Master's Theses and Capstones. 1263.
- Consilium. (den 14 12 2023). *Europeiska rådet - Europeiska Unionens råd*. Hämtat från Infografik - 55 %-paketet: reformen av EU:s utsläppshandelssystem: <https://www.consilium.europa.eu/sv/infographics/fit-for-55-eu-emissions-trading-system/>
- Cook, A., Johnston, A., Wright, L., & Burton, N. (2012). *A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms*. Strategic Ornithological Support Services. Project SOSS-02. BTO Research Report Number 618.
- Degraer, S., Carey, D., Coolen, J. W., & Hutchison, Z. L. (2020). *Offshore Wind Farm Artificial Reefs Affect Ecosystem Structure and Functioning: A Synthesis*. doi:10.5670/oceanog.2020.405
- DTU. (den 01 03 2021). *WasP*. Hämtat från <https://www.wasp.dk/>
- Ecocom. (2019). *Fördjupad inventering av fladdermöss på Södertörn. Kolonier och långtidsövervakning av fladdermöss i Stockholm, Nacka, Tyresö, Botkyrka, Haninge, Huddinge, Nynäshamn, Salem och Södertälje kommuner 2018 – 2019*.
- Edren, S. M., Andersen, S. M., Teilmann, J., & Carstensen, J. (2010). *The effect of a large Danish offshore wind farm on harbor and gray seal haul-out behavior*. doi: 10.1111/j.1748-7692.2009.00364.x
- Edström, P. (2023). *Pelles rapport*.
- Elforsk. (2008). *Miljövärdering av el – med fokus på utsläpp av koldioxid*. Hämtat från <https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/det-erbjuder-vi/publikationer/miljovardering-av-el.pdf>
- Elområden. (u.d.). Hämtat från www.elomraden.se/om
- Energiforsk. (2015). *Scenarios and time series of future wind*. Hämtat från <https://energiforskmedia.blob.core.windows.net/media/18651/scenarios-and-time-series-of-future-wind-power-production-in-sweden-energiforskrapport-2015-141.pdf>
- Energiföretagen. (den 31 12 2022). Hämtat från Nyhetsarkiv: <https://www.energiforetagen.se/pressrum/pressmeddelanden/2022/Dramatik-och-rekord-sammanfattar-Elaret-2022/>
- Energimyndigheten. (2018). *Vägen till ett 100 procent förnybart elsystem. Delrapport 1. Framtidens elsystem och Sveriges förutsättningar ER 2018: 16*.
- Energimyndigheten. (2019). *100 procent förnybar el, Delrapport 2 – Scenarier, vägval och utmaningar ER 2019:6*. Hämtat från <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?resourceId=133470>

- Energimyndigheten. (den 29 03 2020). *Energimyndigheten*. Hämtat från Energistatistik för småhus: <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/energistatistik-for-smahus/?currentTab=0#mainheading>
- Energimyndigheten. (2021). *Nationell strategi för en hållbar vindkraft ER 2021:2*. Hämtat från https://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/strategi-for-hallbar-vindkraftsutbyggnad/er-2021_02.pdf
- Energimyndigheten. (2021). *Vindkraftens resursanvändning*. Stockholm: Energimyndigheten .
- Energimyndigheten. (den 20 04 2023). Hämtat från <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2023/fortsatt-snabb-utbyggnad-av-vindkraften--kravs-for-omstallning/>
- Energimyndigheten. (den 31 03 2023). *Energimyndighetens webbplats*. Hämtat från <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2022/vagen-mot-en-eldriven-framtid/:file:///C:/Users/EmmyTollin/Downloads/Myndighetsgemensam%20uppf%C3%B6ljning%20av%20samh%C3%A4llets%20elektrifiering.pdf>
- Energimyndigheten. (2023). *Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering (ER 2022:2)*. Energimyndigheten.
- Energimyndigheterna B. (2022). *Statistikdatabas*. Hämtat från https://pxexternal.energimyndigheten.se/pxweb/sv/Vindkraftsstatistik/Vindkraftsstatistik/ENO105_5.px/
- European Council . (den 19 12 2022). *European Council - Council for the European Union*. Hämtat från EU sekretariatets hemsida: https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en
- Eurostat. (den 04 04 2023). *Eurostat database*. Hämtat från Gross electricity generation by fuel and Member State: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
- Fiskeriverket, Stig Thörnquist. (den 19 05 2006). *FINFO 2006:1 Områden av riksintresse för yrkesfiske*. Göteborg: Fiskeriverket (nu Havs- och vattenmyndigheten). Hämtat från [havochvatten.se: https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/rapporter-och-andra-publikationer/aldre-publikationer/finfo/2012-01-27-finfo-20061-omraden-av-riksintresse-for-yrkesfisket.html](https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/rapporter-och-andra-publikationer/aldre-publikationer/finfo/2012-01-27-finfo-20061-omraden-av-riksintresse-for-yrkesfisket.html)
- Folkhälsomyndigheten. (2014). *Folkhälsomyndighetens allmänna råd, FoHMFS 2014:13*. Folkhälsomyndigheten.
- Fox , A., & Petersen, I. (2019). *Offshore wind farms and their effects on birds*. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 113: 86–101. Hämtat från <https://pub.dof.dk/artikler/454/download/doft-113-2019-86-101-havvindmoeller-og-deres-paavirkning-af-fugle>
- Global Wind Atlas*. (2023). Hämtat från <https://globalwindatlas.info/en>

