

Vindpark Utposten 2

BILAGA IV
miljökonsekvensbeskrivning



Racing for a sustainable future

Rapportnamn:

Vindpark Utposten 2

BILAGA IV – Miljökonsekvensbeskrivning

Tillgänglighet	Publik
Datum för rapport	2023-05-19
Projektledare	Emelie Johansson
Författare	Emelie Johansson, Jonatan Hammar, Susanne Gustafsson, Helena Nordholm, Filip Erkenbom, Anders Jansson och Emmy Tollin

Revisionshistorik

Version	2
Datum	2023-05-19
Beskrivning	Slutgiltig

Innehållsförteckning

1	Icketeknisk sammanfattning	98
1.1	Administrativa uppgifter	98
1.2	Bakgrund och syfte.....	98
1.3	Lokaliseringsutredning.....	99
1.4	Vindpark Utposten 2	99
1.5	Omgivningsförhållanden och planförhållanden	100
1.5.1	Vindkraftsparken och exportkabel/ar	100
1.5.2	Landtag	103
1.6	Miljökonsekvenser/miljöeffekter	104
1.6.1	Vindkraftsparken och exportkabel/ar	104
1.6.2	Landtag	106
1.7	Kumulativa effekter	106
1.8	Miljö kvalitetsnormer	107
1.9	Samrådsredogörelse	108
2	Administrativa uppgifter	109
2.1	Verksamheten	109
2.2	Verksamhetskod	109
2.3	Rådighet	110
2.4	Sökande.....	110
3	Bakgrund och syfte	112
3.1	Syfte och avgränsningar	112
3.2	Klimatförändringar.....	113
3.3	Teknikutveckling	119
3.4	Ekonomi och samhällsnytta.....	122
3.5	Möjliga kringverksamheter	125
3.5.1	Mätstationer för vind- och vattenförhållanden.....	125
3.5.2	Forskningsprojekt	126
3.5.2.1	Co-Creating Better Blue.....	126
3.5.3	Vätgasproduktion	126
3.6	Nationella miljömål.....	127
3.6.1	Begränsad klimatpåverkan.....	127

3.6.2	Hav i balans samt levande kust och skärgård.....	128
3.6.3	Ett rikt växt- och djurliv.....	128
3.6.4	Giffri miljö.....	129
3.6.5	Ingen övergödning.....	129
3.6.6	Frisk luft.....	129
3.6.7	Bara naturlig försurning.....	129
3.6.8	Säker strålmiljö.....	130
3.6.9	God bebyggd miljö.....	130
3.7	Regionala miljömål.....	130
4	Lokaliseringsutredning.....	131
4.1	Andra vindkraftsparker i Sverige och EU.....	131
4.2	Landsbaserad och havsbaserad vindkraft.....	132
4.3	Screeningsprocessen.....	132
4.3.1	Behov av utbyggnad av vindkraft.....	134
4.3.2	Översiktlig screening.....	135
4.3.3	Skräddarsydd screening.....	140
4.3.4	Detaljerad analys.....	140
4.4	Alternativ lokalisering.....	141
4.5	Alternativ utformning vindkraftverk.....	143
4.6	Alternativ utformning fundament.....	147
4.7	Alternativ lokalisering kabelkorridorer.....	148
4.8	Nollalternativet.....	150
5	Vindpark Utposten 2.....	152
5.1	Lokalisering.....	152
5.2	Omfattning.....	153
5.3	Utformning.....	154
5.3.1	Vindkraftverk.....	156
5.3.2	Fundament.....	156
5.3.3	Elnät, anslutning.....	158
5.3.3.1	Interna elnätet.....	158
5.3.3.2	Transformatorstation/er.....	160
5.3.3.3	Exportkabel/ar.....	160
5.3.4	Landtag.....	162
5.3.5	Vindmätning.....	164

5.4	Tidplan.....	164
5.4.1	Detaljprojektering.....	164
5.4.2	Byggnation.....	165
5.4.3	Drift.....	165
5.4.3.1	Övervakning och styrsystem.....	165
5.4.3.2	Service och underhåll.....	165
5.4.4	Avveckling.....	165
6	Områdesbeskrivning och planförhållanden.....	166
6.1	Vindkraftsparken och exportkabel/ar.....	166
6.1.1	Klimat/utsläpp till luft.....	166
6.1.2	Geologi, substrat och djupförhållande.....	166
6.1.2.1	Klassning enligt Natura 2000.....	170
6.1.2.2	Klassning enligt HELCOM HUB.....	171
6.1.2.3	Miljöföroreningar i sediment.....	174
6.1.3	Meteorologi.....	175
6.1.4	Oceanografiska förhållanden.....	176
6.1.4.1	Temperatur, syre och salthalt.....	176
6.1.4.2	Siktdjup.....	177
6.1.4.3	Vattenstånd.....	177
6.1.4.4	Strömmar.....	177
6.1.4.5	Vågor.....	177
6.1.4.6	Isförhållande.....	178
6.1.4.6.1	Is på Östersjön.....	178
6.1.4.6.2	Isformer.....	179
6.1.4.6.3	Isvinterns stränghet.....	179
6.1.4.6.4	Havsens rörelser.....	182
6.1.5	Riksintressen.....	182
6.1.5.1	Riksintresse 3 kap 5 § MB, yrkesfiske.....	182
6.1.5.2	Riksintresse 3 kap 6 § MB.....	185
6.1.5.2.1	Riksintresse naturvård.....	185
6.1.5.2.2	Riksintresse friluftsliv.....	195
6.1.5.2.3	Riksintresse kulturmiljö.....	197
6.1.5.3	Riksintresse 3 kap 8 § MB.....	200
6.1.5.3.1	Riksintresse elproduktion, vindbruk.....	200

6.1.5.3.2	Riksintresse kommunikation.....	201
6.1.5.4	Riksintresse 3 kap 9 § MB, totalförsvaret.....	203
6.1.5.5	Riksintresse rörligt friluftsliv 4 kap 2 § MB.....	204
6.1.6	Övriga skyddade områden i 7 kap MB.....	206
6.1.6.1	Natura 2000 områden 7 kap 28 § MB.....	206
6.1.6.2	Naturreservat 7 kap 4 § MB.....	210
6.1.6.3	Djurskyddsområde 7 kap 12 § MB.....	215
6.1.6.4	Kulturresevat 7 kap 9 § MB.....	215
6.1.7	Planer.....	217
6.1.7.1	Översiktsplan.....	217
6.1.7.2	Nationell havsplan.....	218
6.1.8	Bottenflora & bottenfauna.....	220
6.1.9	Fisk.....	225
6.1.9.1	Lekande fisk.....	228
6.1.10	Marina däggdjur.....	229
6.1.10.1	Säl.....	229
6.1.10.2	Tumlare.....	231
6.1.11	Fåglar.....	232
6.1.11.1	Rastande och övervintrande fåglar.....	233
6.1.11.2	Häckande fåglar.....	236
6.1.11.3	Flyttande fåglar.....	236
6.1.12	Fladdermöss.....	239
6.1.13	Rekreation, friluftsliv och turism.....	239
6.1.14	Landskapsbild.....	239
6.1.15	Kulturmiljö och marinarkeologi.....	242
6.1.16	Fartygstrafik.....	247
6.1.17	Yrkesfiske & fritidsfiske.....	250
6.1.17.1	Yrkesfiske.....	250
6.1.17.2	Fritidsfiske.....	255
6.2	Landtag.....	255
6.2.1	Bottensubstrat.....	255
6.2.1.1	Miljöföroreningar i sediment.....	256
6.2.2	Riksintressen.....	258
6.2.3	Skyddade områden, 7 kap MB.....	264

6.2.3.1	Natura 2000, 7 kap 28 § MB	264
6.2.3.2	Naturreseptat 7 kap 4 § och strandskydd och 7 kap 13 §	264
6.2.4	Bottenflora och bottenfauna	268
6.2.5	Rekreation, friluftsliv och turism	269
6.2.6	Landskapsbild	269
6.2.7	Kulturmiljö	272
6.2.8	Naturmiljö	275
7	Miljökonsekvenser/miljöeffekter	278
7.1	Vindkraftsparken och exportkabel/ar	278
7.1.1	Elproduktion	278
7.1.1.1	Sammanvägd bedömning	278
7.1.2	Klimat och utsläpp	279
7.1.2.1	Sammanvägd bedömning	280
7.1.3	Geologi, substrat och djupförhållande	280
7.1.3.1	Föreslagna skyddsåtgärder	281
7.1.3.2	Sammanvägd bedömning	281
7.1.4	Meteorologi	281
7.1.4.1	Sammanvägd bedömning	281
7.1.5	Oceanografi	282
7.1.5.1	Föreslagna skyddsåtgärder	282
7.1.5.2	Sammanvägd bedömning	282
7.1.6	Riksintressen	283
7.1.6.1	Riksintresse 3 kap 5 § MB	283
7.1.6.1.1	Sammanvägd bedömning	283
7.1.6.2	Riksintresse 3 kap 6 § MB	283
7.1.6.2.1	Sammanvägd bedömning	284
7.1.6.3	Riksintresse 3 kap 8 § MB	284
7.1.6.3.1	Föreslagna skyddsåtgärder	285
7.1.6.3.2	Sammanvägd bedömning	286
7.1.6.4	Riksintresse 3 kap 9 § MB	286
7.1.6.4.1	Sammanvägd bedömning	286
7.1.7	Övriga skyddade områden, 7 kap MB	287
7.1.7.1	Natura 2000 områden, 7 kap 28 § MB	287
7.1.7.2	Naturreseptat, 7 kap 4 § MB	287

7.1.7.3	Djurskyddsområde 7 kap 12 § MB	287
7.1.7.4	Föreslagna skyddsåtgärder.....	288
7.1.7.5	Sammanvägd bedömning	288
7.1.8	Bottenflora.....	288
7.1.8.1	Habitatförändring.....	289
7.1.8.2	Suspenderat sediment och sedimentering	289
7.1.8.3	Skuggning.....	291
7.1.8.4	Sammanvägd bedömning	291
7.1.9	Bottenfauna	291
7.1.9.1	Habitatförändring.....	292
7.1.9.2	Suspenderat sediment och sedimentation.....	292
7.1.9.3	Reveffekt.....	293
7.1.9.4	Sammanvägd bedömning	293
7.1.10	Fisk.....	294
7.1.10.1	Undervattensljud.....	294
7.1.10.2	Suspenderat sediment och sedimentation.....	296
7.1.10.3	Reveffekt.....	297
7.1.10.4	Magnetiska fält.....	298
7.1.10.5	Föreslagna skyddsåtgärder.....	299
7.1.10.6	Sammanvägd bedömning	299
7.1.11	Marina däggdjur.....	300
7.1.11.1	Undervattensljud.....	300
7.1.11.2	Habitatförändring och reveffekt.....	302
7.1.11.3	Föreslagna skyddsåtgärder.....	302
7.1.11.4	Sammanvägd bedömning	302
7.1.12	Fåglar.....	303
7.1.12.1	Rastande och övervintrande fåglar	303
7.1.12.2	Häckande fåglar	303
7.1.12.3	Flyttande/migrerande fåglar	303
7.1.12.3.1	Lommar.....	303
7.1.12.3.2	Sädgås.....	304
7.1.12.3.3	Sångsvan	304
7.1.12.3.4	Natflyttande småfåglar.....	304
7.1.12.4	Sammanvägd bedömning	305

7.1.13	Fladdermöss	305
7.1.13.1	Föreslagna skyddsåtgärder	305
7.1.13.2	Sammanvägd bedömning	306
7.1.14	Rekreation, friluftsliv och turism	306
7.1.14.1	Föreslagna skyddsåtgärder	306
7.1.14.2	Sammanvägd bedömning	307
7.1.15	Landskapsbild.....	307
7.1.15.1	Föreslagna skyddsåtgärder	320
7.1.15.2	Sammanvägd bedömning	320
7.1.16	Ljud.....	321
7.1.16.1	Sammanvägd bedömning	324
7.1.17	Rörliga skuggor.....	325
7.1.17.1	Sammanvägd bedömning	327
7.1.18	Kulturmiljö och marinarkologi.....	327
7.1.18.1	Föreslagna skyddsåtgärder	327
7.1.18.2	Sammanvägd bedömning	328
7.1.19	Fartygstrafik.....	328
7.1.19.1	Föreslagna skyddsåtgärder	334
7.1.19.2	Sammanvägd bedömning	335
7.1.20	Yrkes och fritidsfiske.....	335
7.1.20.1	Yrkesfiske.....	335
7.1.20.2	Fritidsfiske	336
7.1.20.3	Sammanvägd bedömning	337
7.1.21	Luffart.....	337
7.1.21.1	Skyddsåtgärder	337
7.1.21.2	Sammanvägd bedömning	337
7.1.22	Försvaret.....	337
7.1.22.1	Sammanvägd bedömning	338
7.1.23	Risk och Säkerhet.....	338
7.1.23.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	339
7.1.23.2	Sammanvägd bedömning	340
7.2	Landtag	341
7.2.1	Bottensubstrat	341
7.2.1.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	341

7.2.1.2	Sammanvägd bedömning	341
7.2.2	Riksintressen	341
7.2.2.1	Sammanvägd bedömning	342
7.2.3	Skyddade områden, 7 kap MB	342
7.2.3.1	Natura 2000 område, 7 kap 28 § MB	342
7.2.3.2	Naturreservat, 7 kap 4 § MB	342
7.2.3.3	Strandskydd 7 kap 13 § MB	342
7.2.3.4	Sammanvägd bedömning	342
7.2.4	Bottenflora.....	343
7.2.4.1	Sammanvägd bedömning	343
7.2.5	Rekreation, friluftsliv och turism	344
7.2.5.1	Sammanvägd bedömning	344
7.2.6	Landskapsbild.....	344
7.2.6.1	Sammanvägd bedömning	344
7.2.7	Kulturmiljö.....	344
7.2.7.1	Sammanvägd bedömning	344
7.2.8	Naturmiljö.....	344
7.2.8.1	Föreslagna skyddsåtgärder	344
7.2.8.2	Sammanvägd bedömning	344
8	Kumulativa effekter.....	345
8.1	Marinbiologi	346
8.1.1	Anläggningskedet.....	347
8.1.2	Drift.....	349
8.1.3	Föreslagna skyddsåtgärder.....	350
8.1.4	Sammanvägd bedömning	350
8.2	Fåglar.....	350
8.2.1	Sammanvägd bedömning	351
8.3	Fladdermöss	351
8.3.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	351
8.3.2	Sammanvägd bedömning	352
8.4	Landskapsbild.....	352
8.4.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	376
8.4.2	Sammanvägd bedömning	376
8.5	Ljud.....	377

8.5.1	Sammanvägd bedömning	379
8.6	Fartygstrafik.....	379
8.6.1	Föreslagna skyddsåtgärder.....	385
8.6.2	Sammanvägd bedömning	385
8.7	Yrkes- och fritidsfiske	385
8.7.1	Yrkesfiske.....	385
8.7.2	Fritidsfiske	385
8.7.3	Sammanvägd bedömning	385
9	Samlad bedömning	386
9.1	Bedömningsgrunder.....	386
9.1.1	Bedömningsgrunder för påverkan på arter, habitat, landskapsbild och friluftsliv	386
9.1.2	Bedömningsgrunder sjöfart.....	387
9.1.3	Bedömningsgrunder för kulturmiljö.....	388
9.1.4	Bedömningsgrunder för ljud och rörlig skugga.....	389
9.1.5	Bedömningsgrunder för Natura 2000.....	389
9.2	Samlad bedömning	390
10	Miljö kvalitetsnormer	393
10.1	Miljö kvalitetsnormer för havsmiljön	393
10.1.1	Antaganden och förutsättningar	395
10.1.2	Ekologisk status och miljö kvalitetsnormer	395
10.1.2.1	S S M Bottenhavets kustvatten	395
10.1.2.2	Vallviksfjärden sek namn	396
10.1.2.3	Ljusnefärden.....	396
10.1.2.4	Norrsundet.....	396
10.1.2.5	Fårholmen	397
10.1.3	Slutsatser om påverkan på miljö kvalitetsnormer.....	397
10.2	Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft.....	398
10.3	Miljö kvalitetsnormer för buller	398
11	Samrådsredogörelse	399
12	Kunskapskravet	400
12.1	Projektgrupp	400
12.1.1	Vindförhållanden och nyttobedömning	400
12.1.2	Ljudberäkning.....	400
12.1.3	Marinbiologiska frågor	401

12.1.4	Fågel.....	401
12.1.5	Fladdermöss	401
12.1.6	Yrkesfiske/fritidsfiske	401
12.1.7	Fartygstrafik.....	401
12.1.8	Visualisering, animering och synbarhetsanalys	401
12.1.9	Bottenkartering/substrat.....	401
12.1.10	Kulturmiljö.....	401
12.1.11	Marinarkeologi.....	401
13	Bilagor	402
14	Referenser	404

1 Icketeknisk sammanfattning

1.1 Administrativa uppgifter

Utposten 2 AB ansöker om tillstånd enligt 9 och 11 kap Miljöbalken (1998:808) för att inom området angiven i ansökan uppföra och driva en gruppstation för vindkraft inklusive dess kringutrustning såsom, transformatorstation/er, internt kabelnät samt exportkabel/ar och vindmätningmast/er. Bolaget har benämningen Vindpark Utposten 2 på den planerade vindkraftsparken.

Bolaget ansöker om ett boxtillstånd för en vindkraftsanläggning med maximalt 32 vindkraftverk med en totalhöjd på högst på 350 m. Slutlig layout kan bestämmas först efter detaljprojektering, upphandling och optimering av teknikval.

1.2 Bakgrund och syfte

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 (MKB) 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. Detta dokument är således resultatet av miljöbedömningen som redovisas i denna MKB.

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. Sverige har ett mål att 2040 ha ett 100 % fossilfritt elsystem (Tidöavtalet, 2022). 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 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. 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 drifttiden 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.

Sveriges riksdag har antagit 16 miljö kvalitetsmål som beskriver det miljö tillstånd som miljö arbetet ska leda till. De miljö mål som huvudsakligen bedöms vara relevanta för projektet och som påverkas positivt alternativt inte medför någon påverkan till möjlighet att uppfylla miljö målen är: begränsad klimatpåverkan, hav i balans samt levande kust och skärgård, ett rikt växt- och djurliv, giffri miljö, ingen övergödning, bara naturlig försurning, säker strålmiljö och god bebyggd miljö.

1.3 Lokaliseringsutredning

En omfattande lokalisering utredning har utförts. 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 screening-process 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 lokalisering utredningen beskrivs även alternativ utformning samt nollalternativet. Nollalternativet kan innebära att ingen vindkraftspark byggs i det planerade projektområdet.

1.4 Vindpark Utposten 2

Projektet Vindpark Utposten 2 är lokaliserat i Gävle kommun och gränsar mot Söderhamns kommun i norr. Fem av kabelkorridorerna med landanslutning är lokaliserade till Söderhamns kommun, en av kabelkorridorerna är lokaliserad i Gävle kommun och en går i allmänt vatten i Söderhamns kommun till projektet Vindpark Gretas klackar 2. Projektområdet är lokaliserat ca 10 km till yttersta ö, ca 15 km från fastland och ca 17 km öster om Axmar Bruk. Projektområdet är ca 36 km².

Vindpark Utposten 2 består av högst 32 vindkraftverk som förankras på bottenfasta fundament (gravitation, monopile eller fackverk). Till detta tillkommer maximalt 2 transformatorstationer maximalt 2 vindmätningmaster, ett internt kabelnät mellan vindkraftverken och transformatorstationen/erna samt exportkablar in till land.

Tillstånd söks för en så kallad boxmodell vilket innebär att verkens exakta placering kommer beslutas under detaljprojekteringen som sker efter att tillstånd har erhållits. 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 vindkraftverket vilket säkerställer att tex 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 32 vindkraftverk.

1.5 Omgivningsförhållanden och planförhållanden

1.5.1 Vindkraftsparken och exportkabel/ar

Projektområdet ligger inom ett djup på ca 15–50 m. Projektområdets består till mer än hälften av grövre material i form av moränryggar. I något mindre än hälften av området återfinns fläckvis sand, silt och lera i ytan med en varierande sammansättning och i en mycket liten del av området är det mjuka sediment som dominerar i ytan.

För vindkraftsparken bedöms långtidsmedelvinden som mycket god, ca 9,2 m/s på 230 meters höjd över havet.

Projektområdet ligger i ett område som är utpekad som riksintresse för vindbruk. Riksintresse för yrkesfisket finns längs kusten i form av fångstområde kust, Skärså Ljusnefjärden, Axmarfjärden Iggön, som ligger ca 8 km från projektområdet. Alla kabelkorridorer som ansluter mot land går igenom detta riksintresse. Riksintresse för naturvård finns närmast i form av området benämnt Axmarkusten. Området Axmarkusten ligger ca 8 km väster om projektområdet. Kabelkorridor G och H går igenom riksintessområdet. Närmaste riksintresse för friluftsliv finns ca 21 km nordväst om projektområdet i form av området Ljusnans dalgång. Kabelkorridor E och F går igenom riksintesset. Närmaste riksintresse för kulturmiljö finns vid Vallvik, K611 och ligger ca 18 km nordväst om projektområdet och i direkt anslutning till kabelkorridor F. Två sjöstråk av riksintresse går genom delar av Vindpark Utposten 2 och ett tredje finns vid kabelkorridor K/L. Det är sjöstråken benämnda Grundkallen-Söderhamn/Hudiksvall och Eggegrund-Gunvorsgrund samt Norrsundet-Välkommen. Allmänna farleder mot Ljusne/Vallvik och Norrsundet berörs av kabelkorridorer E, F, G, H och K/L. Kabelkorridor E och F ligger inom påverkansområdet för våderradar. Närmaste riksintresse för rörligt friluftsliv ligger i Ljusnan ca 34 km nordväst om projektområdet. Det finns inga riksintessen enligt 4 kap i form av obruten kust eller högexploaterad kust.

Närmaste Natura 2000 området är Område SE0630166 Axmar-Gåsholma, ca 9 km väster om projektområdet, vilket är utpekad både enligt art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. Närmaste naturreservat är Axmar ca 9 km väster om projektområdet och Störjungfrun ca 9 km nordväst om projektområdet. Närmaste djurskyddsområde är Lövgårds rabbar som ligger ca 23 km söder om projektområdet.

Projektområdet överensstämmer med Gävle kommuns översiktsplan som pekar ut området som ett utredningsområde för vindkraft. 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. Dessa är nu antagna av regeringen. En användning för havet som utpekats i havsplanerna är områden för energiutvinning där havsbaserad vindkraft anses vara mest lämplig användning. Vindpark Utposten 2 korrelerar väl med område B146 med användning energiutvinning i havsplanen för Bottniska Viken.

Den vanligast förekommande floran i projektområdet utgörs av skorpbidande alger men även hydroider/alger observerades i låg täckningsgrad. Fintrådiga alger kan baserat på modelleringar förekomma inom ett mindre område i den norra delen av projektområdet.

Resultaten från infauna undersökningen visade på ett homogent bottenfaunasamhälle framför allt dominerat av nordamerikansk havsborstmask, vitmärlan samt i viss mån östersjömuslan.