- GWEC. (2022). *Global Wind Report 2022*. Hämtat från <https://gwec.net/global-wind-report-2022/>
- Habitat types, E. e. (u.d.). <https://eunis.eea.europa.eu/habitats>. Hämtat från <https://eunis.eea.europa.eu/habitats>
- Hammar, L., Perry, D., & Gullström, M. (2016). Offshore wind power for marine conservation. *Open Journal of Marine Science* 6.
- HaV. (2022). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledning/havsplaner.html>
- Havs och Vattenmyndigheten. (2012). *Gog Havsmiljö 2020, rapport 2012:19*.
- Havs och Vattenmyndigheten. (2018). *Marin Strategi för Nordsjön och Östersjön 2018-2023, rapport 2018:27*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (den 27 01 2022). Utdrag ur databas över yrkesfiske och VMS-data.
- Havsmiljörådet. (u.d.). *Sveriges vattenmiljö*. Hämtat från <https://www.sverigesvattenmiljo.se/undersoka-vattenmiljo/bottenhavet>
- Iberdrola A. (den 28 03 2022). *Iberdrola*. Hämtat från About us: www.iberdrola.com/about-us/utility-of-the-future/corporate-headquarters
- Iberdrola B. (den 28 03 2022). *Iberdrola*. Hämtat från About us: www.iberdrola.com/about-us/lines-business/flagship-projects/east-anglia-one-offshore-wind-farm
- IEA Wind. (2020). *IEA Wind TCP Annual Report 2020*. Hämtat från <https://iea-wind.org/wp-content/uploads/2021/12/IEA-WIND-AR2020.pdf>
- IPCC . (2023). *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023*. Interlaken, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014 – Mitigation on Climate change* . IPCC.
- IPCC. (den 6 10 2018). *Ipcc*. Hämtat från Ipcc: <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Ipsos, Mellansvenska Handelskammaren. (2023). *Energiförsörjningens möjligheter och konsekvenser i Dalarna och Gävleborg*. <https://mellansvenskahandelskammaren.se/wp-content/uploads/2023/10/Rapport-Elforsorjning-MHK-Ipsos-.pdf>: Mellansvenska Handelskammaren .
- IRENA. (2018). *Leveraging local capacity for Offshore Wind*.
- IUC. (2020). *Samhällsekonomisk kalkyl - effekter på lokalsamhället, Offshore Wind Sweden*.
- Kikuchi. (2010). *Risk formulation for the sonic effects of offshore wind farms on fish in the EU region*. *Marine Pollution Bulletin* 60(2): 172-177.