Videoundersökningar visade högst förekomst av pungräkor. Därutöver observerades oval dammsnäcka och fiskarterna spetslångebarn, tånglake och större ringbuk. Vid analys av data från ett större område görs bedömningen att totalt 31 arter av fisk kan förekomma inom Vindpark Utposten 2. Av dessa har 9 arter låg sannolikhet för förekomst. Analysen visade att 4 av arterna är rödlistade. Dessa är lake, torsk, bergssimpa och ål.

Inom området för exportkablar påträffades inga alger på djup djupare än 15 m och den enda fastsittande organismen utgjordes av hydroider. Inom den grundare delen 9-14 m förekom fintrådiga alger med högre täckningsgrad i de grundare delarna. Även hydroider, tångbark och havstulpan påträffades inom detta djup.

I södra Bottenhavet, där Vindpark Utposten 2 är belägen återfinns främst ett marint däggdjur, gråsäl men även vikaren förekommer.

I Sverige inventeras de övervintrande sjöfåglarna i mitten av januari inom ramen för de Internationella Midvinterinventeringarna (IWC) organiserade av Wetlands International sedan 1967. Dessa inventeringar täcker i huvudsak de landnära områdena. Som ett komplement till dessa årliga inventeringar har ett antal landsomfattande inventeringar genomförts. Resultaten från de landbaserade vinterinventeringarna 2016-2019 för sträckan Gävle-Söderhamn visar att det övervintrande sjöfågelbeståndet domineras av ett fåtal ganska vanliga arter; vilka i huvudsak återfinns i de strandnära områdena. Ett mindre antal mer havslevande arter såsom alfågel, svärta och sjöorre påträffades vid några tillfällen. Vid undersökningarna för Storgrundets vindkraftsprojekt flyginventerades området under vårvintern och våren 2007. I denna inventering lades ett referensområde ut söderut. Detta referensområde täcker projektområdet för Vindpark Utposten 2. Resultatet från denna flyginventeringen noterade följande arter; smålom, lom, ejder, småskrake, gråtrut, silltrut, fiskmå, tärna, kustlabb och tobisgrissla. Det förekom mycket få sjöfåglar i området med undantag för måsfåglar samt ejder under majinventeringen.

Inventering av kustfåglarna i Gävleborgs län konstaterade att kustavsnittet innefattade Storjungfrun var ett fågelfattigt område utan betydelsefulla kolonier av måsfåglar och tärnor. Kustavsnittet saknade också mer ovanliga arter som tobisgrissla och tordmule. Så vitt bekant häckar havsörnen inte på Storjungfrun. De kushäckande havsörnarna jagar företrädesvis i mer strandnära områden och det är mycket osannolikt att de skulle flyga ut till de områden där vindkraftsparken planeras. När det gäller måsfåglarna i Östersjön har det i samband med etablering av havsbaserade vindkraftsparkar uttryckts farhågor när det gäller silltruten. Några större förekomster av häckande silltrut är inte kända från det aktuella kustavsnittet och endast få silltrutar har noterats till havs i det aktuella området.

De flesta arterna som noterades från Storjungfrun under flyttningen flyger ganska nära ön och endast en mindre andel bedöms därmed flytta genom det planerade projektområdet vid Vindpark Utposten 2. Storgrundet och projektområdet för Vindpark Utposten 2 ligger i linje med varandra och förhållandena bedöms vara desamma. Fyra av arterna som passerar projektområdet är viktiga att belysa då dessa arter passerar med ett betydande antal individer. Dessa arter är smålom, storlom, sädgås och sångsvan.

Flyttningsrörelser av fladdermöss i Bottenhavet visar att trollpipistrellen flyttar i sydvästlig riktning under hösten och till största delen utefter kustlinjen, dvs främst längs den svenska ostkusten på sin väg söderut. Utskjutande uddar som pekar i sydvästlig riktning utgör ledlinjer och kan få fladdermössen att lämna kusten och ge sig ut över öppna havet.

Vindpark Utposten 2 är ett utsjöområde. Det friluftsliv som sker ute vid projektområdet är ett fritidsbåtliv med båtar som rör sig förbi/genom projektområdet. Längst kusten finns flera allmänna badplatser. Havsområdet som helhet ger förutsättningar för friluftaktiviteter såsom båtliv, bad, snorkling, sportdykning, sportfiske och sälsafari. Axmar Bruk ca 18 km och Skärså ca 37 km, är populära utflyktsmål längs kusten med äldre bebyggelse i form av fiskelägen samt fritidsbåtshamn och badstränder. Skärgården har många naturhamnar för fritidsbåtar. Populära naturhamnar finns på Kusökalv, Kusön och Synskär ca 10, 12 och 13 km från projektområdet. Prästgrundet ca 29 km bort är en välbesökt ö i Söderhamns skärgård.

Den havsbaserade vindkraftsparken är placerad i anslutning till ett kustlandskap som huvudsakligen är präglad av relativt orörd natur men också tätorter och samhällen respektive av hamn- och industriområden. Kustlandskapet närmast Vindpark Utposten 2 karaktäriseras av öppna havsvyer, kobbar och öar samt relativt låga, skogbevuxna klippor som sluttar ner mot havet. Skogen domineras av barrträd.

Arkeologisentrum har gjort en kulturmiljöanalys för projektet. Kulturmiljöanalysen har avgränsats till fyra skalnivåer: platsnivå (inom projektområdet), närområdesnivå (0-7,5 km från projektområdet, traktnivå (7,5-15 km från projektområdet) och därefter fjärrnivå.

Platsnivå; projektområdet består uteslutande av vattenyta och havsbottens egenskaper och innehåll. Den enda fornlämningstyp som kan förväntas i projektområdet är fartygs-/båtlämningar, det vill säga vrak. Det finns inga registrerade fornlämningar i projektområdet. I övrigt bör inga kulturvärden finnas här då vare sig skärgård eller fastland föreligger och havsdjupet är för stort för strandnära anläggningar.

Närområdesnivå; I detta område finns en uppgift om ett förlist fartyg öster om Tupparna. Lämningen är inom kabelkorridoren in mot Vallvik. I övrigt förekommer inga kända kulturvärden på närområdesnivå. Förekomst av marin arkeologiska lämningar kan inte uteslutas.

Traktnivå; Den berörda kuststräckan inventerades av RAÄ:s fornminnesinventering tidigt på 1980-talet. Därefter har enstaka lämningar tillförts fornminnesregistret. Skärgård och måttliga havsdjup nära land ökar förutsättningarna för förekomst av kulturhistoriska lämningar. Det exemplifieras på traktnivå av att det finns sammanlagt 132 lämningar väster om projektområdet men inga öster om projektområdet. Av de registrerade lämningarna är 25 fornlämningar med högre skyddsvärde. Traktnivåens kulturhistoriska lämningar fördelar sig på 34 olika lämningstyper.

Riksintresseområden för kulturmiljövärden utöver ovannämnda föreligger på fastlandet på ca 18 km avstånd dvs på fjärrnivå.

En nautisk riskidentifiering har tagits fram av SSPA. Den omfattar en identifiering av nuläget vad gäller fartygstrafik i området samt identifierar potentiella risker för sjöfarten. SSPA har vidare tagit fram en nautisk riskanalys som kvalitativt och kvantitativt analyserar potentiella risker för sjöfarten i området som kan uppstå i samband med en etablering av Vindpark Utposten 2. Studierna baseras på statistik från AIS-data från 2020 som jämförts med statistik från år 2016 - 2019.

Trålfisket är koncentrerat väster och öster om Vindpark Utposten 2 och enligt insamlade fångstdata har inget kommersiellt fiske bedrivits inom projektområdet under åren 2010-2020. Kabelkorridorerna E, F, G, H och K/L överlappar med områden där garnfiske samt fasta fällor har dokumenterats.

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.

1.5.2 Landtag

Samtliga landtag utgörs till stor del av mjuka bottenar med enstaka block. Ytterst vid landtag E och L förekom endast mjukbotten och närmast land vid landtag G och L bestod botten av grövre substrat så som block, sten, grus och sand. Vid landtag F övergick botten till sand, sten och grus.

Landtagen E, F, G, H och L berör riksintresse yrkesfiske 3 kap 5 § MB. Riksintresse för sjöfarten 3 kap 8 § MB berörs av landtag E, F och L. De två landtagningspunkterna, E och F är inom påverkansområde för väderradar enligt 3 kap 9 § MB.

Inget av landtagen berörs av Natura 2000 område, naturreservat eller djur- och växtskyddsområdena. Landtagen berörs endast av strandskyddat område.

Inom landtag E täckte näckrosor ca 5 % av botten och enstaka plantor av höstlånke observerades. Förekomsten av näckrosor indikerar att vattnet är starkt sötvattenspåverkat. Vid landtag F förekom ytor med svavelbakterier vilket indikerar syrefattiga bottenar, men längre ut förekom ålnate med en täckningsgrad på ca 5 % samt enstaka plantor av höstlånke. Även fintrådiga alger observerades på stenar. Vid landtag G förekom endast ålnate närmast land med en täckningsgrad på 10 %, längre ut förekom även fintrådiga alger på block. Vid landtag H förekom endast vegetation i form av fintrådiga alger på block. Landtag L var aningen mer artrikt där ålnate var vanligt förekommande men även trådnate och borstnate förekom men i låga tätheter. På stenar förekom olika arter av grön- och brunalger samt fintrådiga alger. Även här förekom ytor med anaeroba bakterier vilket tyder på syrebrist i sedimentet

Vid landtag L finns fornlämning i närheten. Vid landtag G finns en kolbotten och vid landtag H finns en våtmark med mycket högt naturvärde.

1.6 Miljökonsekvenser/miljöeffekter

De olika experterna som gjort bedömningen/tagit fram underlag inför bedömning har gjort bedömningen på exempellayouten med 32 vindkraftverk.

1.6.1 Vindkraftsparken och exportkabel/ar

Vindpark Utposten 2 bedöms producera ca 1,9 TWh dvs ca 1 900 000 000 kWh årligen.

Produktionen på 1,9 TWh motsvarar ca 316 000 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.

Den sammanvägda påverkan på riksintresse vindbruk är positiv eftersom området, om vindkraftsparken får etableras, därmed nyttjas för det ändamål som området är utpekad som. Påverkan på yrkesfisket inom riksintresset fångstområde i kustzon är temporär och kopplad till tiden för själva kabelförläggningen. Därutöver påverkas endast en mindre yta (arbetsområde med skyddsavstånd). Påverkan på riksintresse yrkesfiske bedöms därför vara försumbar. Det uppkommer en fysisk påverkan på riksintresset för naturvård och friluftsliv om kablar dras i dessa områden. Dock bedöms inte detta påverka riksintressena negativt. Det uppstår låga ljudnivåer i riksintressena. Högsta ljudnivån är 24 dB(A) är vid Storjungfrun, för att vid Vallvik vara 19 dB(A) och högsta ljudnivån vid kusten är 21 dB(A). Påverkan som uppstår är därmed endast visuell. Den visuella bedömningen är att påverkan som uppkommer är försumbar till medelstor beroende på avståndet till vindkraftsparken. Arkeologacentrum som utrett påverkan på riksintresseområdena för kulturmiljö har bedömt påverkan som låg på dessa områden totalt sett. Den sammanvägda påverkan på riksintresse sjöfart bedöms, på grund av den låga trafikintensiteten i området samt med föreslagna skyddsåtgärder, vara försumbar till låg. 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 riksintresse 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. Påverkan bedöms därmed som försumbar förutom för gråsäl under anläggningsskedet då påverkan bedöms som låg. För Natura 2000 område som är skyddat enligt fågeldirektivet bedöms inte medföra betydande påverkan på Natura 2000 områdena. 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 som låg-medelstor beroende på avståndet till vindkraftsparken. Påverkan på djurskyddsområdena bedöms som försumbara.

Sammantaget anses helhetsbedömningen av konsekvensen på bottenvegetationen och bottenfaunan under hela Vindpark Utposten 2 livslängd vara försumbar. Sammanfattande konsekvensbedömningen av anläggning, drift och avveckling av Vindpark Utposten 2 på fisk och säl bedöms som försumbar till låg, där låg påverkan uppstår vid pålningsaktivitet.

På det stora hela bedöms riskerna för att fåglar ska påverkas negativt av Vindpark Utposten 2 som låga.

Påverkan på fladdermöss bedöms bli försumbar. Detta eftersom skyddsåtgärd i form av bat mode kommer användas om högriskarter av fladdermöss befinner sig i området, vilket dock inte är att förvänta.

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 medelstor på landskapsbilden. Synbarhetsanalysen visar att av det stora beräkningsområdet som synbarhetsanalysen är gjord för så är det i mindre än 3 % av beräkningsområdet som vindkraftsparken kommer synas i. Bolaget anser dock att en medelstor 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.

Den totala graden av påverkan för ljud bedöms som låg 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/öarna i skärgården.

Sammanfattningsvis kan den planerade vindparken Utposten 2 inte påvisas strida mot vare sig särskilda eller allmänna hänsynskrav avseende kulturmiljö. Den sammanvägda påverkan bedöms som låg.

Påverkan bedöms som låg på marin arkeologin eftersom skyddsåtgärder med skyddsavstånd till fornlämningar ska vidtas.

Den sammanvägda påverkan på riksintresse sjöfart bedöms, på grund av den låga trafikintensiteten i området samt med föreslagna skyddsåtgärder, vara försumbar till låg. 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.

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 Utposten 2 på yrkesfiske är positiv till försumbar. Även för fritidsfisket är bedömningen positiv till försumbar.

Påverkan på luftfarten bedöms som försumbar då ingen påverkan uppkommer. Forsvarsmakten har i sitt yttrande meddelat att en samexistens är möjlig att uppnå mellan en vindkraftspark i aktuellt projektområde och totalförsvarets intressen bör påverkan på totalförsvarets intressen vara låg.

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

1.6.2 Landtag

Bottensubstrat inom landtagen förväntas inte förändras mer än försumbart om kabeln förläggs via schakt. Vid förläggning med styrd borring förväntas ingen påverkan av bottensubstratet vid landtagen.

Det uppkommer ingen påverkan på något riksintresse vid landtagen. Påverkan bedöms som försumbar. Det uppkommer ingen påverkan på något Natura 2000 område eller naturreservat vid landtagen. Påverkan bedöms som försumbar. Vad gäller påverkan inom strandskyddat område är bedömningen att skäl för beviljande av strandskyddsdispens finns utifrån de kriterier som finns i 7 kap. 18 § miljöbalken. Strandskyddets syften kommer inte heller påverkas på något betydande sätt av planerad verksamhet.

Samtliga landtag utgörs till stora delar av mjukare bottnar med en naturlig grumling vid hårt väder och avsaknad av höga naturvärden. Sammantaget bedöms påverkan från anläggandet av kabel som försumbar så tills vida att hänsyn tas till att undvika spridning av eventuella miljögifter som finns lagrade i sedimentet.

Landtagen bedöms inte påverka möjligheten att nyttja områdena för friluftsliv, rekreation och turism. Påverkan bedöms som försumbar. Påverkan på landskapsbilden från en eller flera kablar upp på land bedöms som försumbar. Ingen påverkan uppkommer på fornlämningar vid landtagen. Landtagen påverkar inga skyddade naturmiljöer efter vidtagna skyddsåtgärder vilket leder till att ingen påverkan uppkommer.

1.7 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter i en miljökonsekvensbeskrivning ska beskrivas där de planerade verksamheternas effekter läggs ihop med effekter av andra verksamheter, byggnader och anläggningar som kommer att finnas vid tiden för anläggning utifrån kända förhållanden vid ansökningstillfället. Beroende på vilken faktor som ska bedömas så har experterna inom respektive faktor beslutat vilka vindkraftsparker som ska användas i de kumulativa bedömningarna.

Kumulativa effekter av påverkansfaktorer i form av mekaniska ingrepp, sedimentspridning, ljud, habitatförlust och elektromagnetiska fält bidrar till en låg ökning av Bottenhavets kumulativa effekter gentemot nollalternativet i avseende marin flora och fauna. Likaså bedöms ökningen av parkområdets kumulativa negativa påverkan på den marina floran och faunan bli låg.

De kumulativa effekterna på fågel bedöms som försumbara för fågel.

De kumulativa effekterna på den lokala fladdermusfaunan bedöms som låga.

Beroende på om kumulativa effekter uppstår med vindkraftsparken Vindpark Utposten 2 eller inte samt på vilket avstånd från vindkraftsparken som man befinner sig så varierar graden av påverkan från försumbar till hög på landskapsbilden. Synbarhetsanalysen visar att av det stora beräkningsområdet som synbarhetsanalysen är gjord för så är det 1,2-1,8 % av beräkningsområdet som kumulativa effekter uppstår med Vindpark Utposten 2. Bolaget anser dock att en hög 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.

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 Utposten 2 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 försumbar.

Den kumulativa påverkan av Vindpark Utposten 2 bedöms vara positiva till försumbara för både yrkesfiske och fritidsfiske.

1.8 Miljökvalitetsnormer

Sammanfattningsvis bedöms planerade arbeten utifrån angivna scenarier och förutsättningar inte medföra några förändringar av klassningarna av status/kvalitetsfaktorer/parametrar i de aktuella vattenförekomsterna. Noterbart är dock att ett specifikt scenario har tagits fram för vattenförekomsten Fårholmen eftersom vattenförekomsten har kvalitetsfaktorer inom hydromorfologi som uppvisar dålig status. Resultatet utifrån angivna förutsättningar och scenarier medför därför att "icke försämringskravet" uppfylls för samtliga ingående biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Motsvarande gäller också för kemisk status under angivna förutsättningar och WCS (Worst case scenario) enligt de generella och specifika scenarierna för respektive vattenförekomst. Effekterna av planerade åtgärder, i perspektiv av vattendirektivets intentioner och krav på miljökvalitet, bedöms bli mycket små.

Inga miljökvalitetsnormer för luft riskerar att överskridas med vindkraftsetableringen vid Vindpark Utposten 2. 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.

1.9 Samrådsredogörelse

Svea Vind Offshore och senare projektbolaget Utposten 2 AB (nedan benämnt Sökanden eller Bolaget) påbörjade arbetet med Vindpark Utposten 2 år 2016. Då identifierades projektområdet under Bolagets stora lokaliseringstudning längs hela Sveriges kust. En tidigare ansökan för projektet har lämnats in till Mark-och miljödomstolen som under 2022 avisade den på grund av brister i samrådet.

Inför arbetet med en ny tillståndsansökan har en ny samrådsprocess genomförts. Bolaget har inför tillståndsprövningen genomfört avgränsningssamråd för Vindpark Utposten 2 med Länsstyrelsen, kommuner, enskilda som kan komma att bli särskilt berörda i form av bland annat bolag, licensierade yrkesfiskare och fastighetsägare inom 15 km från projektområdet samt de fastighetsägare som är berörda av att kabelkorridorerna går i enskilt vatten, berörda myndigheter, allmänhet inkluderande föreningar och organisationer med flera under perioden november 2022 – april 2023. För utförlig redogörelse över samrådet hänvisas till Samrådsredogörelsen vilket är Bilaga VI till ansökan.

2 Administrativa uppgifter

2.1 Verksamheten

Utposten 2 AB (nedan benämnd Sökande eller Bolaget) ansöker om tillstånd enligt 9 och 11 kap Miljöbalken (1998:808) (nedan nämnd MB) för att inom området angiven i ansökan uppföra och driva en gruppstation för vindkraft. Bolaget har benämningen Vindpark Utposten 2 på den planerade vindkraftsparken.

Bolaget ansöker om tillstånd för en vindkraftsanläggning med maximalt 32 vindkraftverk med en totalhöjd på högst på 350 m. Slutlig layout kan bestämmas först efter detaljprojektering, upphandling och optimering av teknikval.

Verksamheten kommer att bestå av havsbaserade vindkraftsverk på bottenfasta fundament med maximalt två havsbaserade transformatorstationer på bottenfasta fundament, maximalt två mätmaster samt nedlagda kablar i vatten inom gruppstationen och exportkabel/kablar in till land. Se kapitel 5 om verksamhetens omfattning och utformning samt i Bilaga V Teknisk beskrivning till ansökan för ytterligare detaljer kring verksamheten.

Projektområdet för Vindpark Utposten 2 har en yta på ca 36 km² och ligger i Gävle kommun och gränsar till Söderhamns kommun i norr. Fem av kabelkorridorerna med landanslutning är lokaliserade till Söderhamns kommun, en av kabelkorridorerna är lokaliserad i Gävle kommun och en går i allmänt vatten i Söderhamns kommun till projektet Vindpark Gretas klackar 2. Projektområdet är lokaliserat ca 10 km från yttersta ö, ca 15 km från fastland och ca 17 km öster om Axmar Bruk. Projektområdet består av grundområden med djup på ca 15–50 meter.

2.2 Verksamhetskod

Verksamheten omfattas av verksamhetskod 40.90 enligt Miljöprövningsförordningen (2013:251).

Gruppstationen för vindkraft utgör så kallad B-verksamhet enligt förordningen och verksamheten är därmed tillståndspliktig enligt 9 kap MB. Vindkraftsverksamhet är av sådan karaktär att den kan antas medföra betydande miljöpåverkan enligt miljöbalken.

De arbeten i vatten som krävs för att anlägga vindkraftsparken är tillståndspliktiga enligt 11 kap MB, och är därmed en så kallad A-verksamhet. Dessa arbeten utförs för att uppföra vindkraftsverken inklusive transformatorstation/-er och mätmast/-er samt för att nedlägga kablar i vatten inom gruppstationen och in till land.

2.3 Rådighet

Svea Vind Offshore har av Kammarkollegiet den 2017-03-08 Dnr 4.3-1555-17 medgivits rådighet för vindkraftsverksamheten Utposten 2. Utposten 2 AB har sedan 2021-10-13 Dnr 4.4-8871-2021 medgivits rådighet för projektområdet samt kabelkorridorer. 2021-10-28 Dnr 4.4-8871-2021 erhöll Bolaget rådighet för projektområdet samt kabelkorridoren för rätt koordinater (ett fel i koordinatlistan hade smugit sig in ansökan). 2023-04-26 Dnr 4.4-4674-2023 erhöll Utposten 2 AB rådighet även för tillkommande kabelkorridorer vilket medför att Bolaget nu har rådighet för hela projektområdet samt alla kabelkorridorer.

2.4 Sökande

Sökande är Utposten 2 AB (organisationsnummer (559281-1078) som är ett projektbolag som bildats för projektet.

Utposten 2 AB är idag ett helägt bolag till Svea vind Offshore AB. 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.

Postadress:

Svea Vind Offshore AB

Kyrkogatan 24 B

803 11 Gävle.

Hemsida www.sveavindoffshore.se

Projektledare: Emelie Johansson

E-post: emelie@sveavindoffshore.se

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. Parken är 300 km² stor och består av 102 vindkraftverk med en total installerad effekt på 714 MW. Investeringen för parken var 2,5 miljarder pund (Iberdrola B, 2022).

3 Bakgrund och syfte

3.1 Syfte och 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/skrivbordsstudier och vad som framkommit i samrådsförfarandet om Vindpark Utposten 2. För att säkerställa ett så heltäckande kunskapsunderlag som möjligt såväl som en transparens i processen har samråd genomförts mellan november 2022-april 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, fastighetsägare och allmänheten i området.

Bolaget tillsammans med stamnätsägaren Svenska Kraftnät samt regionnätsägaren Ellevio utreder möjligheter för elanslutning av Vindpark Utposten 2. Arbetet med att identifiera lämpliga anslutningar pågår och Bolaget kan konstatera att det finns förutsättningar för elanslutning och arbetet fortgår. Föreliggande MKB 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 till land.

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

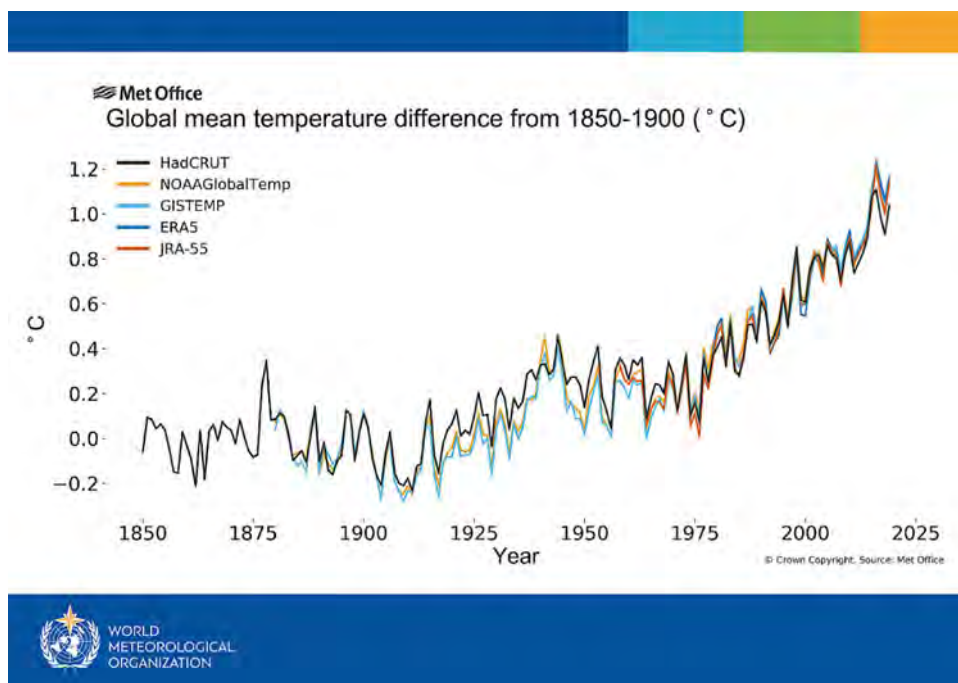
Uppgifter i denna MKB har den omfattning och detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till krav på kunskaper för att genomföra denna typ av verksamhet och bedömningsmetoder som behövs för att en samlad bedömning ska kunna göras av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas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

3.2 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.

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.



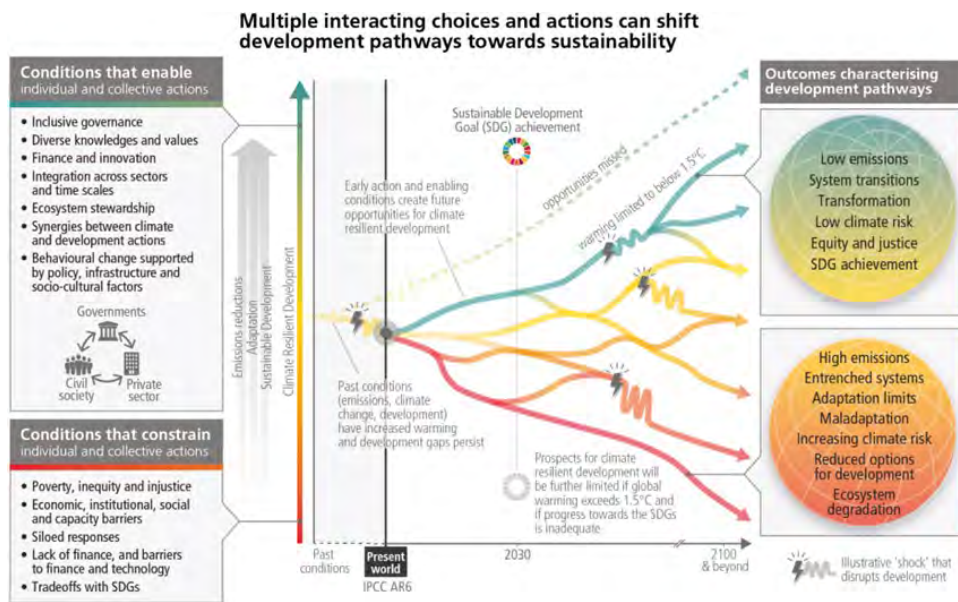
Figur 1. Global medeltemperatur – skillnader jämfört med 1850-1900. Kurvorna representerar fem olika dataset där HadCRUT, NOAA GlobalTemp och GISTEMP bygger på observationer och där ERA5 och JRA-55 är så kallade återanalyser. Illustration WMO/Met Office

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 skruvats upp ytterligare sedan 2018 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. 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.

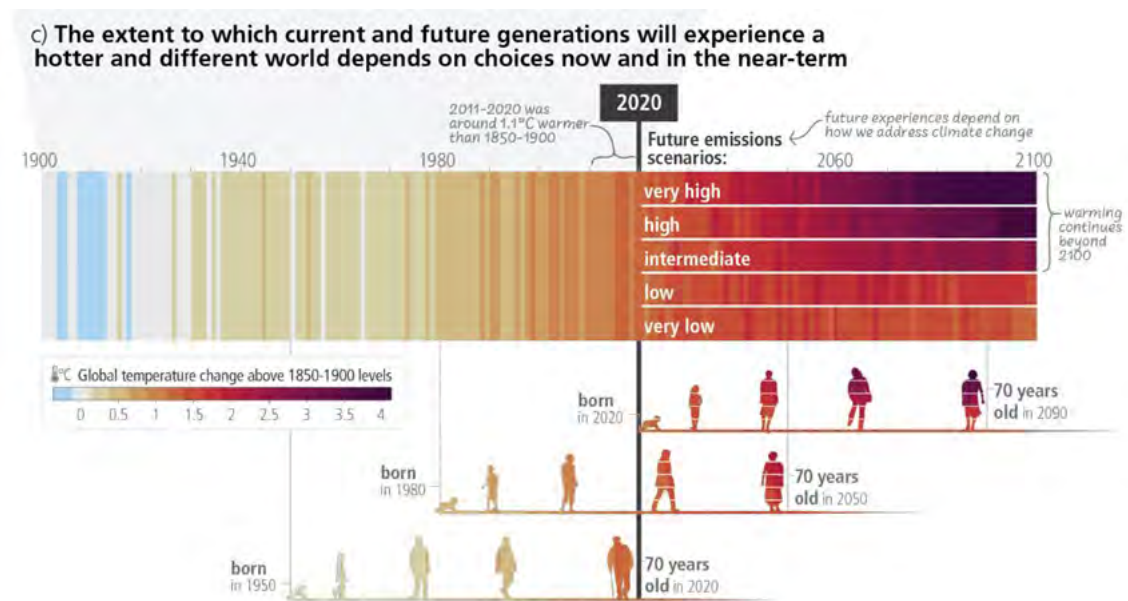
Rapporten påvisar en utveckling som varnats för i tidigare rapporter från IPCC. Världen står inför ett vägskäl och vägval och åtgärder idag kan fortfarande göra att världen vänder utvecklingen och rör sig i rätt riktning, se Figur 2.



Figur 2. 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 3. 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

klimatemställningen 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.

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 elkonsumtionsbehovet. 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.



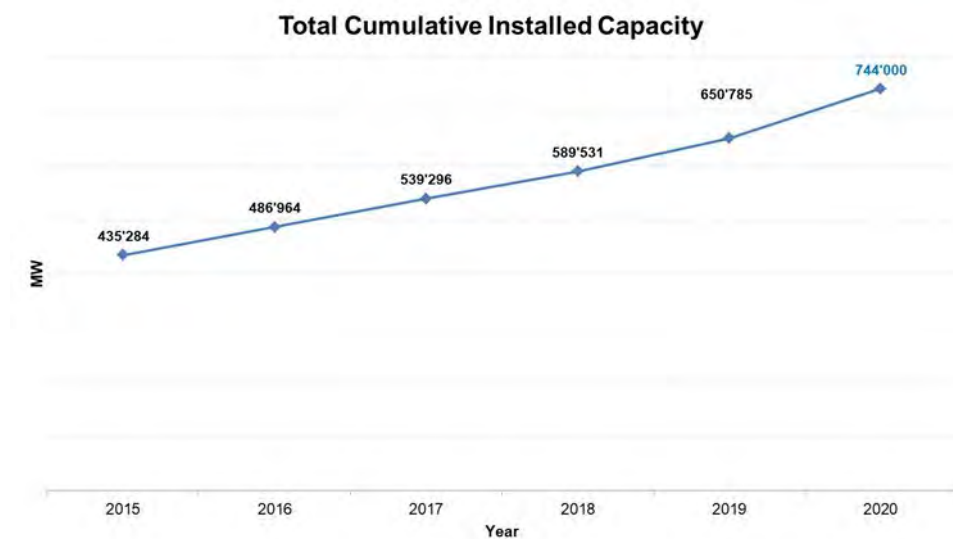
Figur 4. Delar av Bolagets klimatutställning på huvudkontoret i Gävle.

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.

3.3 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.

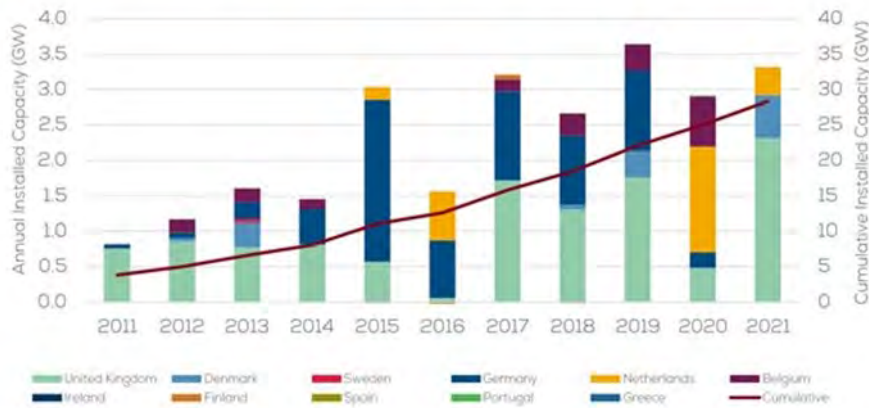
Vindkraftsproduktion för generering av elektricitet i större skala tog fart på 1980-talet, och vindkraftsindustrin har fortsatt växa sedan dess. Vindkraft byggs ut över hela världen, och utbyggnadstakten har ökat snabbt under de senaste 20 åren. År 2021 fanns det 837 GW installerad effekt globalt (GWEC, 2022). 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).



Figur 5. Ackumulerad installerad vindkraftskapacitet i världen mellan år 2015 och 2020 (WWEA, 2022)

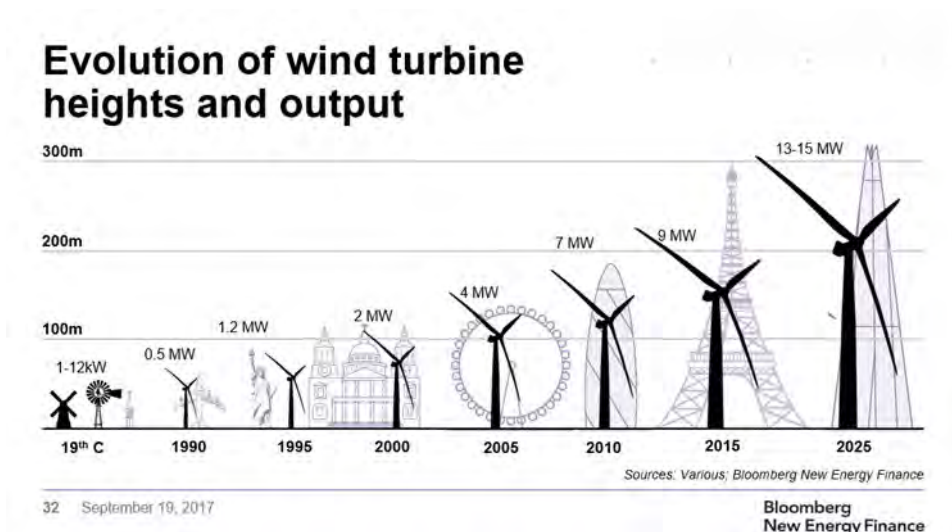
I Figur 6 presenteras den årligt installerade effekten inom havsbaserad vindkraft för åren 2011–2021. Bilden visar den ökning som skett under åren tillsammans med total ackumulerad installerad effekt. Ökningen sker delvis beroende på den tekniska utveckling som skett och som möjliggjort för en lägre produktionskostnad. Den är också delvis beroende av den efterfrågan som ställts på förnybar elproduktion i storleksordningen hundratals GWh.

Europe installed 3.3 GW in 2021



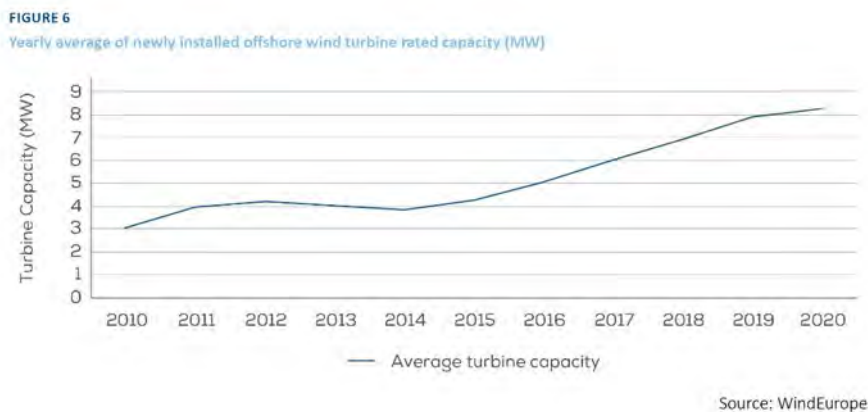
Figur 6. Årligt installerad havsbaserad vindkraft i Europa, sorterat efter land (GW) (Wind Europe, 2022).

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



Figur 7. Schematisk bild över hur teknikutvecklingen för vindkraft ser ut (Liebreich, 2017).

I Figur 8 visas den genomsnittliga effekten per installerat havsbaserat vindkraftsverk i Europa från 2010–2020. Sedan 2020 har effekt per vindkraftverk varit över 8 MW/verk 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 8. Sammanställning från Wind Europe som visar genomsnittlig installerad storlek på havsbaserad vindkraftverk per år (Wind Europe, 2021).

Vindkraftverk för havsbaserad vindkraftproduktion 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 från 2024. 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 Utposten 2. Eftersom teknikutvecklingen förväntas ske snabbt ska de storlekar som redovisas, i tillståndsansökan, teknisk beskrivning samt i föreliggande MKB, 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 Utposten 2 och i enlighet med bästa tillgängliga teknik (inom de ramar som tillåts av vid tidpunkten medgivet tillstånd).

3.4 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 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, på grundområden inom territorialhavet, 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 Utposten 2 bidrar till en minskad känslighet för eventuellt 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.

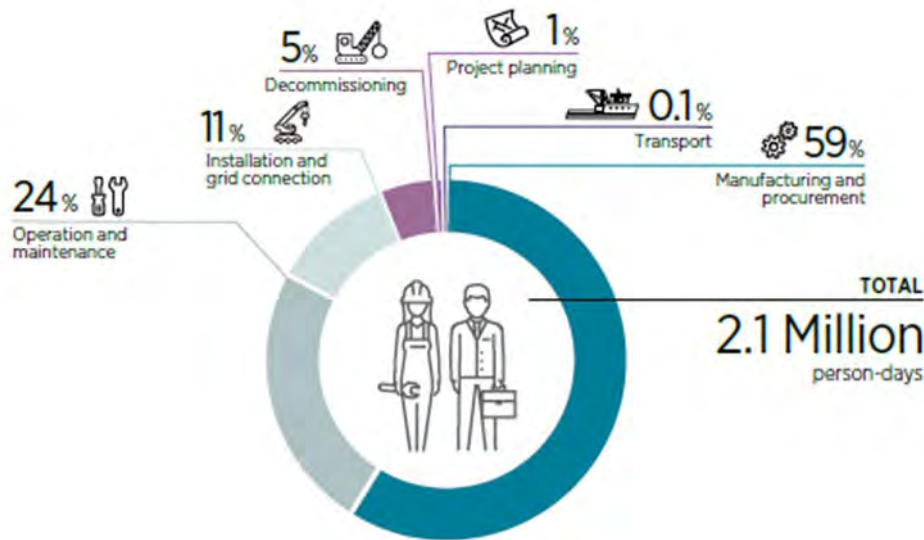
Minst 100 TWh ny el kommer att behövas från år 2030 enligt Energimyndighetens beräkningar, (Energimyndigheten, 2019), 100 procent förnybar el Delrapport 2 – Scenarier, vägval och utmaningar ER 2019:06. Havsbaserad vind kan ge stora mängder el och kan, ersätta landets kärnkraft (detta bekräftas av flera 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 Utposten 2 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 9 visas en illustration från IRENA (IRENA, 2018) avseende fördelningen av olika resurser som behövs under värdekedjan av utvecklingen för en 500 MW vindkraftsanläggning.



Figur 9. 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 nyligen framtagen rapport, mars 2020, visar på följande arbetstillfällen för en havsbaserad park med 50 verk i storleksklassen 10 MW se Tabell 1. Rapporten är framtagen inom projekt 48327-1 Havsbaserad vindkraft för klimatnytta och konkurrenskraft, finansierat (50%) av Energimyndigheten och (50%) Svensk Vindkraftsförening. Övriga finansörer är Region Skåne, Falkenbergs kommun, Länsstyrelsen Blekinge, Vattenfall Vindkraft och Favonius (IUC, 2020).

Tabell 1. Arbetsstillfällena 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 Utposten 2 tillför är en stor elproduktion ca 1,9 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 Utposten2 kommer vara en företagsekonomiskt attraktiv investering och att projektet kommer uppvisa en god samhällsekonomisk lönsamhet med stor samhällsnytta.

3.5 Möjliga kringverksamheter

3.5.1 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 Utposten 2 erhåller tillstånd. En sådan mätboj presenteras nedan i Figur 10.



Figur 10. Mätboj (Stockholms universitet 2021).

3.5.2 Forskningsprojekt

3.5.2.1 Co-Creating 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 Utposten 2 öppnar för goda möjligheter att bidra till forskningsarbetet.

3.5.3 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 transportererna 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 Utposten 2 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 knutpunkter 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 Utposten 2 erhålls.

3.6 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.

3.6.1 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 Utposten 2 möjliggör produktion av el med liten klimatpåverkan som i sin tur kan ersätta el som produceras genom förbränning av fossila bränslen. Sverige hade en elproduktion 2021 som enligt statistik från energimyndigheten består till ca 43% av vattenkraft, ca 31% av kärnkraft, ca 16% av vindkraft och ca 9% av kraftvärme (Energimyndigheten A, 2022), vilket innebär en elproduktion med låg klimatpåverkan i ett internationellt perspektiv. Eftersom klimatpåverkan är global och utbyte av elproduktion och elkonsumtion sker över nationsgränser möjliggör svensk produktion av grön el möjligheter att ersätta fossilbränslebaserad elproduktion även i andra länder. Projektet Vindpark Utposten 2 bidrar därför positivt till uppfyllelse av miljö målet Begränsad klimatpåverkan.

3.6.2 Hav i balans samt levande kust och skärgård

”Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt 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 fartygstrafik. Placeringen av Vindpark Utposten 2 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 i form av 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 Utposten 2 genom produktionen av grön el bidrar till att motverka.

3.6.3 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.

3.6.4 Gifrfri 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 Utposten 2 samt dess kabelkorridorer generellt innehåller låga halter miljögifter. Det finns dock föroreningar i en av kabelkorridorerna (E) som går inom Ljusnefjärden. Bolaget kommer att lägga ner kabel i dessa områden på ett sådant sätt som minimerar grumling av dessa sediment och därmed bedöms miljömålet Gifrfri 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:

3.6.5 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 Utposten 2 innebär möjligheter att ersätta fossileldad elproduktion bidrar det marginellt till att uppfylla målet.

3.6.6 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 Utposten 2 innebär möjligheter att ersätta fossileldad elproduktion bidrar det marginellt till att uppfylla målet.

3.6.7 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 Utposten 2 innebär möjligheter att ersätta fossileldad elproduktion bidrar det marginellt till att uppfylla målet.

3.6.8 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 Utposten 2 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.

3.6.9 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 Utposten 2 är ett tillskott av förnybar energi vilket påverkar miljömålet positivt.

3.7 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).

4 Lokaliseringsutredning

En omfattande lokaliseringstudie har genomförts. 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 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.

4.1 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).

I Sverige var 4 754 vindkraftsverk installerade vid årsskiftet 2021/2022 enligt statistik från Energimyndigheten. Den totala installerade effekten i Sverige uppgick till 12,1 GW under 2021 varav 193 MW är från havsbaserade vindkraftverk med en produktion på ca 547 GWh. Den totala elproduktionen från vindkraftsverken i Sverige gav ca 26,1 TWh år 2021 (Energimyndigheterna B, 2022).

År 2021 var 236 GW vindkraft installerad i EU. Då framförallt i Tyskland, Spanien, England och Frankrike. 19 % av dessa 236 GW är kopplade till havsbaserad vindkraft (Wind Europe, 2022).

År 2021 fanns totalt 122 havsbaserade vindkraftsparker i Europa, fördelat på 12 länder enligt branchorganisationen (Wind Europe, 2022). Totalt 28,3 GW installerad effekt fördelat på 5 785 vindkraftsverk var installerade 2021, varav ca 81 % utgjordes av pålade fundament (så kallade monopile). Majoriteten av vindkraftsparker och vindkraftverk återfinns i Storbritannien och Tyskland, därefter Nederländerna, Danmark och Belgien. Under 2021 installerades 3,3 GW fördelat på 413 verk i Europa. Installationen var i fyra länder där merparten 70 % installerades i Storbritannien och resterande i Danmark, Nederländerna och Norge (Wind Europe, 2022).

I Sverige finns fyra havsbaserade vindkraftsparker. 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).

4.2 Landsbaserad och havsbaserad vindkraft

Ute till havs är vindförhållandena lämpligare än på land för att bygga vindkraft. Vindarna är starkare och mindre turbulenta vilket ger jämnare och högre produktion. Variationen i vindstyrkan är också mindre vilket minskar belastningen på elsystemet. Utöver detta är vinden till havs lättare att prognostisera vilket underlättar planeringen av elsystemet.

Havsbaserad vindkraft tillåter byggnation av större vindkraftverk vilket ger mer produktion per vindkraftverk. 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 sätt längre från människor än landbaserad vindkraft vilket minskar störningar till följd av ljud, ljus etc.