- Klimatkollen . (den 04 04 2023). *Klimatkollen.se*. Hämtat från www.klimatkollen.se:
<https://klimatkollen.se/>
- Klimatpolitiska rådet. (den 29 03 2023). *Klimatpolitiska rådet*. Hämtat från Klimatpolitiska rådet Rapport 2023: <https://www.klimatpolitiskaradet.se/2023-klimatpolitiska-radets-rapport/>
- Kraftnät, S. (2023-10-13). *Ny anslutningsprocess för havsbaserad vindkraft - delrapport Del 1. Överföringskapacitet och anslutningspunkter på land*. Svenska Kraftnät.
- Leonardi, S. (2022). Climatic impacts of wind-wave-wake interactions in offshore wind farms. . *The University of Texas at Dallas*, 17.
- Liebreich, M. (2017). Breaking Clean. *London summit*. Hämtat från <https://data.bloomberglp.com/bnef/sites/14/2017/09/BNEF-Summit-London-2017-Michael-Liebreich-State-of-the-Industry.pdf>
- Länsstyrelsen Södermanland. (2022). *Förslag till utpekande av särskilda skyddsområden för fågellivet* .
- Länsstyrelsen Östergötland. (2020). *Energi- och klimatstrategi för Östergötland 2019 - 2023*. Länsstyrelsen Östergötland, Region Östergötland .
- Marina Miljöanalys. (2021). *Påverkan på ström- och sedimentationsförhållanden vid anläggning av vindkraftspark på Utposten II Svea Vind Offshore ABU732-2003* .
- Masden, E., Haydon, D., Fox, A., & Furness, R. (2010). *Barriers to movement: modelling energetic costs of avoiding marine wind farms amongst breeding seabirds*. *Marine Pollution Bulletin* 60:1085-1091.
- Masden, E., Haydon, D., Fox, A., Furness, R., Bullman, R., & Desholm, M. (2009). *Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds*. *ICES J. Mar. Sci.* 66, 746–753.
- Mellansvenska handelskammaren. (2023). Hämtat från <https://mellansvenskahandelskammaren.se/wp-content/uploads/2023/10/Rapport-Elforsorjning-MHK-lpsos-.pdf>
- Meteorologiska institutet. (den 20 04 2022). Hämtat från Isvintern på Östersjön:
<https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/isvintern-pa-ostersjon>
- Meteorologiska Institutet. (den 20 04 2023). *Meteorologiska Institutet, Isvintern på Östersjön*. Hämtat från Meteorologiska Institutet
- Miljöanalys, M. (2021). *Påverkan på ström- och sedimentsförhållanden vid anläggning av vindkraftspark på Utposten II Svea Vind Offshore ABU732-2003*.
- Miljödirektoratet. (2016). *Grenseverdien för klassifisering av vann, sediment og biota-revidert* 30.10.2020. Miljödirektoratet.
- Minias, P., Gach, K., Włodarczyk, R., Bartos, M., Drzewińska-Chańko, J., Rembowski, M., & et al. (2020). *Colony size as a predictor of breeding behaviour in a common waterbird*. Hämtat från <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241602>.

- Mistra. (den 12 12 2022). *Nyheter Mistra*. Hämtat från Mistra.org: <https://mistra.org/nyheter/50-msek-till-forskning-om-hallbar-bla-ekonomi/>
- MMO. (2018). *Displacement and habituation of seabirds in response to marine activities*. Marine Management Organisation Project No: 1139.
- Mooney, T., Iorio, L., Lammers, M., Lin, T.-H., Nedelec, S., Parsons, M., . . . Stanley, J. (2020). *Listening forward: approaching marine biodiversity assessments using acoustic methods*. Hämtat från <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsos.201287>
- Naturvårdsverket. (1999). *Bedömningsgrunder för Miljö kvalitet, Kust och hav, rapport 4914*. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2011). *Gemensam text för vägledningarna för de svenska naturtyperna i habitatdirektivets bilaga 1*.
- Naturvårdsverket. (2020). *Naturvårdsverket*. Hämtat från Buller från vindkraft: <https://www.naturvardsverket.se/4a439e/globalassets/vagledning/vindkraft/vagledning-om-buller-fran-vindkraftverk.pdf>
- Naturvårdsverket. (2023). Hämtat från Naturvårdsverket <https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/sveriges-miljomal/fordjupad-utvardering-av-sveriges-miljomal-2023/klimatforandringarna-paverkar-mojligheterna-att-na-miljo--och-samhallsmal/>
- Naturvårdsverket. (den 21 04 2023). *Data och Statistik - Klimat*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/>
- Naturvårdsverket. (den 03 04 2023). *Klimatet förändras*. Hämtat från Naturvårdsverket.se: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatforandringar/klimatet-forandras/>
- Naturvårdsverket. (den 31 03 2023). *Naturvårdsverket*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se:https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/internationellt-miljoarbete/internationella-miljokonventioner/klimatkonventionen/>
- Naturvårdsverket. (den 14 12 2023). *Naturvårdsverkets webbplats*. Hämtat från När Sverige de nationella klimatmålen?: När Sverige de nationella klimatmålen?
- Naturvårdsverket. (den 21 04 2023). *Naturvårdsverket - Skyddad natur*. Hämtat från <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Naturvårdsverket B. (den 21 04 2023). *Naturvårdsverket*. Hämtat från Industri, utsläpp av växthusgaser: <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-industrin/>
- Naturvårdsverket C. (den 21 04 2023). *Naturvårdsverket*. Hämtat från Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser: <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>