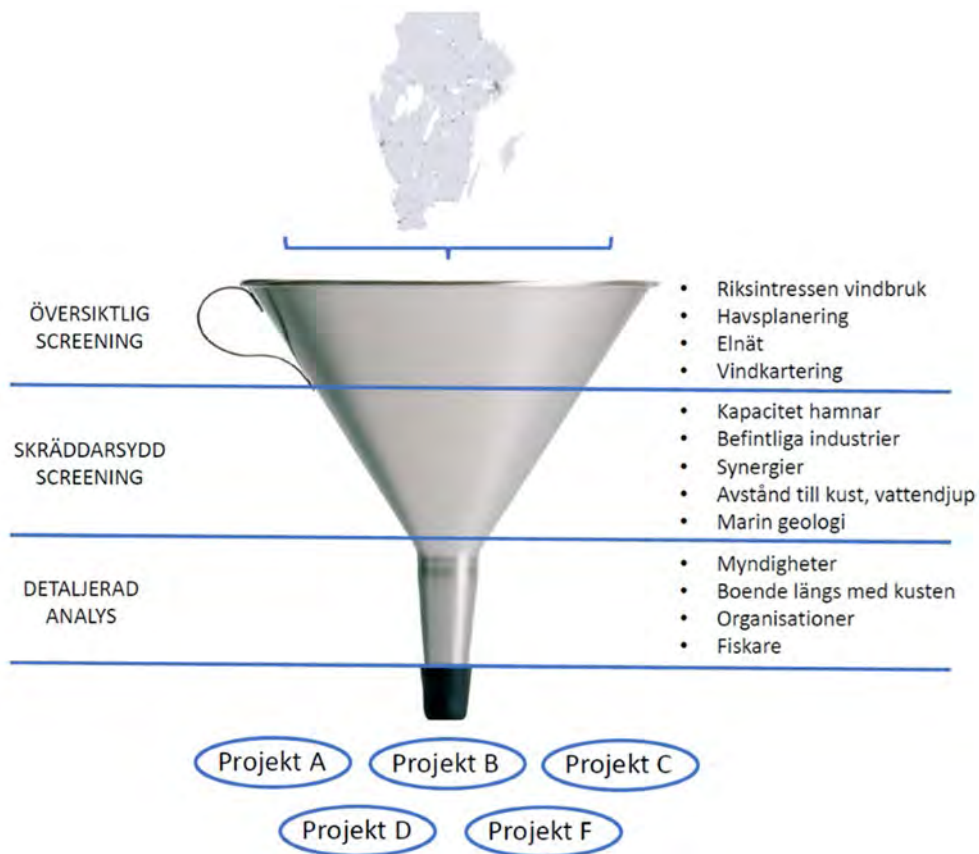
4.3 Screeningsprocessen

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. Det betyder att priset per producerad kWh behöver bli tillräckligt lågt för att projekten ska kunna realiseras.

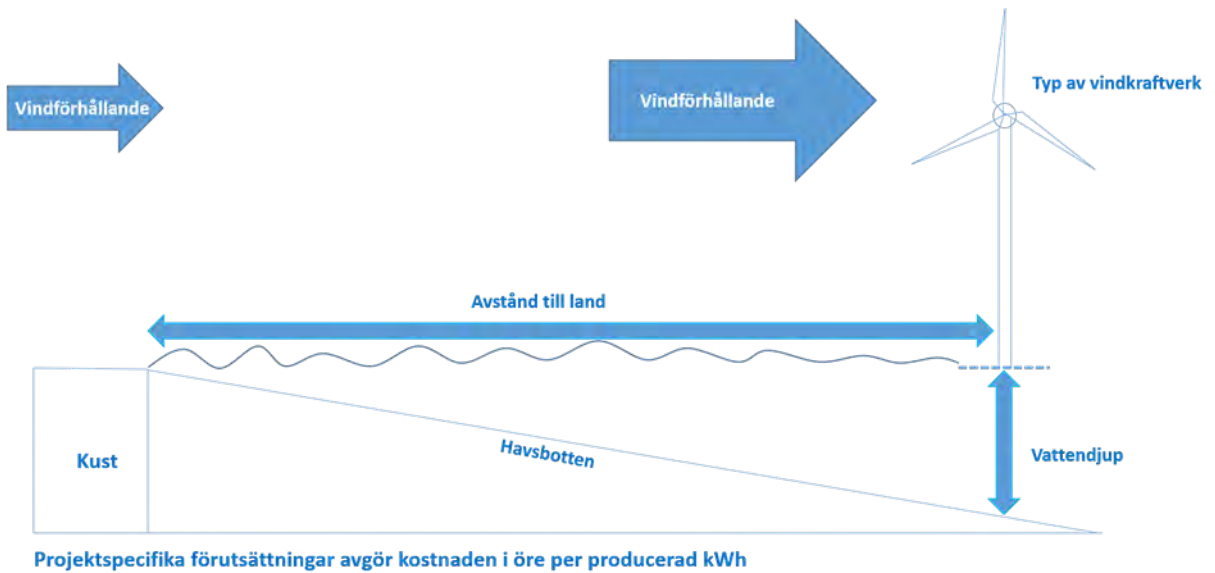
Vindkraft bör byggas där det:

- 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 screening-process 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 området ner allteftersom hänsyn tas till olika intressen och resultatet blir ett antal lämpliga lokaliseringar, se Figur 11.



Figur 11. Screeningsprocess.



Figur 12. Principskiss avseende produktionskostnad.

4.3.1 Behov av utbyggnad av vindkraft

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 Utposten 2 finns utpekad inom 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.

I denna del av Sverige, längs med kusten i regionen finns stor del av Sveriges basindustrier med stålverk och pappersmasseindustrier såsom Sandvik, Ovako, Vallvik, 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.

Ute till havs är vindförhållandena gynnsammare än på land för att bygga vindkraft då vindarna dels är kraftigare och 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 tillvara de starkare vindarna. 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 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.

4.3.2 Översiktlig screening

Svenska Kraftnät har delat in Sverige i fyra elområden, se Figur 13. 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 (elområde 4 längst söderut), där det råder underskott på el.



Figur 13. Sveriges fyra elområden (Elområden).

I ett tidigt skede jämfördes också Nordsjön med Östersjön. Det konstaterades att havsbaserad vindkraft i Östersjön kan installeras och produceras till betydligt lägre kostnader än i Nordsjön. Det konstaterades att havsbaserad vindkraft i Östersjön 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; Östersjön har ett genomsnittligt bottendjup på drygt 50 meter (WWF, 2023) vilket möjliggör enklare och billigare fundamentstekniker i stora delar av området.
- Lägre våghöjder; våghöjder är en av de lastdrivande parametrar som adderar kostnader till design av havsbaserade vindkraftsparker. Våghöjderna i Östersjön är begränsade jämfört med exempelvis Nordsjön.
- Mindre korrosiv miljö; saltvatten påverkar konstruktioner genom ökad korrosion. Salthalten i Östersjön är låg, 2–10 ‰ (WWF, 2023) vilket kan jämföras med oceaniskt vatten som har ca 35 ‰ (SMHI, 2023).
- Mindre vattendjup

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. Bolaget fann dock att det inom dessa områden blir svårt att planera ny havsbaserad vindkraft sedan hänsyn har tagits till bland annat fågelintressen, tumlare, Försvarmakten och kommunernas översiktsplaner.

De nuvarande aktiva havsbaserade vindparkerna i Sverige finns i södra delen av landet, i elområde 3 och 4. Dessa fyra listas nedan samt visas i Figur 14.

- 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

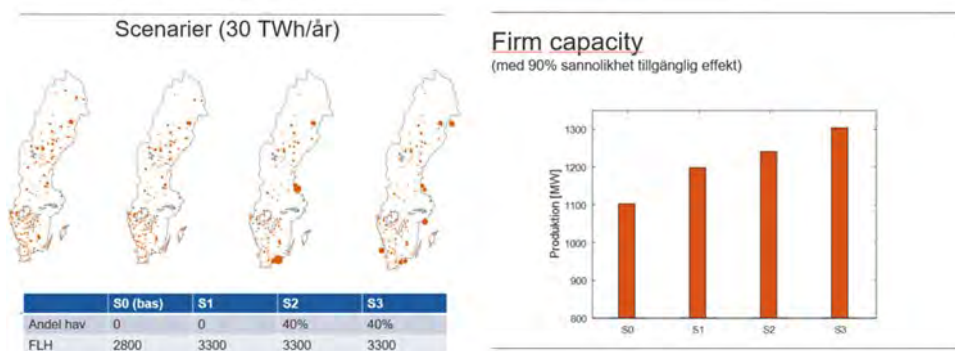


Figur 14. Havsbaserade vindparker i Sverige, samt aktuellt projekt Vindpark Utposten 2.

En placering av en vindkraftspark längs med kusten i höjd med elområde 3, skulle medföra att vinden kan brukas på flera olika geografiska områden i Sverige. Vindpark Utposten 2 omfattning skulle här bidra positivt till elbalansen. Därmed ökar möjligheten för jämn produktion från havsbaserad vindkraft till svenska elnätet.

Figur 15 illustrerar också ökad stabilitet för elsystemet genom att land- och havsbaserad vindkraft byggs ut geografiskt fördelat utmed Sverige. I Figur 15 visas först fyra olika utbyggnadsscenarios. 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.

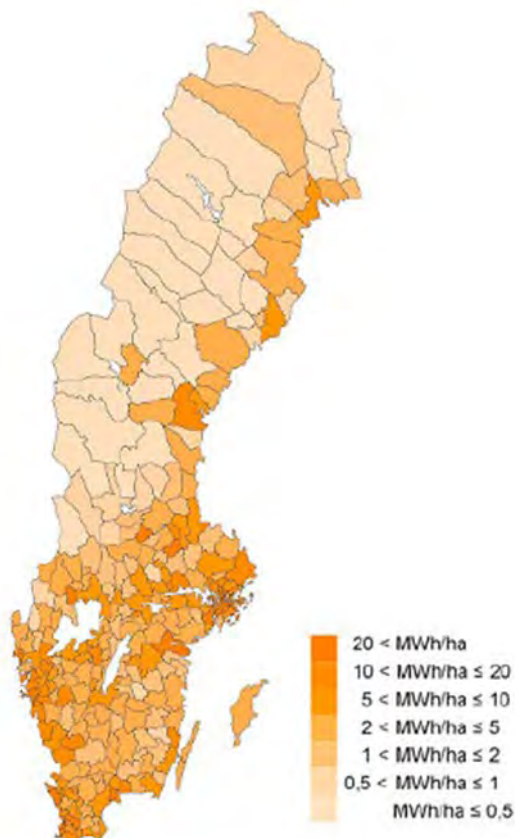
Staplarna visar vilken tillgänglig effekt som finns med 90 % sannolikhet och de visar tydligt att mer effekt finns tillgänglig i det scenario där land- och havsbaserad vindkraft byggs ut samt där den havsbaserade vindkraften byggs ut med geografisk spridning. En av anledningarna till detta är det faktum 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 15. 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 16 som visar elanvändning i förhållande till landareal.



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

Källa: Energimyndigheten och SCB.

Figur 16. Elanvändning i förhållande till landareal (MWh/ha) 2016. (Energimyndigheten, 2018).

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 tex elintensiva industrier.

4.3.3 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.

4.3.4 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 kan uppnås med närliggande havsbaserade vindkraftsparker.

4.4 Alternativ lokalisering

Resultatet från den översiktliga screeningen analyserades vidare utifrån kommersiella och tekniska aspekter såsom kapacitet hos befintliga hamnar, befintliga elintensiva industrier, möjliga synergier, exempelvis till lagring av vätgas (behov från elintensiva industrier) m.m.

Med anledning av ovanstående tog Bolaget beslutet att gå vidare med en analys av havsbaserad vindkraft inom specifika områden, Södra Bottenhavet och Östersjön utgjorde ett område av intresse.

Inom detta område identifierades initialt sju områden, Gretas Klackar 1, Gretas Klackar 2, Utposten 2, Utknallen, Campsgrund, Almagrundet, och Söder Landsort vilka kan ses i Figur 17.

Samtliga dessa alternativ studerades ytterligare i form av förstudier. En sammanställning av dessa förstudier redovisas i Tabell 2.

Tre av dessa projekt arbetade Bolaget vidare med, Vindpark Utposten 2, Vindpark Gretas Klackar 1 och Vindpark Gretas Klackar 2.

En ansökan av Bolagets projekt Vindpark Gretas Klackar 1 i Hudiksvalls kommun är inskickad och prövas nu av Mark- och miljööverdomstolen. Bolagets projekt Vindpark Gretas Klackar 2 i Söderhamns kommun har precis dragits tillbaka från Mark- och miljödomstolen pga. politiken och är pausad.

De övriga alternativa lokaliseringarna valdes bort pga. följande orsaker. Projektet Utknallen valdes bort pga. motstående intressen för försvaret, sjöfarten och yrkesfisket. Projektet Campsgrund valdes bort pga. motstående intressen för sjöfart, fågel, skyddad natur i närområdet i form av Natura 2000 och naturreservat och det ligger förhållandevis nära kusten och på ett kort avstånd till en stor ö. Projektet Almagrundet valdes bort pga. motstående intressen för försvaret, naturvärden och det relativt korta avståndet till en större ö. Projektet Söder Landsort valdes bort pga. motstående intressen för sjöfarten, försvaret, att djupet i vissa delar är väldigt djupt samt att det ligger förhållandevis nära kusten och på ett kort avstånd till en större ö.

Vindpark Utposten 2 är ett av flera projekt som utgör ett planerat kluster av havsbaserad vindkraft i Södra Bottenhavet Bolaget anser att projektet har en lämplig lokalisering enligt Miljöbalken 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 miljövinna 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, i samrådsprocessen som föregått tillståndsansökan 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 Utposten 2 är en lämplig lokalisering för havsbaserad vindkraft.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Utposten 2

Alternativa lokaliseringar

- Almagrundet
- Campsgrund
- Söder Landsort
- Utknallen
- Utposten 2
- Greta's Klackar 1
- Greta's Klackar 2



Vers: 20230324
Av: FE

0 20 40 60 80 km

Skala: 1:2 100 000

Figur 17. Karta över alternativa lokaliseringar.

Tabell 2. Sammanställning av förstudie av regionala alternativ till lokalisering

	Gretas Klackar 1	Gretas Klackar 2	Utposten 2	Utknallen	Campsgrund	Almagrundet	Söder Landsort
Lokalisering Kommun, Län	Hudiksvall, Gävleborgs län	Söderhamn Gävleborgs län	Gävle, Gävleborgs län	Gävle, Gävleborgs län	Älvkarleby och Tierp, Uppsala län	Värmdö, Stockholms län	Nynäshamn, Stockholms län
Area km ²	Ca 162	Ca 51	Ca 36	Ca 65	Ca 64	Ca 12	Ca 61
Antal verk,	Ca 103 st	Ca 30 st	Ca 32 st	Ca 42–65 st	Ca 42–65 st	Ca 11–20 st	Ca 40–60 st
Effekt, Produktionspotential	Ca 2 260 MW 7,5 TWh	Ca 450 MW Ca 2,2 TWh	Ca 500 MW 1,9 TWh	Ca 630 MW 2,5 TWh	Ca 630 MW 2,6 TWh	Ca 170 MW 0,7 TWh	Ca 600 MW 2,5 TWh
Vindresurs på 200 m	Ca 9,3 m/s	Ca 9,3m/s	Ca 9.1 m/s	Ca 9.1m/s	Ca 9.3 m/s	Ca 9.3 m/s	Ca 9.4 m/s
Bottendjup,	Ca 10-60 m	Ca 20-60 m	Ca 15-50 m	Ca 30- 40 m	Ca 15-40 m	Ca 20-50 m	Ca 5- 95 m
Avstånd till fastland, större ö	Ca 20 km Ca 7 km	Ca 25 km Ca 20 km	Ca 15 km Ca 10 km	Ca 17 km Ca 10 km	Ca 5 km Ca 0,8 km	Ca 20 km Ca 7 km	Ca 7 km Ca 2 km
Plan- förhållande	Delvis utpekad i ÖP	Utpekad i ÖP	Utpekad i ÖP	Utpekad i ÖP	Älvkarleby: Utpekad i ÖP Tierp: Utpekad i ÖP	Ej i ÖP	Ej i ÖP
Nationell havsplan	Utpekad i havsplanen	Ej i havsplanen	Utpekad i havsplanen	Utpekad i havsplanen	Ej i havsplanen	Ej i havsplanen	Ej i havsplanen
Skyddade områden / Riksintressen	Vindbruk, Sjöfart, Väderradar	Sjöfart	Sjöfart, vindbruk	Försvar, sjöfart, rekryterings- område fisk, vindbruk	Sjöfart, fågelområde, naturreservat , Natura 2000	Försvar, naturvård, vindbruk	Sjöfart, försvar, vindbruk

4.5 Alternativ utformning vindkraftverk

Utformningen av projektområdet har arbetats fram under lång tid. Initialt och som ett resultat av förstudien gavs området den utformning som redovisas i Figur 18. Vid framtagandet av projektområdet beaktade sökanden det tillståndsgivna projektet Storgrundet i Söderhamns kommun på så sätt att sökandens projektområde lades i grannkommunen Gävle.

Efter att arbetet med förstudien tagits vidare har projektområdet justerats. Justeringen av projektområdet har gjorts för att minimera påverkan på sjöfarten och öka avståndet till de skyddade områdena för natur genom riksintresseområdet för naturvård, Natura 2000 samt naturreservatet vid Axmar.

Projektområdet har således minskat betydligt från 100 km² till 36 km² och det har samtidigt medfört att avståndet till kusten har dubblerats från ca 7 km till 15 km.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Utposten 2

- Ursprungligt projektområde - 100 km²
- Nuvarande projektområde - 36 km²

Vers: 20221028
Av: SG
0 1 2 3 km
Skala: 1:200 000

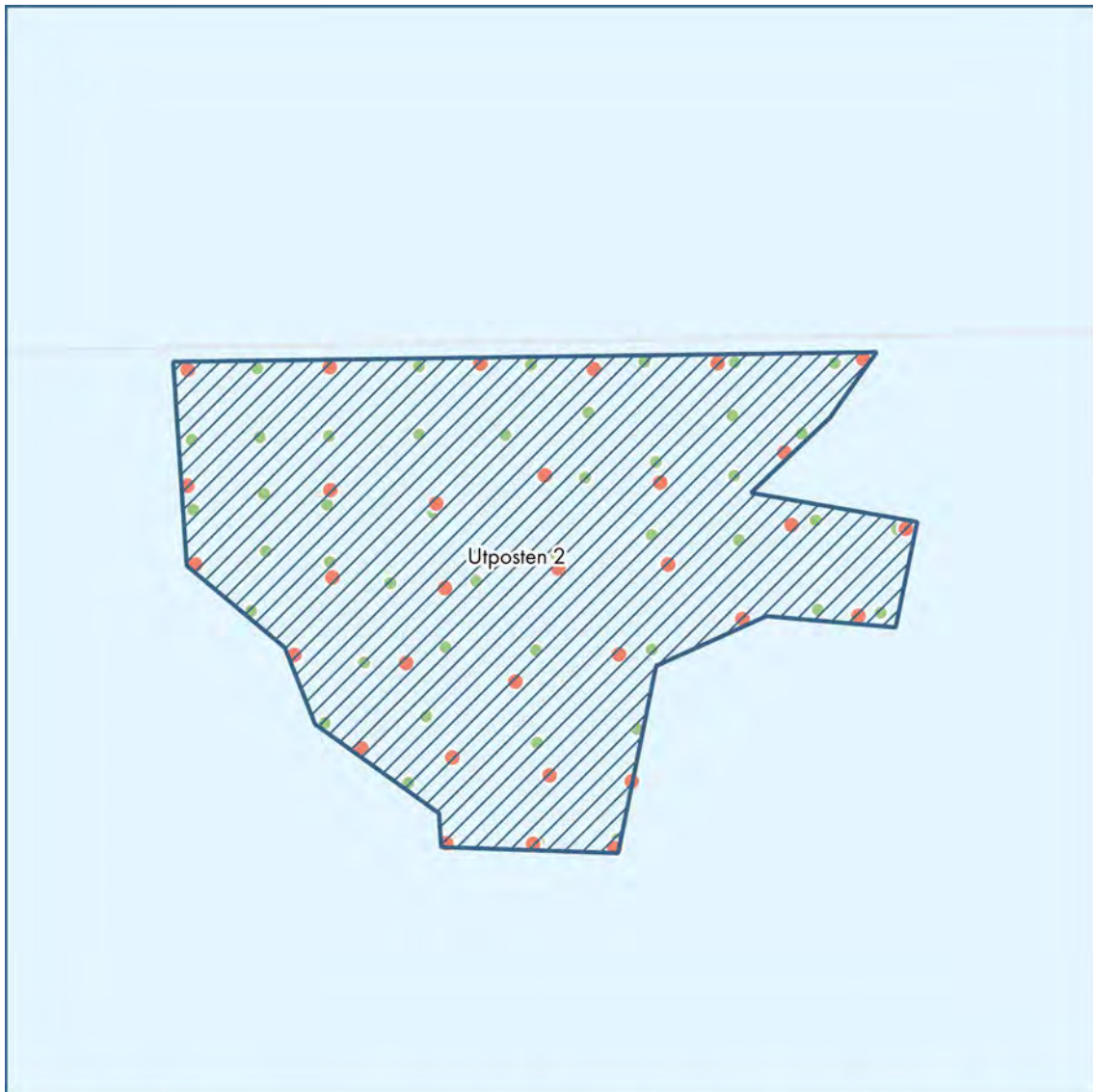
Figur 18. Ursprungliga projektområdet och nuvarande projektområde.

Inom det nu aktuella projektområdet har Bolaget tittat på två olika exempelutformningar. Dessa har olika antal verk beroende på att totalhöjden för exempellayouterna är olika se Tabell 3 och i Figur 19.

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

	Exempellayout	Alternativ exempelallayout
Antal verk	32 verk	50 verk
Totalhöjd	350 m	250 m



Utposten 2 - Exempellayout 32 och 50 verk

Exempellayouter

- Läge för 32 vindkraftsverk
- Läge för 50 vindkraftsverk



Figur 19. Exempellayout för 32 verk respektive 50 verk inom projektområdet.

Bolaget ansöker om ett så kallat boxtillstånd där tillstånd söks för ett projektområde med ett antal vindkraftverk inom det 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 Utposten 2 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 32 stycken vindkraftverk som förankras på bottenfasta fundament och totalhöjden är högst 350 meter.

För att beakta det befintliga tillståndet för Storgrundet från 2011, om detta har realiserats vid tidpunkten för detaljprojekteringen av Vindpark Utposten 2, föreslår Sökanden att hänsyn tas genom säkerhetsavstånd. Med säkerhetsavstånd menas att Bolaget säkerställer att avståndet mellan vindkraftverken som ligger i respektive vindkraftspark är lämpligt. Vilket avstånd som ska hållas beror på flera faktorer som idag är okända som rotordiameter på vindkraftverken, vindförhållande med mera.

För de fall att Storgrundet erhåller tillstånd för sin nya ansökan anser Sökanden att det åligger båda verksamhetsutövarna att hålla ett jämbördigt avstånd mellan vindkraftsparkerna för att minimera påverkan på vindkraftsparkerna.

4.6 Alternativ utformning fundament

Bolaget ansöker om att få etablera någon av följande tre fundamentstyper, gravitation, monopile eller fackverksfundament. De beskrivs vidare i kapitel 5.3.2 och i den tekniska beskrivningen Bilaga V 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 fundamentsstrukturer 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 Utposten 2. 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.

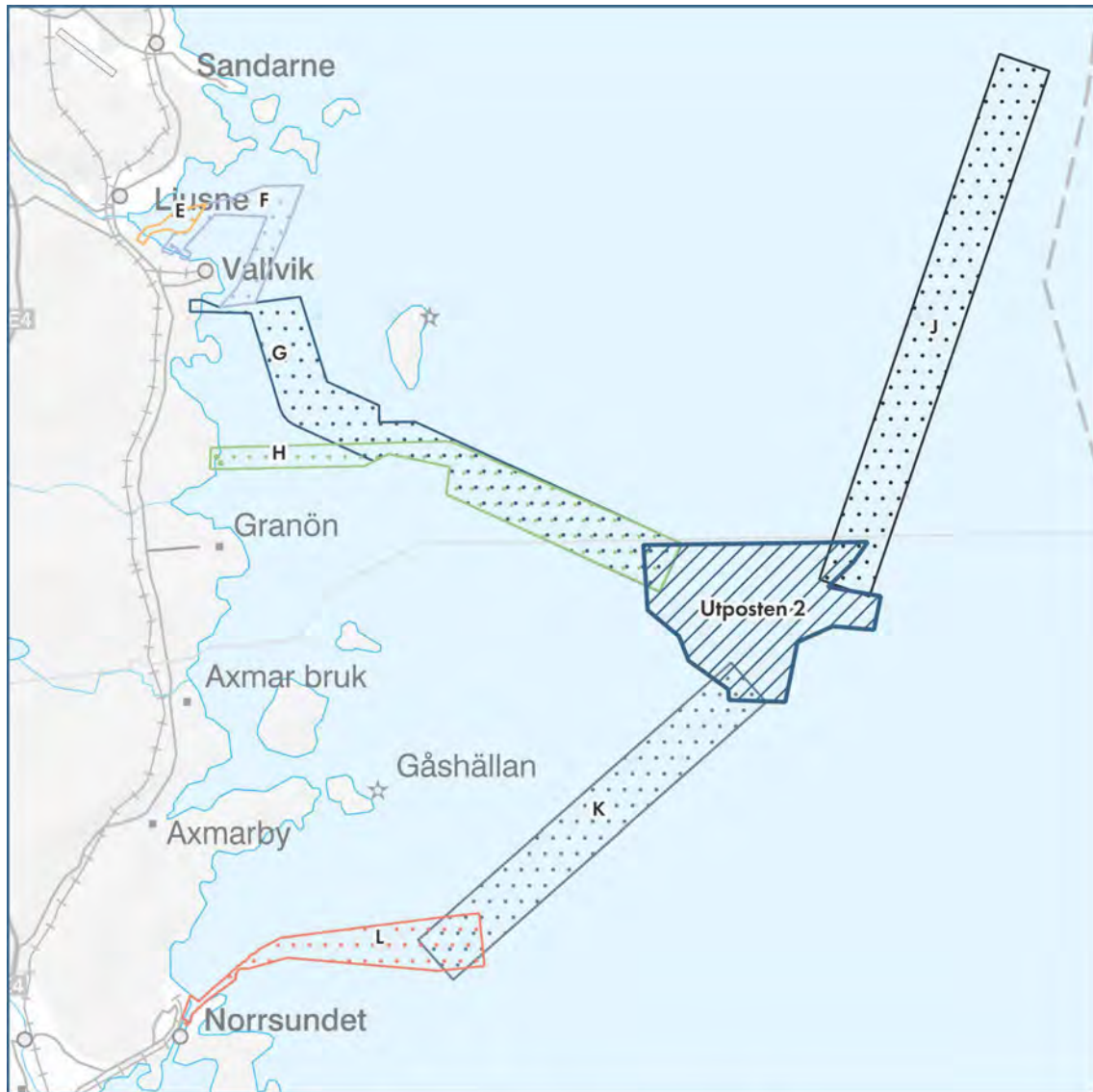
Flytande strukturer är inte en lika beprövad teknik i samma omfattning som monopile och gravitationsfundament även om det har anlagts i havet utanför exempelvis Fukushima där vattendjupet gör det lämpligt att bygga flytande fundament. Produktionskostnaden blir avsevärt högre med flytande fundament. I vissa områden går det inte att använda bottenplacerade fundament på grund av för stora djupförhållanden. I Japan, efter kärnkraftskatastrofen Fukushima utfördes många snabba åtgärder för att byta ut kärnkraftsreaktorer, även om det innebar åtgärder med betydligt högre investeringskostnad.

Flytande strukturer är varken ekonomiskt, tekniskt eller miljömässigt motiverat att användas vid Vindpark Utposten 2. 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 fasta fundament och därför svårt att ekonomiskt motivera om fasta fundament kan användas.

Vindkraftsparken vid Vindpark Utposten 2 skulle inte gå att anlägga om det krävts att flytande fundament används; dels av ekonomiska skäl och dels av logistiska skäl. Flytande fundament kräver betydligt djupare bottenförhållanden än de som finns vid Vindpark Utposten 2.

4.7 Alternativ lokalisering kabelkorridorer

Alternativ till lokalisering för exportkablar och landtag har tagits fram. Se Figur 20. I ansökan redovisas alla olika landtag med dess kabelkorridorer, vilka beskrivs mer i kapitel 5.3.3.



Utposten 2 - Kabelkorridorer

Projektområde

Kabelkorridorer

- E
- F
- G
- H
- J
- K
- L

Vers: 20230424
 Av: FE

Skala: 1:250 000

Figur 20. Alternativa kabelkorridorer

4.8 Nollalternativet

Nollalternativet kan innebära att havsområdet vid Vindpark Utposten 2 kommer att förbli fritt från vindkraftverk med tillhörande bottenförankrade fundament, bottenförlagda kablar, transformatorstation/er med mera. Anledningen till att det ändå skulle kunna bli vindkraftverk inom delar av området är att en annan projektör har en ansökan inlämnad till Mark- och miljödomstolen inom delvis samma projektområde. 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 om inte en annan projektör etablerar inom delar av projektområdet.

Botten mår ofta bättre av vindkraftverk då bottentrålning och andra bottenverksamheter som förstör tillväxt av blåstång med mera inte kan tillåtas på grund av kablar i vindkraftsparken. Området för vindkraftsparken skulle kunna medföra fredade bottenar, inom vindkraftsparken. Nollalternativet medför att dessa positiva effekter för fisklivet, blåstång och annat som förstörs av bottentrålning utblir.

Nollalternativet innebär att flera positiva effekter med anknytning till samhällets behov av fossilfri energiförsörjning utblir. 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 utblir vid nollalternativet. De huvudsakliga alternativen till vindkraft med dagens energiförsörjningsmönster är vattenkraft, kärnkraft samt fossileldade kraftverk.

Om inte elproduktion sker från vindkraft behöver alternativ elproduktion ske. El kommer behövas. Vid fossilbaserad elproduktion dvs från elproduktion med energi från olja, torv, kol eller naturgas, får jorden ökade utsläpp av koldioxid som är en växthusgas. Kärnkraftsbaserad elproduktion medför radioaktivt kärnavfall, kärnbränslehantering och risker som ställer stora krav på samhällets hantering från miljö, hälso- och säkerhetssynpunkt. Det gäller inte minst transport och slutförvaring av utbränt radioaktivt kärnbränsle. Kärnkraften har också fördyrats avsevärt, då ytterligare säkerhetsinstallationer krävs efter Fukushima-haveriet. Vattenkraft i Sverige är nära inpå helt utbyggd och den motverkar naturliga och levande vattendrag.

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

Nollalternativet skulle också innebära att de arbetstillfällen som vindkraftsparken skulle bidra med utblir.

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.

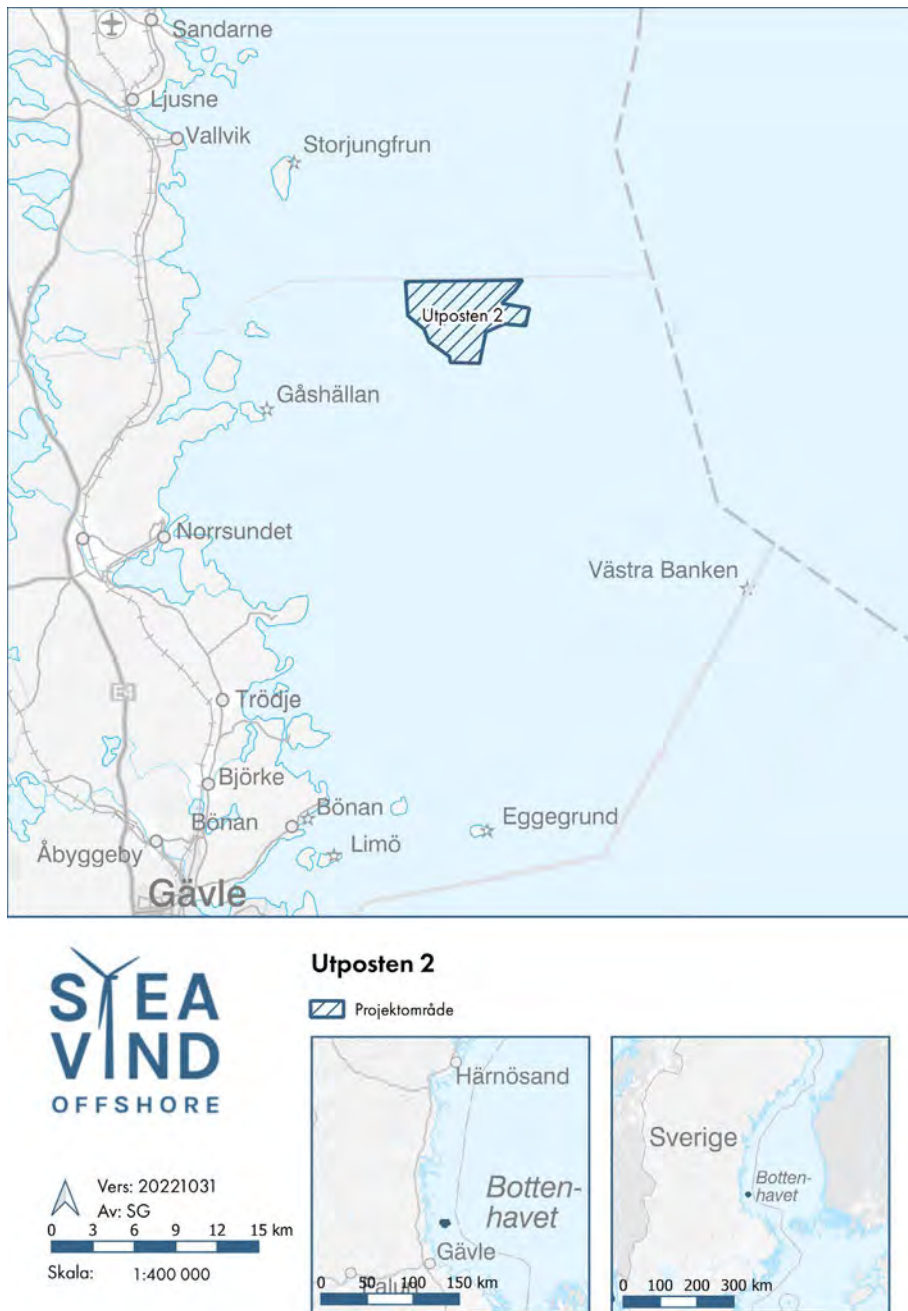
Nollalternativet skulle även kunna innebära att potentiellt inflyttande energiintensiva industrier väljer att förlägga sin verksamhet i områden där det också finns närhet till elproduktionen, varför bygden skulle gå miste om de arbetstillfällen verksamheten skulle generera. Vid etableringen av tex Northvolts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

5 Vindpark Utposten 2

5.1 Lokalisering

Projektet Vindpark Utposten 2 är lokaliserat i Gävle kommun och gränsar mot Söderhamns kommun i norr. Fem av kabelkorridorerna med landanslutning är lokaliserade till Söderhamns kommun, en av kabelkorridorerna är lokaliserad i Gävle kommun och en går i allmänt vatten i Söderhamns kommun till projektet Vindpark Gretas klackar 2. Projektområdet är lokaliserat ca 10 km till yttersta ö, ca 15 km från fastland och ca 17 km öster om Axmar Bruk. Projektområdet kan ses i Figur 21. Projektområdet är ca 36 km² och bedöms som nämnts ovan rymma maximalt 32 vindkraftverk med en totalhöjd om högst 350 meter.



Figur 21. Översiktskarta över projektområdet för Vindpark Utposten 2.

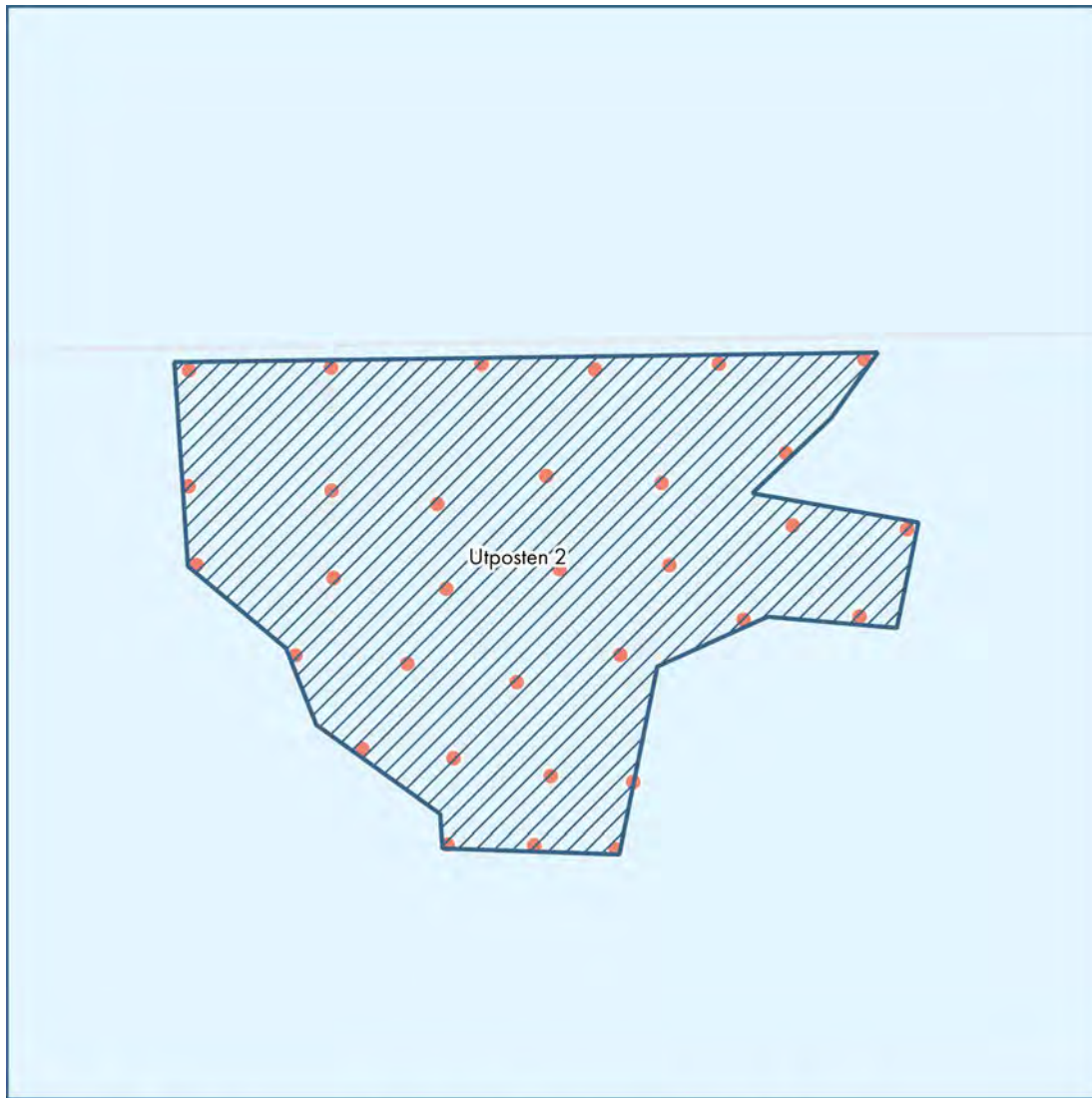
5.2 Omfattning

Vindpark Utposten 2 består av högst 32 vindkraftverk som förankras på bottenfasta fundament. Till detta tillkommer max 2 transformatorstationer på bottenförankrade fundament, max 2 vindmätningstaster på bottenförankrade fundament ett internt kabelnät mellan vindkraftverken och transformatorstationen/erna samt exportkabel/fackverkar in till land. Se mer information i en kortfattad beskrivning i kapitel 5.3 samt i den Tekniska beskrivningen Bilaga V till ansökan.

5.3 Utformning

Vindkraftsparken består av maximalt 32 vindkraftverk. Tillstånd söks för en så kallad boxmodell vilket innebär att verkens exakta placering kommer beslutas under detaljprojekteringen som sker efter att tillstånd har erhållits. Detta för att kunna ta vara 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 vindkraftverket vilket säkerställer att tex 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 32 vindkraftverk vilken kan ses i Figur 22.



Utposten 2 - Exempellayout 32 verk

● Läge för vindkraftverk



Figur 22. Exempellayout på 32 vindkraftverk.

5.3.1 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 V 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 Utposten 2.

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.

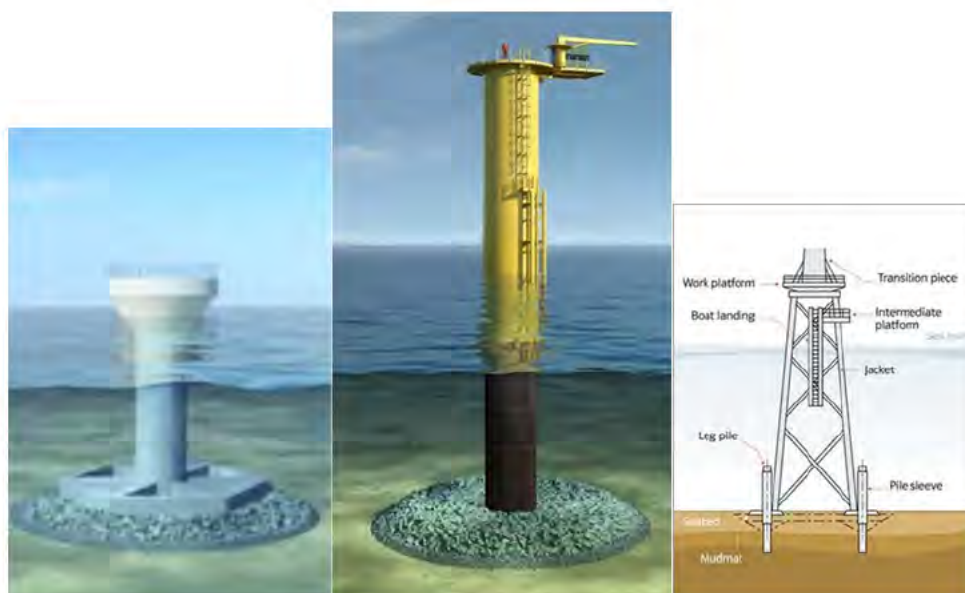
Tabell 4. Exempel på dimensioner för vindkraftverken.

Dimensioner	
Antal verk	32 st
Rotordiameter	240 meter
Totalhöjd	350 meter
Effekt	15 MW

5.3.2 Fundament

Vindkraftverken kommer stadgas upp av bottenförankrade fundament. De vanligaste typerna av fundament är gravitationsfundament, monopilefundament och fackverksfundament och kan ses i Figur 23.

Fundamenten för Vindpark Utposten 2 kommer att designas för de förutsättningar som råder på den plats där de installeras och baserat på information om strömmar, isförhållanden, förväntat vägl klimat samt laster från det vindkraftverk som planeras att byggas.



Figur 23. Olika typer av fundament. Längst till vänster gravitationsfundament, I mitten monopile fundament och längst till höger fackverksfundament.

Preliminära designberäkningar visar på att fundamenten kan komma att ha ungefärliga dimensioner enligt Tabell 5.

Tabell 5. Designberäkningar för fundament.

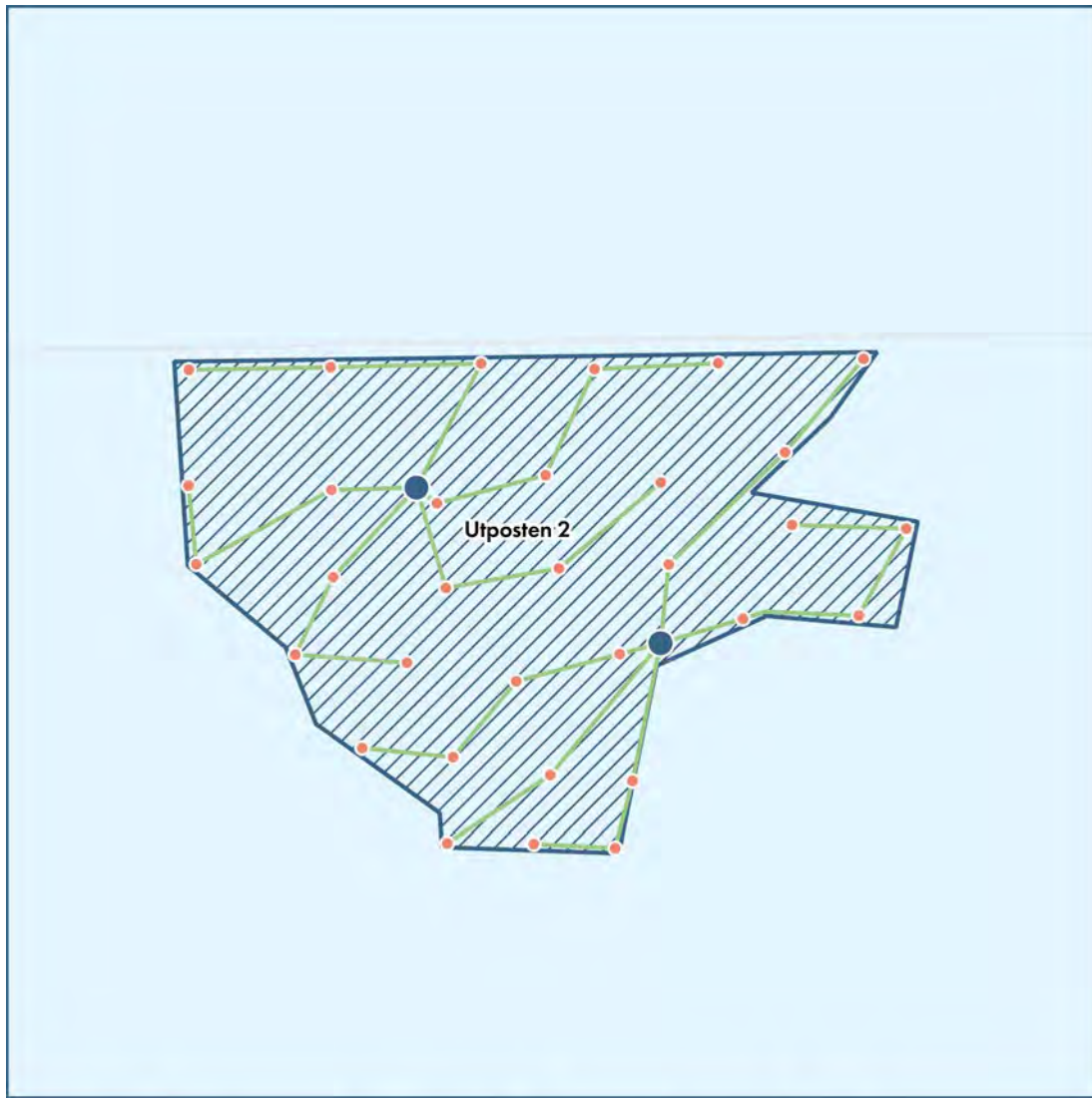
	Gravitationsfundament	Monopile fundament	Fackverks fundament
Diameter på fundamentsbas	50 m	15 m	60 m (dock avstånd mellan benen)
Erosionsskydd, radiellt från fundamentetsbas	35 m	35 m	25 m
Bottenavtryck inklusive erosionsskydd, diameter	120 m	85 m	110 m
Bottenavtryck inklusive erosionsskydd, area	11 300 m ²	5 700 m ²	9 500 m ²
Ytan av projektområdet som tas i anspråk för fundament och erosionsskydd	1,0 %	0,5 %	0,8 %

5.3.3 Elnät, anslutning

5.3.3.1 Interna elnätet

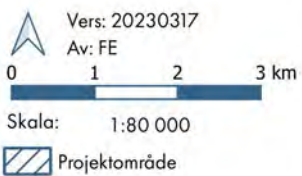
I detta avsnitt ges en kort beskrivning av det interna elnätet, Det interna parknätet leder strömmen från varje enskilt vindkraftverk in till en eller flera transformatorstation/er placerad inom projektområdet. Se Figur 24 för hur exempellayouten med 32 verk skulle kunna ha de interna kablarna. Vindkraftverken 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.