- Naturvårdsverket. (u.d.). *Naturvårdsverket - skyddad natur*. Hämtat från Naturvårdsverket - skyddad natur: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/skntat/?nvid=2012821>
- NEWA. (den 21 01 2022). *New European Wind Atlas*. Hämtat från <https://map.neweuropeanwindatlas.eu/>
- Nilsson, L. (2016). *Changes in numbers and distribution of wintering Long-tailed Ducks Clangula hyemalis in Swedish waters during the last fifty years*. *Ornis Svecica* 26: 162-176.
- Nohrstedt, L. (den 20 04 2022). *Nyteknik*. Hämtat från *Trots rekordnivåer – nu blir det dyrare att leda ut el på stamnätet*: <https://www.nyteknik.se/energi/trots-rekordnivaer-nu-blir-det-dyrare-att-leda-ut-el-pa-stamnatet/430259>
- Nordström, P. (2003). *Sveriges kust- och skärgårdslandskap: kulturhistoriska karaktärsdrag och känslighet för vindkraft*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Northvolt. (2023). *Northvolt*. Hämtat från *Enviroment*: <https://northvolt.com/environment/>
- Oceanografi, S. (den 20 04 2023). *SMHI Oceanografi*. Hämtat från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/is-till-havs/isforhallanden-i-ostersjon-1.7024>
- Offshore wind energy 2023 mid-year statistics*. (2023). Hämtat från <https://windeurope.org/>
- Olausson. (2015). *Högupplösta tidsserier av framtida vindkraftproduktion*.
- Regeringen. (den 12 06 2017). *Regeringen.se*. Hämtat från www.regeringen.se: <https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/>
- Reve. (den 20 04 2022). Hämtat från *E.ON to create jobs in Arkona offshore wind farm*: <https://www.ewind.es/2016/07/18/e-on-to-create-jobs-in-mecklenburg-western-pomerania/57051>
- Riksantikvarieämbetet. (2003). *Sveriges kust- och skärgårdslandskap: kulturhistoriska karaktärsdrag och känslighet för vindkraft*. Hämtat från <https://www.raa.se/hitta-information/publikationer/diva/sveriges-kust-och-skargardslandskap-diva2-1294842/>
- Rummukainen, M. (den 20 mars 2023). *SMHIs pressträff om IPCC:s syntesrapport, 20 mars 2023*. Hämtat från SMHIs webbplats: <https://www.smhi.se/nyhetsarkiv/fn-s-klimatpanel-ipcc-det-ar-brattom-med-klimatatgarder-1.194074>
- RUS. (den 28 03 2022). *Regional årlig uppföljning*. Hämtat från Gävleborgs län: <https://www.rus.se/regional-arlig-uppfoljning/gavleborgs-lan/>
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport 2017*. Naturvårdsverket rapport nr 6740.
- Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., & Garthe, S. (2011). *Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning*. *Ecological Applications* 21: 1851–1860.

- SGU. (2017). *Klassificering av halter av organiska föroreningar i sediment. SGU-rapport 2017:2.* SGU.
- Skov, H., Heinänen, S., Norman, T., Ward, R., Méndez-Roldán, S., & Ellis, I. (2018). *ORJP Bird collision and avoidance study. Final Report – April 2018.* London: The Carbon Trust.
- SLU. (den 10 05 2021). Svenska landningar och fiskeansträngningar per ICES-rektangel 2019, rapporterat till STECF-FDI. .
- SMHI. (2021). *Ladda ner meteorologiska observationer.* Hämtat från Eggegrund A: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer#param=airtemperatureInstant,stations=core,stationid=107440>
- SMHI. (den 28 03 2022). Hämtat från Isförhållanden i Östersjön: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/is-till-havs/isforhallanden-i-ostersjon-1.7024>
- SMHI. (den 23 11 2022). *Salinitet SMHI.* Hämtat från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/matningar-i-havet/matningar-av-havsmiljo-1.189758/salinitet-1.186329>
- SMHI. (den 20 04 2023). *Hur förändras Havsisen.* Hämtat från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimat effekter-i-havet/hur-forandras-havsisen-1.28291>
- SMHI. (den 01 04 2023). *SMHI.* Hämtat från [www.smhi.se: https://www.smhi.se/klimat/framtids-klimat/smhis-samlade-huvudbudskap-om-klimatet-1.189288](https://www.smhi.se/klimat/framtids-klimat/smhis-samlade-huvudbudskap-om-klimatet-1.189288)
- SMHI. (den 20 04 2023). *SMHI Oceanografi.* Hämtat från SMHI Oceanografi: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/haven-runt-sverige/salt-i-haven-runt-sverige-1.193892>
- SMHI Oceanografi. (den 20 04 2023). *SMHI Oceanografi.* Hämtat från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/matningar-i-havet/matningar-av-havsmiljo-1.189758/salinitet-1.186329>
- SSPA Sweden AB. (2018). *Sjöfartsanalyser i havsplaneringen.* Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten.
- Svenska Kraftnät. (2023). *Svenska kraftnät.* Hämtat från https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2023/svk_natutveckling_2024-2033.pdf
- Svenskt Näringsliv. (2023). *Startprogram för mer vindkraft.* Stockholm : Svenskt näringsliv.
- Sveriges Miljömål. (den 01 04 2023). *Sveriges miljömål.* Hämtat från www.sverigesmiljomal.se/miljomalen: <https://www.sverigesmiljomal.se/>
- Sveriges Riksdag. (2020). *Totalförsvaret 2021-2025.* Hämtat från Försvarsutskottets betänkande 2020/21:FöU4: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/arende/betankande/totalforsvaret-2021-2025_H801F%C3%B6U4