Utposten 2 - Exempellayout 32 verk

- Läge för vindkraftsverk
- Läge för transformatorstation
- Internt kabelnätverk



Figur 24. Exempel på hur det interna kabelnätet samt transformatorstationernas placering kan se ut för exempellayouten med 32 verk.

5.3.3.2 Transformatorstation/er

I nuläget bedöms det som mest troligt alternativ att transformering kommer att ske vid en eller flera havsbaserade transformatorstationer, se förslag på placering i Figur 24. Slutligt val kommer göras under detaljprojektering dvs efter att tillstånd erhållits. Om transformatorstationen/erna placeras till havs förläggs en eller flera anslutningsledningar mellan den havsbaserade transformatorn/erna 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.

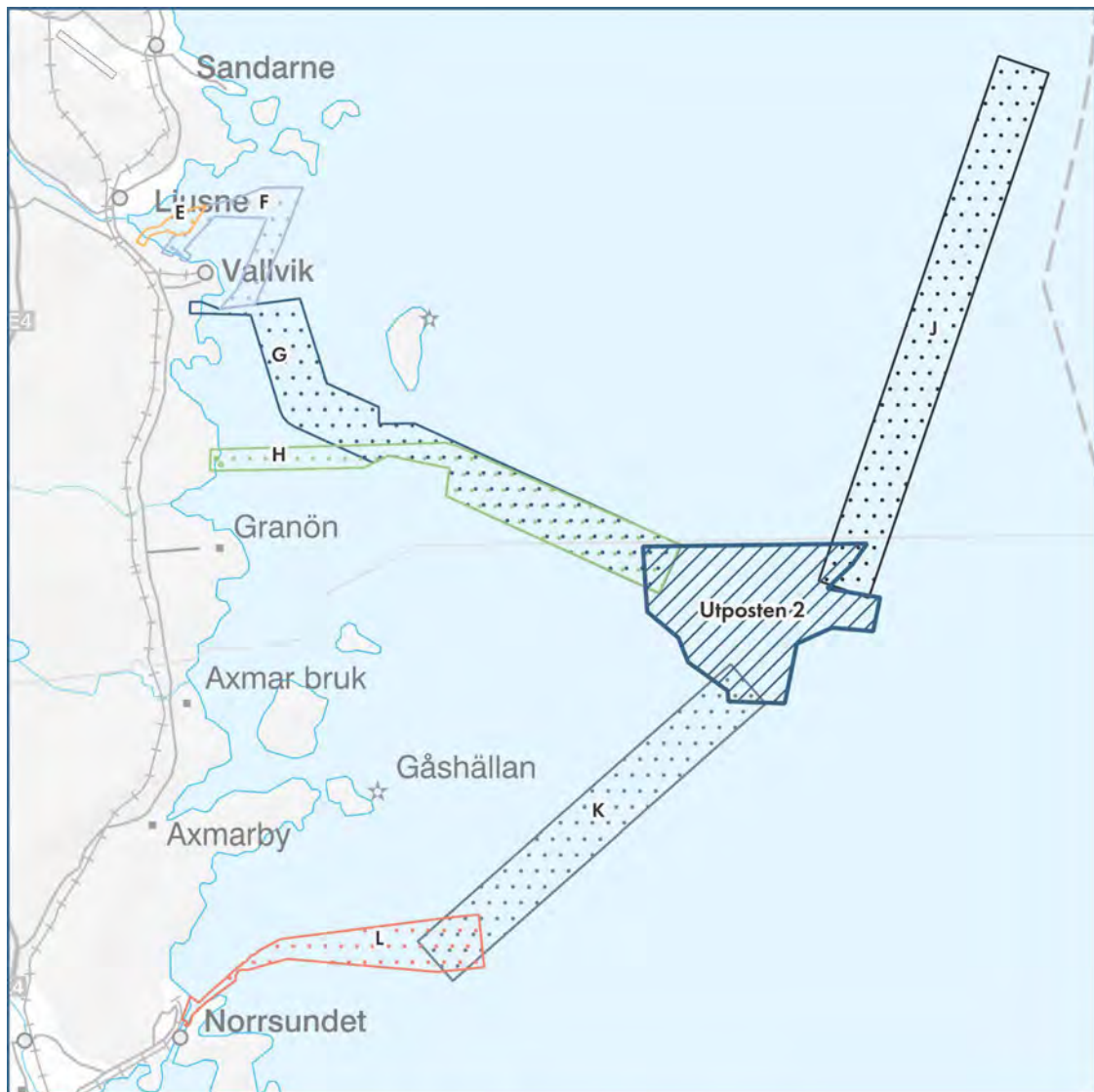
Den landbaserade transmissionsnätstationen/erna kan antingen utgöras av en kopplingsstation för vidare transmission in till region eller stamnät via luftledning och/eller markförlagd kabel på samma spänningsnivå. Det kan också vara så att den utgörs av en transformatorstation där transformering genomförs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

5.3.3.3 Exportkabel/ar

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

De kabelkorridorer som bolaget har med i ansökan är fem olika anslutningsmöjligheter för vindkraftsparken på land.

Kabelkorridor E och F ligger i Söderhamns kommun. Kabelkorridor F delar upp sig till två olika punkter på land. Kabelkorridoren G och H har delvis samma sträckning innan den delar upp sig till två olika punkter på land. Kabelkorridor G och H ligger främst i Söderhamns kommun. Kabelkorridor J ligger i Söderhamn kommun och går upp till Bolagets projekt Vindpark Gretas Klackar 2. Kabelkorridor K/L ligger i Gävle kommun. Alternativen för kabelkorridorerna presenteras i Figur 25.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20230424
Av: FE

0 2 4 6 8 km

Skala: 1:250 000

Utposten 2 - Kabelkorridorer

 Projektområde

Kabelkorridorer

-  E
-  F
-  G
-  H
-  J
-  K
-  L

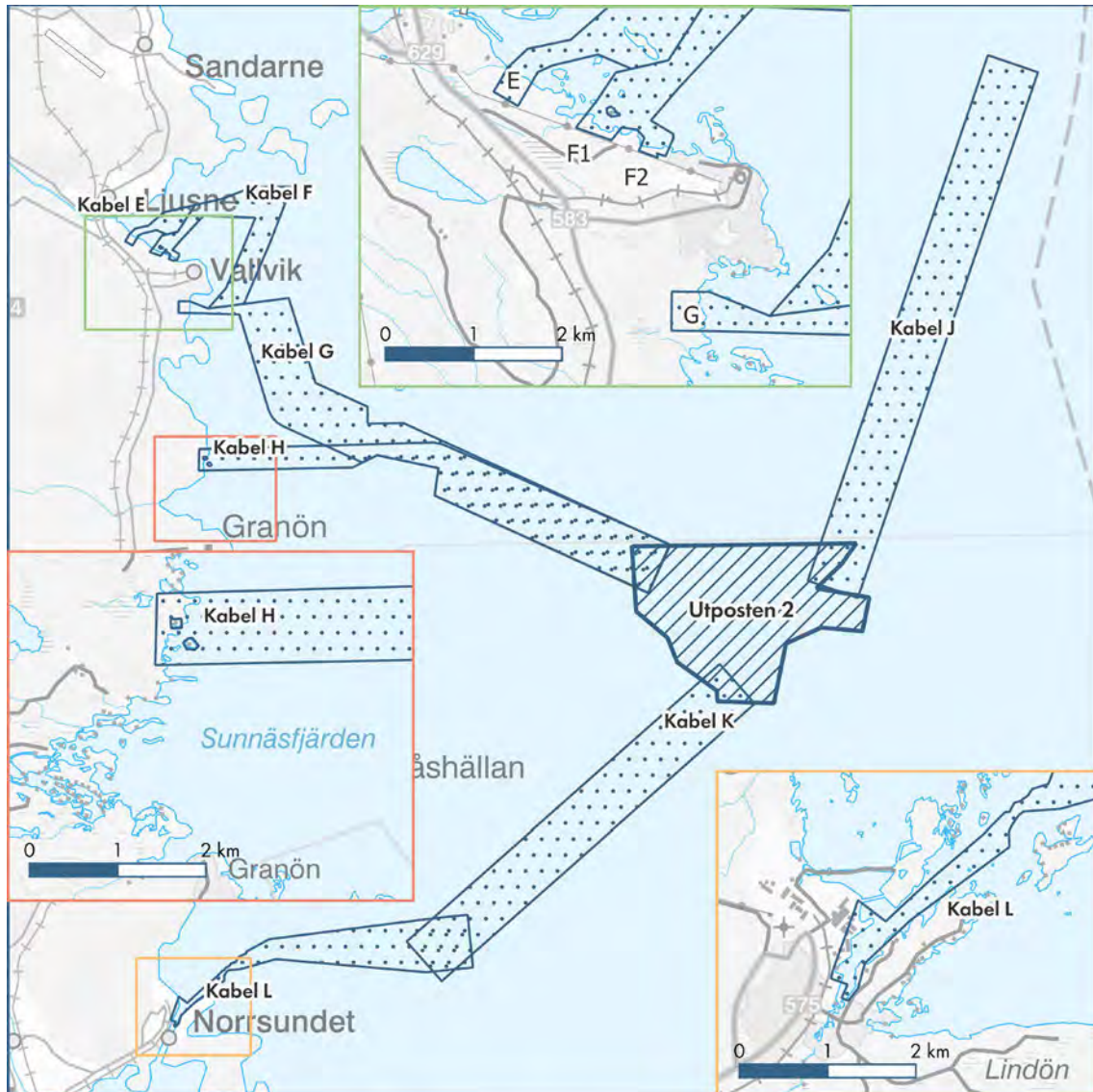
Figur 25. Karta över de olika kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2.

5.3.4 Landtag

Bolaget har fört en dialog om sex olika landanslutningar, tre punkter norr om Vallvik (E, F1 och F2), söder om Vallvik (G), Fårskär (H) och Norrsundet (L) se Figur 26.



Landpunkten vid E berör de enskilda fastigheterna Söderhamn Sörljusne 1:1, Söderhamn Sörljusne 5:1, Söderhamn Sörljusne 8:3, Söderhamn Sörljusne 9:1 och Söderhamn Ljusne 7:1. Landpunkterna F1 och F2 berör de enskilda fastigheterna Söderhamn Sörljusne 1:1, Söderhamn Sörljusne 9:1 och Söderhamn Ljusne 7:1. Landpunkterna vid G och H berör den enskilda fastigheten Söderhamn Sörljusne 1:1. Samtliga nämnda fastigheter ägs av Stora Enso Skog och Mark AB. Bolaget har nyttjanderätt för det enskilda vattnet för dessa landtag.

Landpunkten K/L berör de enskilda fastigheterna Gävle Norrsundet 15:115 och Gävle Norrsundet 2:219, vilka ägs av Norrsundets hamn AB. Bolaget har nyttjanderätt för det enskilda vattnet för detta landtag.



Utposten 2 - Kabelkorridorer

Vers: 20230505
 Av: FE
 0 2 4 6 8 km
 Skala: 1:250 000

-  Projektområde
-  Alternativa kabelkorridorer

Figur 26. De olika landtagen för Vindpark Utposten 2.

5.3.5 Vindmätning

Bolaget har inte vindmätt i området utan har använt data från New European Wind Atlas. Denna data visar på att det är goda vindförhållanden i området med en medelvind på 9,2 m/s på 230 m höjd.

Bolaget planerar att vindmäta i området med 1–2 vindmätningmaster under detaljprojekteringen dvs efter att tillstånd har erhållits.

5.4 Tidplan

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

5.4.1 Detaljprojektering

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

Exempel på aktiviteter under detaljprojekteringen är enligt nedan.

- Kompletterande seismologiska ytkarteringar om det behövs för att kartlägga batymetri samt undersöka förekomst av vrak inom området.
- Seismologiska bottenpenetrerande undersökningar för att kartlägga geologi och geoteknik till underlag för fundamentsdesign.
- Provboring vid respektive vindkraftverks position för att undersöka de geologiska bottenförhållandena till underlag för fundamentsdesign.
- Dykningsinventering eller video för att ytterligare undersöka om det finns vrak och undersökning av plats-specifika bottenförhållanden som kan påverka etableringen och dess utformning.
- Vindmätningar för att validera vindresursen i området. Dessa kan genomföras med mätmast och/eller så kallade "remote sensing" system som mäter vind med ljud- eller ljuspulser. Mätssystemen kan installeras på fundament som fästs på botten eller flytande med bottenförankring. För Vindpark Utposten 2 kan det bli aktuellt med upp till 2 mätmaster.
- Undersökningar för att kartlägga vattnets kemiska sammansättning samt hur denna kan komma att påverka vindkraftverken och fundament. Undersökningarna ligger till grund för att proaktivt förebygga erosion, rost och andra slitage i möjligaste mån.
- Kontrollprogrammets delar som ska utföras innan byggnation genomförs.
- Under detaljprojekteringen sker även förberedande upphandling av entreprenörer för genomförande av projektet.

Detaljprojekteringen resulterar i en motiverad layout där koordinater för respektive vindkraftverk med fundamentsval presenteras för tillsynsmyndigheten. När denna är godkänd av tillsynsmyndigheten kan de olika upphandlingarna avslutas och kontrakt skrivas. Detta arbete bedöms ta ca 1-2 år.

5.4.2 Byggnation

Under detta skede sker byggnation av vindkraftsparken och alla dess delar. Först etableras fundament därefter reses vindkraftverken. Transformatorstation/er och det interna kablarna läggs på plats och kopplas in i vindkraftverken respektive transformatorstation/erna och exportkablarna läggs in till land. Anläggningsskedet bedöms pågå ca 1-2 år. Det beror bland annat på vilken typ av fundament som väljs samt att vädret spelar stor roll för hur lång tid det tar att resa ett vindkraftverk osv.

5.4.3 Drift

5.4.3.1 Övervakning och styrsystem

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

5.4.3.2 Service och underhåll

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 12 tillfällen per år. Utöver detta sker tillsyn samt felavhjälpning i mån av behov.

5.4.4 Avveckling

Efter vindkraftsparkens livstid kommer avveckling att ske. Verksamhetsutövaren föreslås redovisa en plan för nedmontering senast 12 månader innan parken tas ur drift enligt föreslaget villkor nr 14. 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, erosionsskydd, vindkraftverk, transformatorstation/er, internt nät och exportkablar ska avvecklas. Avvecklingen kommer att följa det som är industristandard för tiden samt gällande lagar och regler.

6 Områdesbeskrivning och planförhållanden

6.1 Vindkraftsparken och exportkabel/ar

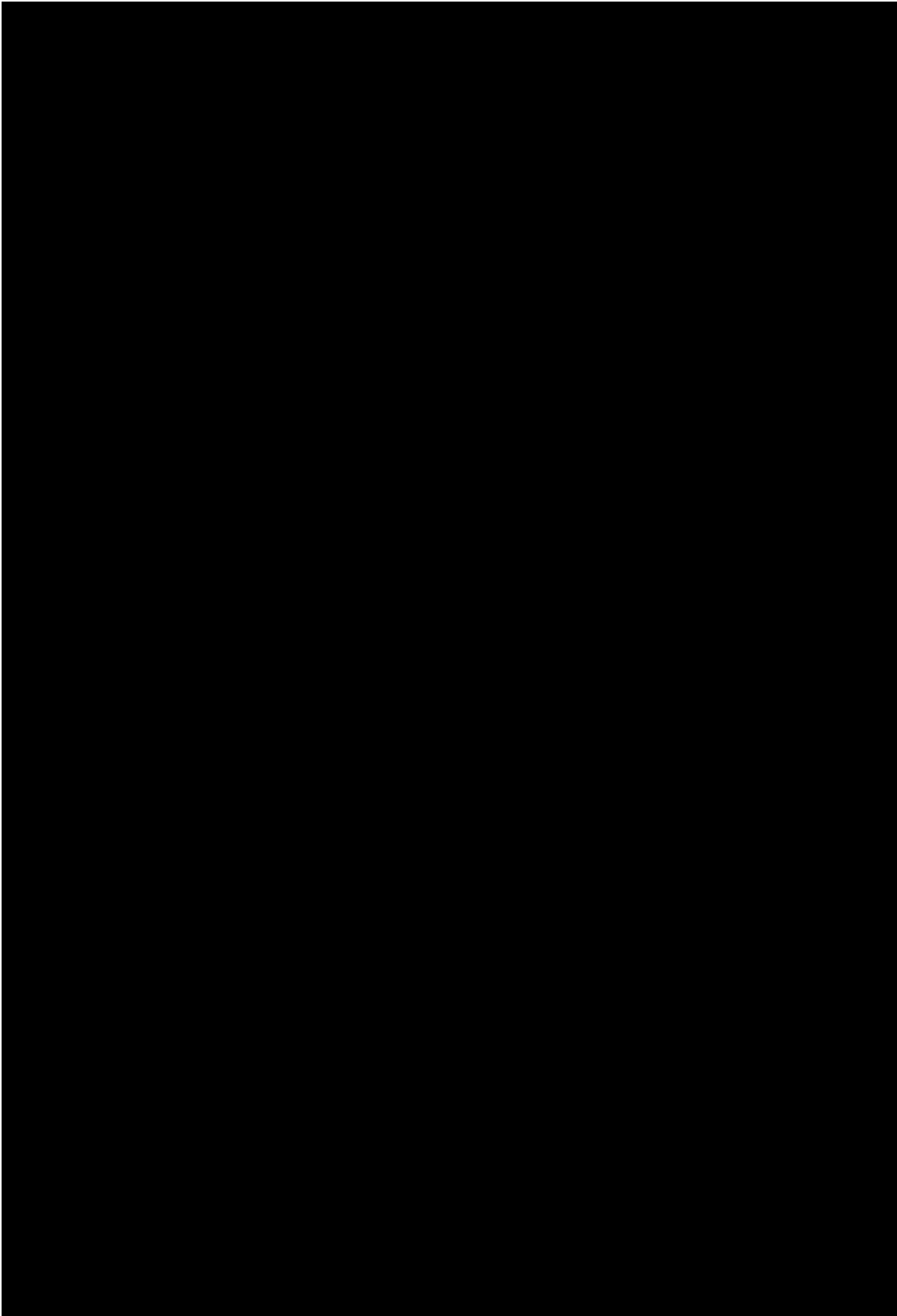
6.1.1 Klimat/utsläpp till luft

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 3.2.

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.

6.1.2 Geologi, substrat och djupförhållande

Ocean Discovery har scannat hela projektområdet och delar av kabelkorridorerna (G, H, K och L) under våren 2022. Analysen av djupförhållandet i projektområdet visar på djup inom intervallet 15–50 m vilket även stämmer bra med EMODnets data vilken kan ses Figur 27.

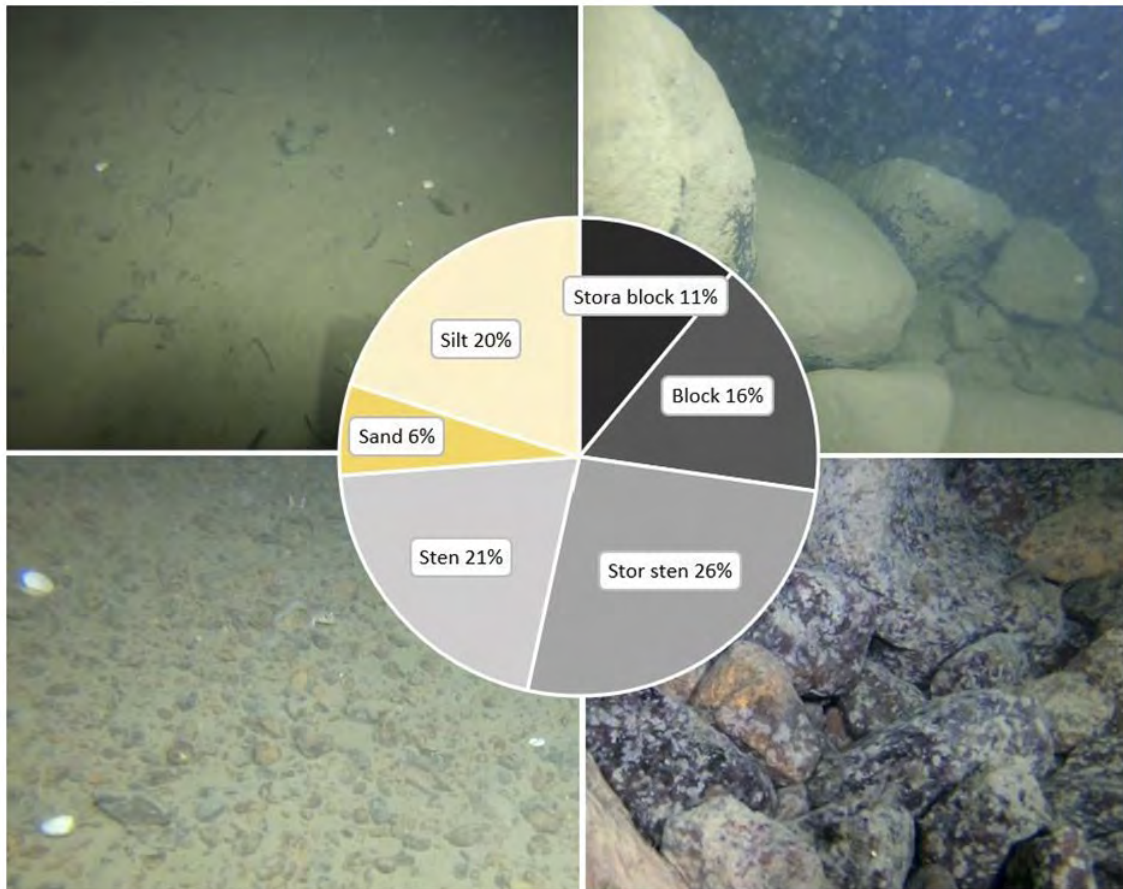


Figur 27. Djupförhållande i projektområdet.

Ett flertal inventeringar har utförts för att definiera vilka substrat som finns på botten. UW-Tech har filmat botten den 23 september 2019 samt den 5 mars 2020 i transekter. 2019 filmades 14 transekter och 2020 filmades 29 transekter i området dvs totalt 43 transekter. Medins havs- och vattenkonsulter (Medins) analyserade filmerna och har gjort en naturtypsklassificering av botten (Bilaga A). Primärt användes Natura 2000 och sekundärt användes Helcom vid klassificeringen.

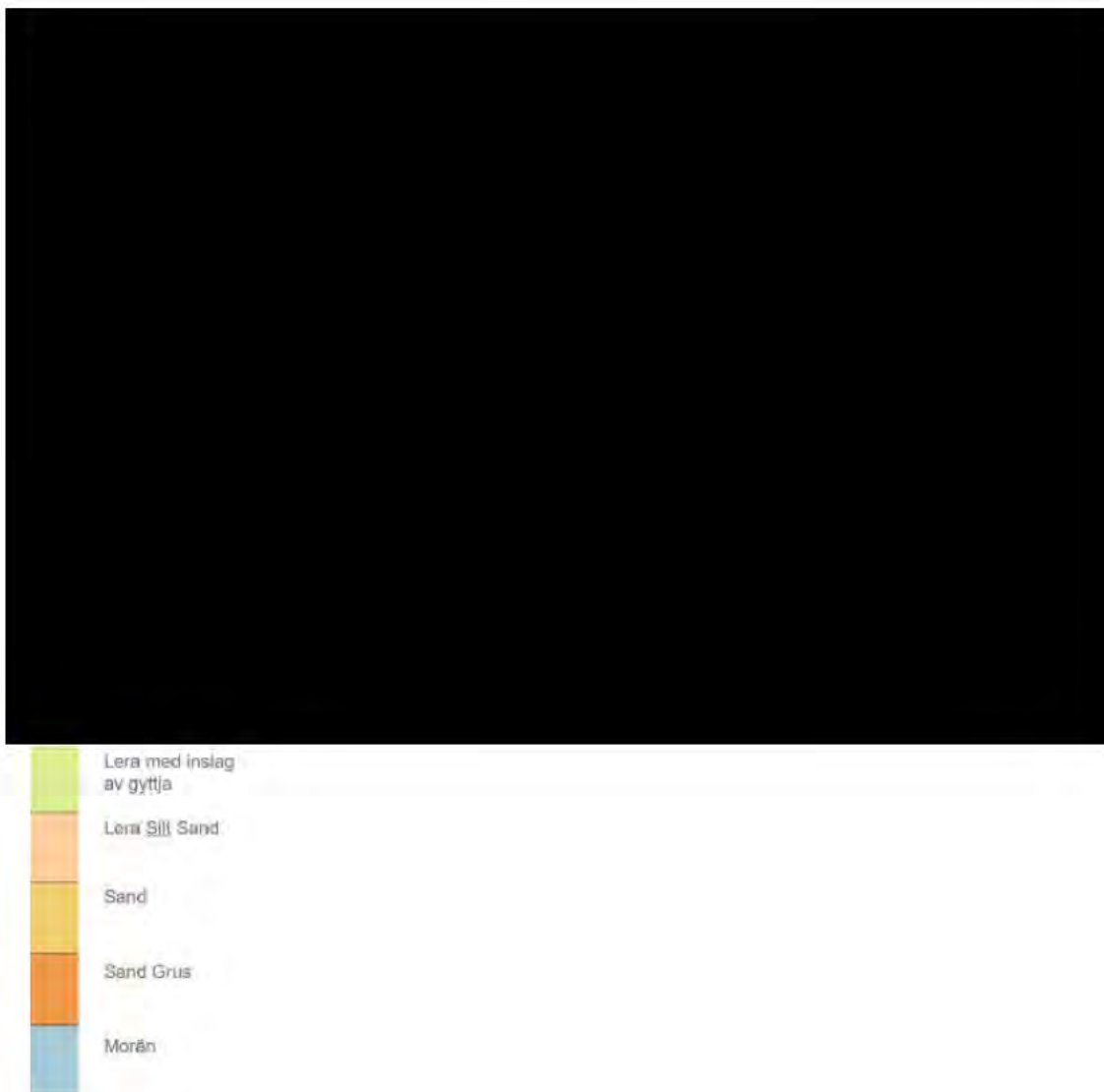
Projektområdet i Utposten 2 utgörs av ett varierande bottensubstrat bestående av och hårdbotten- och mjukbottensubstrat. Substratet i området är fördelat på följande: Se fördelningen i Figur 28.

- 26 % Stor sten
- 20 % Silt
- 20 % Sten
- 16 % Block
- 11 % Stora Block
- 6 % Sand
- 1 % Skalgrus
- <1 % Häll



Figur 28. Sammanfattning av bottenstrukturer i projektområdet för Vindpark Utposten 2. Skalgrus och häll är exkluderat ur figuren p.g.a. låg förekomst. Överst till vänster: siltbotten med enstaka stenar. Nederst till vänster: stenbotten. Nederst till höger: (mindre) block. Överst till höger: stora block. Foton från Medins havs- och vattenkonsulters rapport.

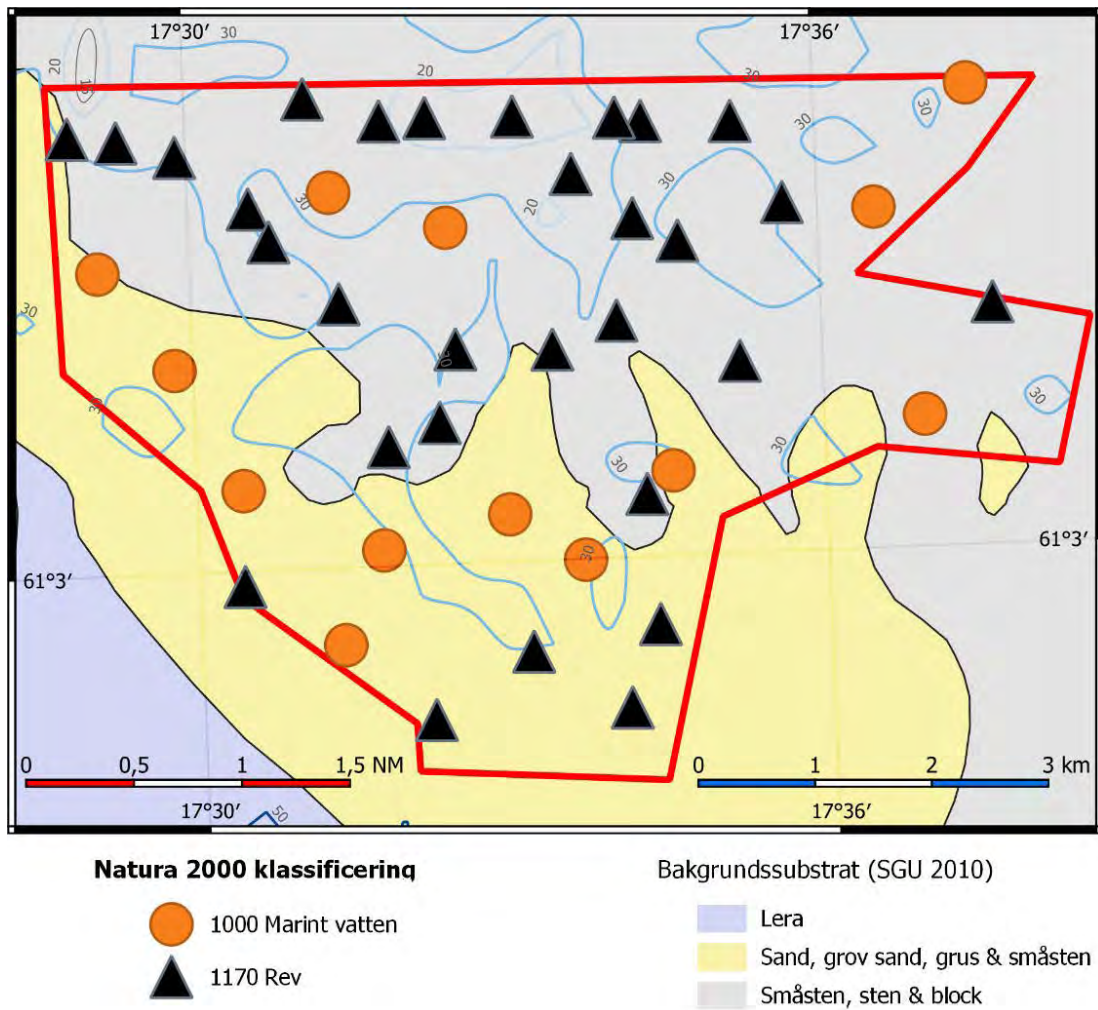
Utöver videoinventering utfördes en scanning av botten av Ocean Discovery som analyserades av PEAB Marin med avseende på att ta fram en substratkarta över projektområdet se Figur 29. Analysen av datan visar att mer än hälften av området utgörs av grövre material i form av moränryggar övervägande orienterade i nordvästlig-sydöstlig riktning. I något mindre än hälften av området återfinns fragmentariskt sand, silt och lera i ytan med en varierande sammansättning. Dessa är i de batymetriska lågområdena mellan moränryggarna. I en mycket liten del av området är det mjuka sediment som dominerar i ytan. Inga noder har hittats i projektområdet.



Figur 29. Substratkarta över projektområdet.

6.1.2.1 Klassning enligt Natura 2000

Utifrån analys av videoinventeringen (Bilaga A) klassificeras projektområdet för Vindpark Utposten 2 till 70 % av rev (1170) och 30 % av marint vatten (1000) enligt Natura 2000 klassificeringen. Marint vatten är en residualkategori för transekter som inte kunde klassas till någon av Natura 2000:s naturtyper. I Figur 30 visas områdets naturtyper enligt Natura 2000.



Figur 30. Natura 2000 klassificering av provstationerna i området för Vindpark Utposten 2. Kartan är hämtad från Medins rapport.

6.1.2.2 Klassning enligt HELCOM HUB

HELCOM HUB är ett hierarkiskt klassifikationssystem och ett bottenhabitat kan klassificeras till 6 olika nivåer. När det har fastslagits att vattendjupet medger att fotosyntes kan förväntas ske (fotisk zon) eller inte (afotisk zon), samt vilka substrat som finns representerade, har man uppnått nivå 3. Beroende på dominerande organism-grupper eller arter kan biotopen vidare delas in i habitat upp till nivå 6. Klassningen för videodata från Vindpark Utposten 2 kunde göras till nivå 4 eller nivå 5 (Bilaga A). Inga av klasserna är rödlistade enligt HELCOMS rödlista över biotoper och habitat. Inom projektområdet dominerade klassen "Baltisk afotisk botten med blandat substrat karakteriserat av avsaknad av makrosamhälle", därefter följde "Baltisk afotisk mjukbotten karakteriserat av infauna kräftdjur". Korrekt engelsk definition, klasskod och övriga klasser återges i Tabell 6.

Tabell 6. Tabellen redovisar de klasser enligt HELCOM HUB som förekommer inom Vindpark Utposten 2

KOD	KLASSNING	FÖREKOMST (TRANSEKTER)
AA.A1	Baltic photic rock and boulders characterized by macroscopic epibenthic biotic structures	3
AA.A2	Baltic photic rock and boulders characterized by sparse macroscopic epibenthic biotic structures	1
AA.A2T	Baltic photic rock and boulders characterized by sparse epibenthic community	1
AA.M1	Baltic photic mixed substrate characterized by macroscopic epibenthic biotic structures	1
AA.M2T	Baltic photic mixed substrate characterized by sparse macroscopic epibenthic macrocommunity	1
AB.A1	Baltic aphotic rock and boulder characterized by macroscopic epibenthic biotic structures	2
AB.A4U	Baltic aphotic rock and boulder characterized by no macrocommunity	4
AB.H3N	Baltic aphotic muddy sediment characterized by infaunal crustaceans	9
AB.I3N	Baltic aphotic coarse sediment characterized by infaunal crustaceans	1
AB.I4U	Baltic aphotic coarse sediment characterized by no macrocommunity	1
AB.J3N	Baltic aphotic sand characterized by infaunal crustaceans	1
AB.M1I	Baltic aphotic mixed substrate characterized by epibenthic crustaceans	1
AB.M2T	Baltic aphotic mixed substrate characterized by sparse macroscopic epibenthic macrocommunity	2
AB.M4U	Baltic aphotic mixed substrate characterized by no macrocommunity	15

Videoinventeringar med ROV utfördes i kabelkorridorerna av UW Tech (Bilaga B) och analyserades av Karl Florén (Bilaga B). Inventeringar utfördes år 2020 och omfattar 21 transekter varav 11 är i nu aktuella kabelkorridorer. Transekterna är placerade inom djupintervallet 9–30 m. Resultaten från UW Techs inventering från kabelkorridorerna kan ses i Tabell 7 och Tabell 8. 2019 utfördes provtagning av bottenstrat av AquaBiota i kabelkorridor L. Vid 3 av 7 provpunkter var botten av så hård karaktär att det inte gick att få upp material. De provpunkter som hade bottenstrat som gick att hugga dominerades av lera/silt med inslag av antingen fin sand eller gyttja.

Tabell 7. Inventerade substrattypen i transekterna på djup mellan 9-14m. Mobila substrat är infärgade i gult medan icke mobila substrat är infärgade i brunt. Tabell från UW Techs rapport.

Djup 9-14 m		
Bottensubstrat	Summa täckningsgrad	Andel
Mjukbotten	75	7.5 %
Sand	175	17.5 %
Grus	85	8.5 %
Sten	225	22.5 %
Block	440	44.0 %

Tabell 8. Inventerade substrattypen i transekterna på djup mellan 18-30m. Mobila substrat är infärgade i gult medan icke mobila substrat är infärgade i brunt. Tabell från UW Techs rapport.

Djup 15-30 m		
Bottensubstrat	Summa täckningsgrad	Andel
Mjukbotten	300	33.3 %
Sand	190	21.1 %
Grus	0	0.0 %
Sten	100	11.1 %
Block	310	34.4 %

6.1.2.3 Miljöföroreningar i sediment

Miljöprovtagning utfördes i november 2021 av Tyréns. Vid provtagningen uttogs prover i anslutning till parken. Tyréns rapport återfinns i bilaga C.

Provtagning utfördes av ytligt sediment (0–0,05 m) och djupare sediment (0,05–0,5 m).

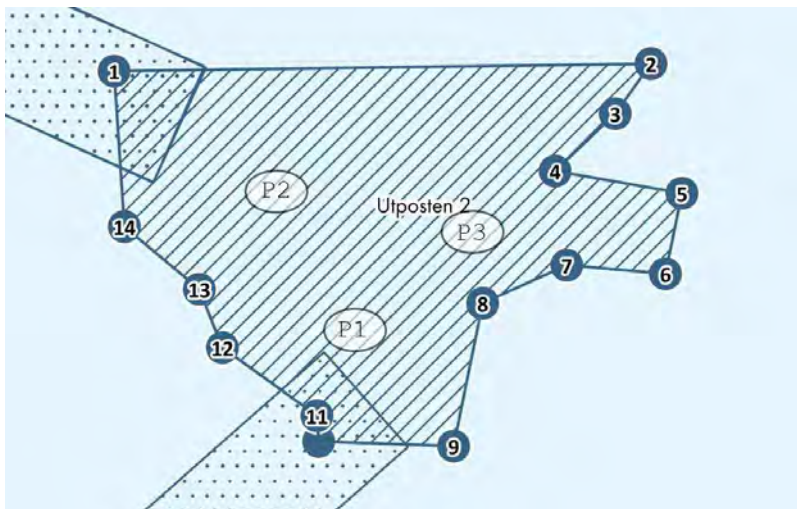
Sedimentproverna har analyserats på ALS Scandinavias laboratorium för parametrarna tungmetaller PAH 16, extraherbart organiskt halogen, dioxiner och furaner, tennorganiska föreningar, oljekolväten; fraktionerade alifater och aromater samt BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylen), glödgningsförlust, TOC och torrsubstans analyserades i sju sedimentprover. Tre sedimentprover analyserades från projektområdet.

Resultaten från analyserna jämfördes med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment (Naturvårdsverket, 1999), SGU:s klassning av organiska föroreningar i sediment (SGU, 2017) samt Norska klassificeringsgränser för havssediment (Miljödirektoratet, 2016).

Ytliga sediment 0–0,05 m bestod till största delen av sand med inslag av lera och silt. Djupare sediment >0,05 m uttogs med en typ av core provtagare, sedimenten bestod av ett grått postglacialt finmaterial. Som djupast uttogs prov cirka 0,8 meter under havsbotten i provområde 3. Vid det två andra provområdena uttogs prov 0,35 m och 0,6 m under havsbotten. Utförd provtagning indikerar att undersökta havsbottnar ackumulerar finsand och sand, finmaterial, exempelvis lera och silt bedöms diskontinuerligt sedimentera på havsbottnarna.

I provområde 3 nivå 0,05–0,5 m avviker sedimentprov med postglacial lera med förhöjda halter av tungmetallerna krom och koppar samt nickel. Halterna bedöms kunna vara bakgrundshalter för postglacialt finmaterial i området. I samma prov återfinns naftalen och dibutyltenn i statistisk tillståndsklass 3 medelhög halt. I resterande prov återfinns halterna av naftalen och dibutyltenn under laboratoriets rapporteringsgräns för naftalen. PCB kongen 28 återfinns i medelhög halt i provområde 2. Resterande analyser av PCB är under laboratoriets rapporteringsgräns för vald analys.

Samtliga uppmätta halter är under Havs- och vattenmyndighetens miljökvalitetsnormer.

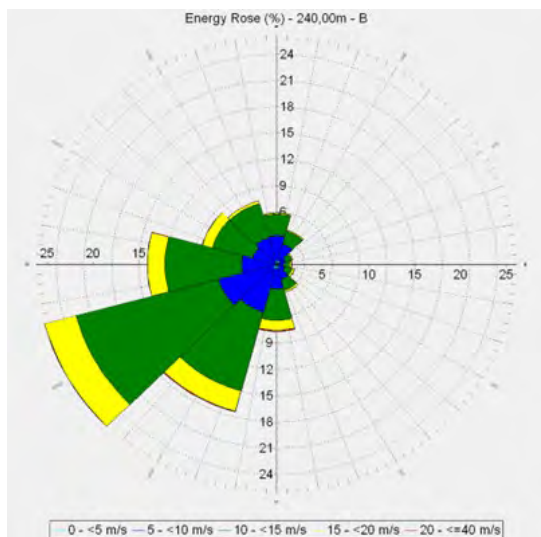


Figur 31. Ovaler P1, P2 och P3 visar ungefärligt var delproverna till sedimentprover uttogs.

6.1.3 Meteorologi

För vindkraftsparken bedöms långtidsmedelvinden som mycket god, ca 9,2 m/s på 230 meter höjd över havet. Bedömningen är gjord baserat på New European Wind Atlas (NEWA, 2022). Dominerande vindriktningar är VSV-SSV baserat på reanalydata från Era Interim se Figur 32.

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



Figur 32. Vindros som visar förhärskande vindriktning i projektområdet.

6.1.4 Oceanografiska förhållanden

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

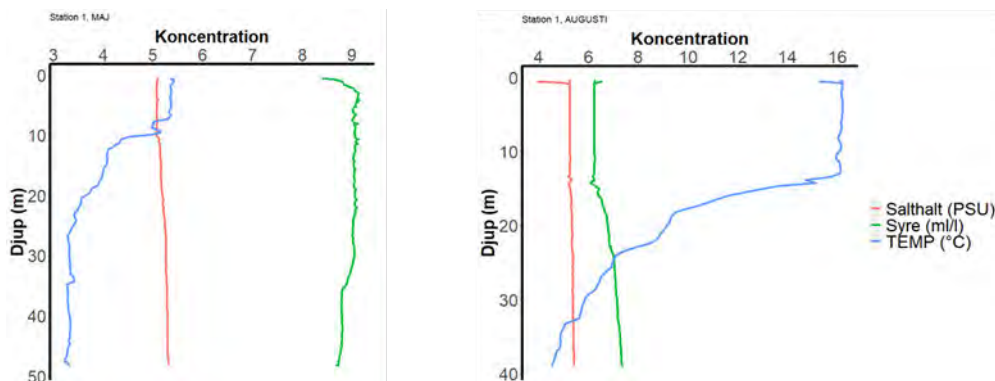
6.1.4.1 Temperatur, syre och salthalt

SMHI har en mätstation vid Finngrundet sydost om Vindpark Utposten 2. Där mäts havstemperatur och våghöjd (SMHI, 2021). Mätningar vid Finngrundet startades vid 2006. Medelvärde från dessa mätningar visar på en temperatur om 8,9 grader med maxvärde om 25,6 grader som uppmättes den 19 juli 2018. Under 2020 var medelvärdet 8 grader och ett maxvärde 22,3 grader 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 41 km från 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 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 33). 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 parkområdet 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 33. Djupprofiler från station GK1_001 belägen i parkområdet för Vindpark Gretas Klackar 1. Grafen till vänster illustrerar förhållandena under maj och grafen till höger augusti 2021.

6.1.4.2 Siktdjup

Siktdjupet mättes i mars 2020 till 7,5 meter vid Vindpark Utposten 2, vilket ger en ungefärlig nedre gräns för den fotiska zonen på ca 15 m. Se Medins rapport Bilaga A.

6.1.4.3 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.

6.1.4.4 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.