Sveriges vattenmiljö. (den 10 05 2023). *Utbredningen av havsis har minskat sedan 1990*. Hämtat från <https://www.sverigesvattenmiljo.se/content/utbredningen-av-havs-is-har-minskat-sedan-1990>

The Swiss Re Institute. (den 28 06 2021). *Weforum.org*. Hämtat från World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2021/06/impact-climate-change-global-gdp/>

Tidöavtalet. (den 14 Oktober 2022). Via TT. *Tidöavtalet*. Sverigedemokraterna, Moderaterna, Kristdemokraterna, Liberalerna. Hämtat från Via TT: <https://via.tt.se/data/attachments/00551/04f31218-dccc-4e58-a129-09952cae07e7.pdf>

Transportstyrelsen. (2017). *TSFS 2017:66 Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om utmärkning till sjöss med sjösäkerhetsanordningar*.

WEF. (den 01 04 2023). *Weforum*. Hämtat från www.weforum.org: https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023?gclid=CjwKCAjwrJ-hBhB7EiwAuyBVXdC81QRDg6kgkcskeYTiplfgcEC6DTUwFhUnRG4aglyF_ilZu2qBoC0MoQAvD_BwE

Westerberg, N. (den 13 12 2023). www.regeringen.se. Hämtat från Pressmeddelande från Klimat- och näringslivsdepartementet: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/12/historisk-overenskommelse-pa-cop28/>

Wind Europe. (2021). *Wind Europe*. Hämtat från Offshore wind in Europe - key trends and statistics 2020: https://proceedings.windeurope.org/biplatform/rails/active_storage/disk/eyJfcMfPbHMiOnsibWVzc2FnZSI6IkJBaDdDRG9JYTJWNVNTSWhkV1J2ZFhoa1lXdDBOVEo1ZDI1MU1ETBOMlpyTldSNWVtZHdkd1k2QmtWVU9oQmthWE53YjNOcGRHbHZia2tpQVpKcGJteHBibVU3SudacGJHVnVZVzFsUFNKWGFxNWFzSWFz

Wind Europe. (2022). *Offshore wind in Europe - key trends and statistics 2021*.

WWEA. (den 28 03 2022). Hämtat från Worldwide Wind Capacity Reaches 744 Gigawatts – An Unprecedented 93 Gigawatts added in 2020: <https://wwindea.org/worldwide-wind-capacity-reaches-744-gigawatts/>

WWF. (2023). *Världsnaturfonden WWF*. Hämtat från Hav & fiske / Östersjön / Unikt innanhav: <https://www.wwf.se/hav-och-fiske/ostersjon/unikt-innanhav/>

Östersjön.Fi. (den 20 04 2023). *Östersjön.Fi*. Hämtat från Vattnets röresle: https://www.ostersjon.fi/sv-Fi/Naturen_och_dess_forandring/Unika_Ostersjon/Vattnets_orelser



Racing for a sustainable future

Svea Vind Offshore är en pionjär inom utveckling av projekt för klimat- och miljövänlig elproduktion. Företaget grundades 2015 och tar rollen som katalysator för omställning genom att driva samarbetsprojekt inom havsbaserad vindkraft och vätgas.

Läs mer på www.sveavindoffshore.se/