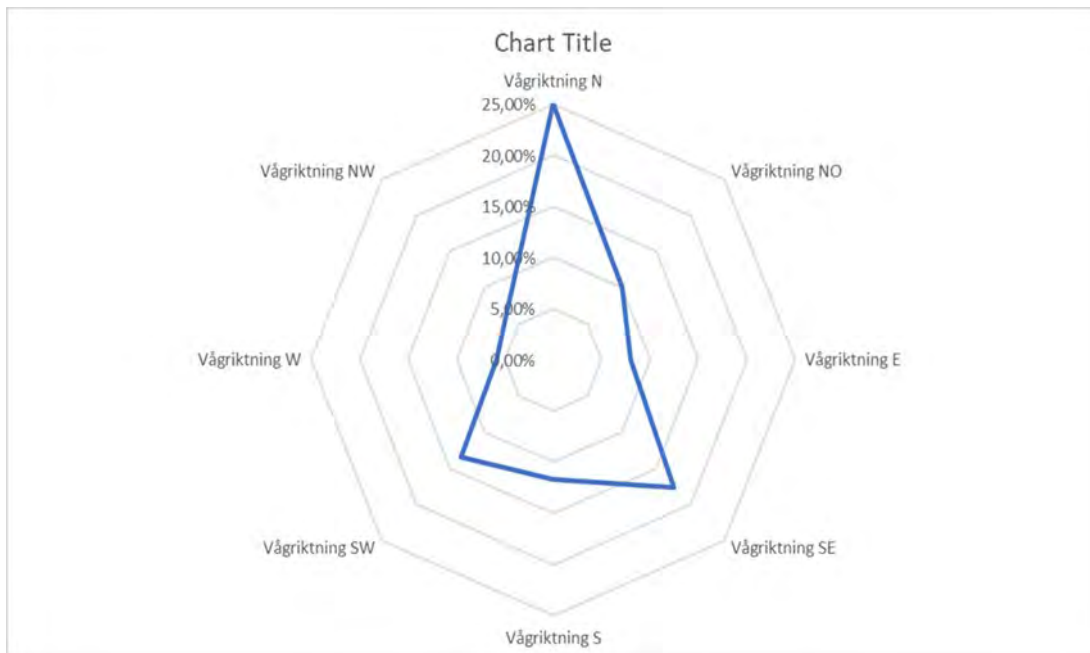
6.1.4.5 Vågor

SMHI har sedan 2006 en mätstation vid Finngrundet sydost om Vindpark Utposten 2. 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 34.



Figur 34. Figuren beskriver förhärskande vindriktning vid vågbojen i Finngrundet. Figuren baseras på data hämtad från SMHI (SMHI, 2021).

6.1.4.6 Isförhållande

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

6.1.4.6.1 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.

6.1.4.6.2 Isformer

I sen 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 är i allmänhet 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.



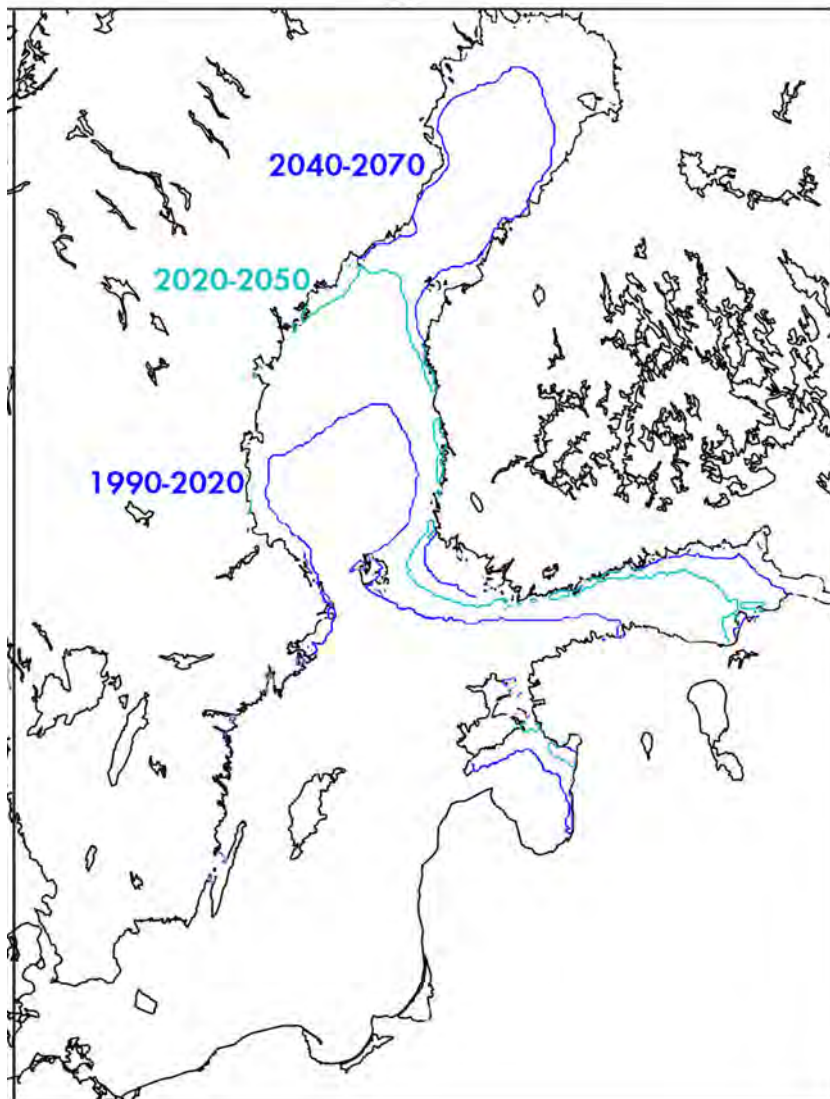
Figur 35. Olika istyper från Meteorologiska Institutets hemsida. Längst till vänster i bild, fast is, i mitten drivis och längst till höger packis. Foto: Jouni Vainio

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.

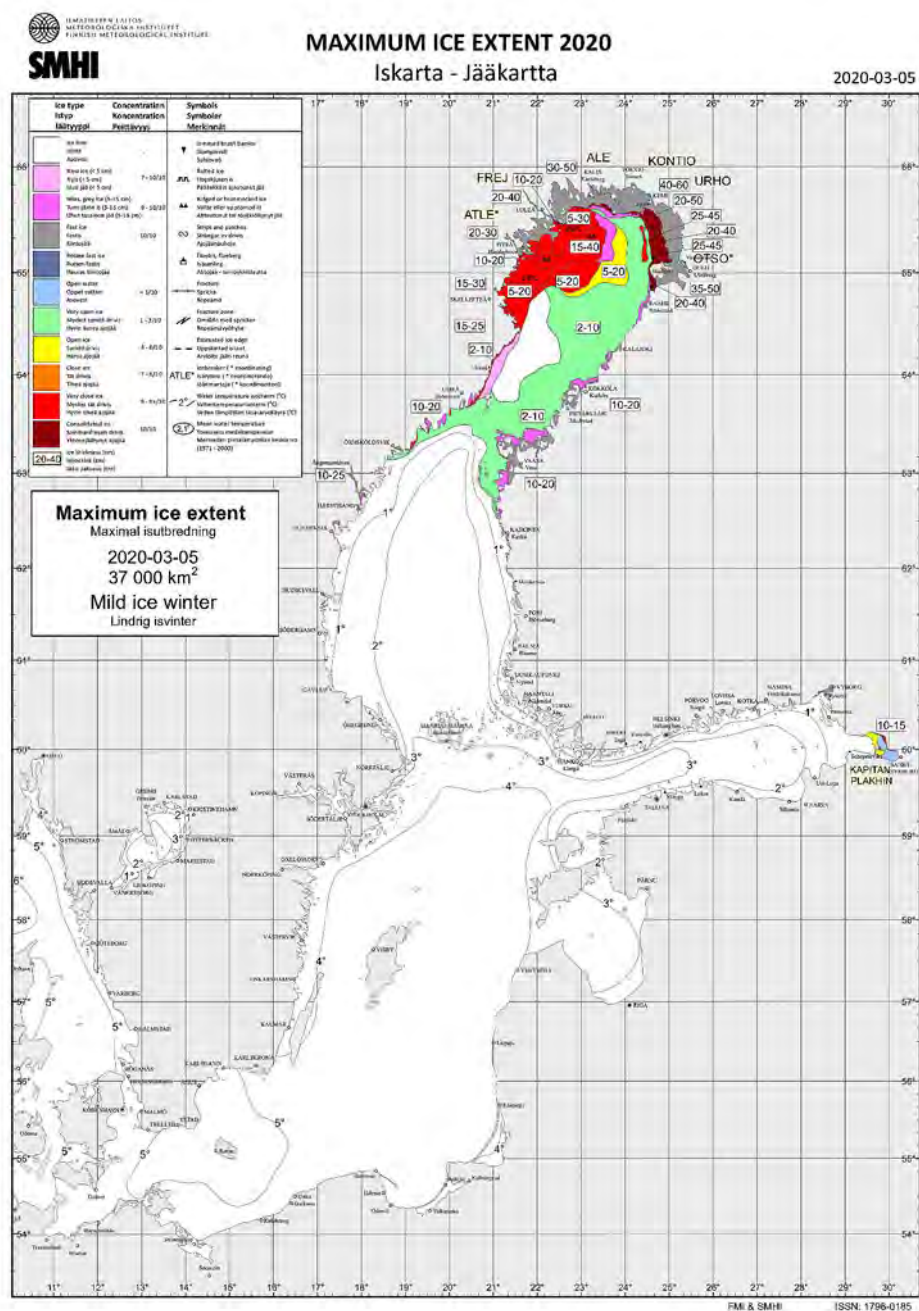
Packisvallar och sörjebälten är de företeelser som har den största inverkan på vintersjöfarten i Östersjön. Isförstärkte fartyg med kraftiga maskiner kan bryta till och med en meter tjock jämn is, men kan inte röra sig i packisbälten och sörjebälten utan isbrytarhjälp.

6.1.4.6.3 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 36 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 37.



Figur 36. 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 37. Isvintern 2019/2020 var en lindrig isvinter. Grå färg är fastis, brunt sammanfrosen drivis, rött mycket tät drivis, lila tunn jämn is, gul spridd drivis, grön mycket spridd drivis och vitt är isfritt (SMHI, 2022).

6.1.4.6.4 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.

6.1.5 Riksintressen

De riksintressen som finns i närheten av projektområdet för Vindpark Utposten 2 är enligt 3 kap 5 § MB yrkesfiske, fångstområde samt fiskehabitat, rekryteringsområde, 3 kap 6 § MB naturvård, friluftsliv och kulturmiljö och 3 kap 8 § MB sjöfart och vindbruk samt 3 kap 9 § MB påverkansområde väderradar. Dessa är beskrivna nedan under respektive rubrik.

Det finns riksintressen enligt 4 kap MB i form av rörligt friluftsliv. Inga riksintressen finns enligt 4 kap i form av obruten kust eller högexploaterad kust.

6.1.5.1 Riksintresse 3 kap 5 § MB, yrkesfiske

Riksintressen för fiske beskrivs i havsplanerna från Havs- och vattenmyndigheten. Då områden för yrkesfiske inom kustzonen inte har beskrivits i havsplanerna härstammar beskrivningarna nedan istället till riksintresse rapporten från Havs- och vattenmyndigheten FINFO 2006:1 (Fiskeriverket, Stig Thörnquist, 2006), Områden av riksintresse för yrkesfisket.

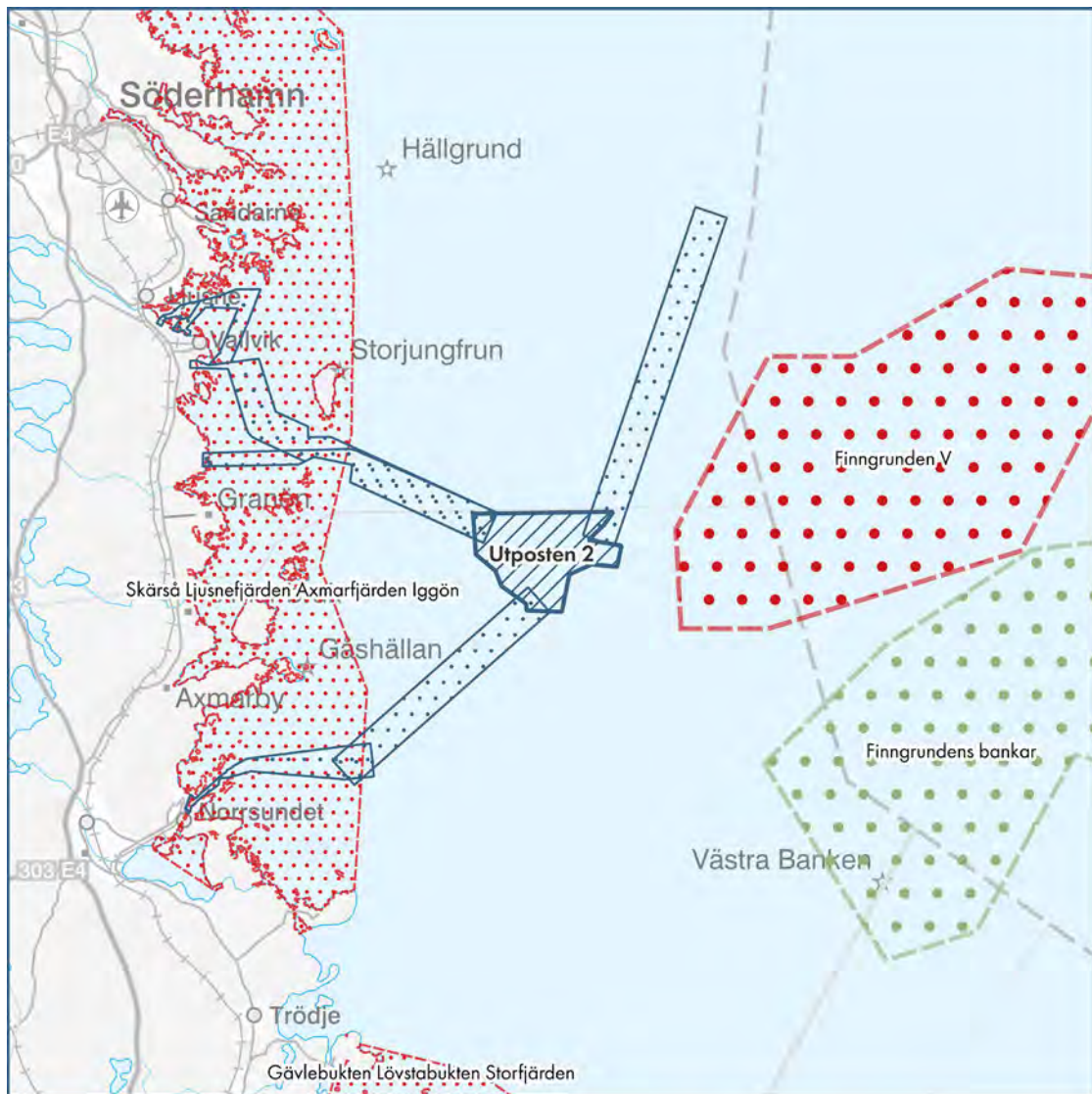
Riksintresse för yrkesfisket finns i södra Bottenhavet som fångstområde kust, fångstområde utsjö och rekryteringsområde, se Figur 38. Områdena för fångstområde kust ligger väster om projektområdet för Vindpark Utposten 2 medan fångstområdet utsjö samt rekryteringsområdet ligger öster och sydost om projektområdet. Läs mer om yrkesfiske i kapitel 6.1.17 och om fisk i kapitel 6.1.9.

RI YF 36 **Fångstområde kust Skärså Ljusnefjärden Axmarfjärden Iggön** ligger på ett avstånd om ca 8 km från projektområdet. Alla kabelkorridorerna utom J går igenom riksintresseområdet. Området benämns i FINFO som nr 16 samt utpekas som fångstområde för sik, lax, strömming samt andra sötvattenarter.

RI YF 37 **Fångstområde kust Gävlebukten, Lövsbukten Storfjärden** ligger på ett avstånd om ca 28 km. Området benämns i Finfo som nr 17 samt utpekas som fångstområde för sik, lax, strömming samt andra sötvattenarter.

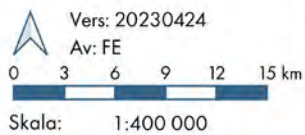
RI YF 1 **Fångstområdet utsjö Finngrundet V** ligger ca 3 km öster om projektområdet. Enligt havsplanerna bedrivs ett tidvis intensivt pelagiskt fiske i området. Förutom svenskt fiske bedrivs även ett finskt fiske i området.



RI YF 3 **Rekryteringsområdet Finngrundens bankar** ligger ca 15 km sydost om projektområdet. Olika fiskarter är för sin reproduktion anpassade till olika omgivningsfaktorer och miljöförhållanden. Som underlag till havsplaneringen har utbredningen av lekområden för de ekonomisk mest betydelsefulla arterna beskrivits. Kartorna baseras på kännedom om arternas krav på olika omgivningsfaktorer. På Finngrundens bankar rör det sig framför allt om viktiga lek- och uppväxtområden för sill/strömming.



Riksintressen 3 kap Miljöbalken

- § 5
- Yrkesfiske, utsjö
 -  Fångstområde
 -  Rekryteringsområde
 - Yrkesfiske, kust
 -  Fångstområde



-  Projektområde
-  Alternativa kabelkorridorer

Figur 38. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2 i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 5 § MB.

6.1.5.2 Riksintresse 3 kap 6 § MB

6.1.5.2.1 Riksintresse naturvård

Riksintresse för naturvård finns närmast i form av området benämnt **Axmarkusten** ca 8 km väster om projektområdet för Vindpark Utposten 2. Kabelkorridor G och H passerar riksintresseområdet. Riksintresseområdet Axmarkusten består av ett skärgårdslandskap som till över 80 % utgörs av vatten.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Axmarkusten sträcker sig från Gåsholmaudden 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 Skärjås 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, Hamrängesyklinallens 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 ostenordost.

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 (1963) 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 kambrosilurberggund 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 Rödmar 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, havssäb 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, saprofytiska nästroten har dock iakttagits i ett rikt bestånd och som tidigare nämnts strandflokkan. Skye (1963) gjorde här en noggrann dokumentation av öns skogsbestånd med intressanta iakttagelser kring frågor om föryngringsskogsbrand-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 viffågel. 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 (1963) konstaterar efter sin noggranna skogsstudie på Storjungfrun att öns skogar under 1900-talet höggs sönder genom skogsvårdande åtgärder varför stormskadorna numera blir tämligen betydande. Området i sin helhet, särskilt Kusö kalv, är attraktivt för det båtburna friluftslivet.

Riksintresseområdet **Skärjån** ligger ca 18 km väster om projektområdet.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: På den mer än 10 km långa sträckan mellan Tönnebro-Noran och havet faller Skärjån ca 57 m, bildar flera forssträckor och rinner genom tre sjöar, Lill-Tönnebrotjärn, Stor-Skärjan och Lillsjön. De två förstnämnda i Söderhamns kommun, den sista liksom större delen av den egentliga ån i Gävle kommun. Ån mynnar i havet vid Axmar bruk inom Axmar naturreservat. Alla de tre sjöarna är reglerade. Det forsande vattnet och den lövrika skogen bildar på många ställen ett mycket tilltalande landskap. I vattensystemets nedre del, kring Axmar bruk, utgör ån och resterna av de anläggningar som funnits i anslutning till ån, ett betydelsefullt inslag i landskapsbilden och kulturmiljön.

Ån kantas av lövrika, ofta sumpskogsartade strandskogar med framför allt al och asp. Ask förekommer på flera ställen. I det ofta frodiga och högvuxna fåltskiktet påträffas hampflockel och i ån förekommer sjöranunkel. Båda har en sydlig utbredning och är sällsynta inom regionen.

Fågellivet utmed ån är rikt. Det har bl a uppmärksammats som en mycket god hackspettlokal där flera olika arter påträffas regelbundet. Hackspettarna gynnas av den goda tillgången på lövträd, varav den rika förekomsten av grova aspar är särskilt värdefull.

Ån har stort värde som fiskbiotop och som lekvatten. Skärjån har mycket art- och individrik bottenfauna.

Riksintresseområdet **Lindön-Björnön-Iggösundet** ligger ca 19 km sydväst om projektområdet.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Området omfattar i stort sett näset mellan Hamrångefjärden och havet till Iggösundet i söder. Det karaktäriseras av ett lågt och flackt kustlandskap med storblockig svallad morän där finkornigare jordar endast påträffas i svackor och låglänta partier. Brutenheten är måttlig, ingen del av området når över 20 m ö h. Blockrika marker och hållmarker omväxlar med svackor med antingen myrmark, dräneringsstråk eller sumpskog. Myrmarkerna intar en stor del av arealen och sjörikedomen är påfallande.

Berggrunden domineras av sur granit eller gnejsgranit. Insprängt i denna fattiga och föga vittringsbenägna bergarter finns utlöpare från den sk hamrånge-synklinalen med bl a ytligt bildade mer eller mindre basiska grönstenar som ibland är mycket lättvittrade.

Den småbrutna topografin i det i stort flacka landskapet har skapat förutsättningar för en hög vattenareal. Kusten är rik på djupt inskurna vikar och uppvisar en fullständig serie av övergångar från hav till helt avsnörda sjöar. Landhöjningen utmed bottenhavskusten är en i högsta grad aktiv process som i dag uppgår till ca 60 cm/100 år. Den utveckling från havsvik till sjö som landhöjningen resulterar i och den successiva förändring av floran som den gradvisa övergången från Östersjöns brackvatten till näringsfattigt sötvatten medför, är kanske bättre illustrerad inom detta område än någon annan stans längs den svenska ostkusten.

Hamrångefjärdens forna utlopp gick mot sydost genom Marsjön, Idtärnan, Fjärden och Pölen till Iggösundet. Skillnaden gentemot föregående sjöserie består här i att det brackvatteninfluerade stadiet saknas. Utmärkande är däremot inslaget av många näringskrävande arter.

Hamrångefjärden har i dag två utlopp, dels genom Norrsundet och dels genom Sörsundet. Förbindelsen genom Sörsundet karaktäriseras av ett starkt vindlande lopp med smal åfåra omgiven av blockiga stränder eller av stora öppna vattenytor kantade av starrmader. I området såväl öster som väster om Krokskär delar vattendraget upp sig i små slingrande fåror med låg vattenföring under sommaren men under vårfloden översvämmade stora områden. Vid Lillkroken rinner till slut sötvattnet ut i en djupt inträngande skyddad havsvik med en mot öster successivt stigande salthalt.

Parallellt med utvecklingen av vattenvegetationen sker även en successiv förändring av kärrvegetationen. Denna finns i området representerad av alltifrån brackvatteninfluerade rikkärr till fattigkärr. I de högst belägna partierna återfinns även mossevegetation. Sammantaget måste myrvegetationen inom området anses vara rikt differentierad. Här återfinns alla typer med undantag för extremrikkärr. Mångfalden beror dels på den varierande höjden över havet, dels på den rikt varierande hydrologin.

Till följd av den kuperade terrängen är skogsvegetationen starkt differentierad. Tallskogen intar huvudsakligen de blockiga svallade moränhöjderna och hållmarkerna. Granskog dominerar mer i svackorna, främst i de sydöstra delarna av området. Kring havsstranden, utmed sjö- och myrstråk och i sumpskogarna finns klibbalbestånd. Sötvattenområdena kantas av lövskog med dominerande glasbjörk, örönvide och gråvide med inslag av brakved och ibland sälg. Ädla lövträd spelar en obetydlig roll i vegetationen.

Tack vare den mycket omväxlande naturen är djurlivet förhållandevis rikt. Såväl kustfågelfaunan som den mer insjöanknutna fågelfaunan är väl representerad. Skogsområdena, med inslag av både gammal barrskog och lövskog i olika åldersstadier från unga till döende och döda träd har skapat förutsättningar för en rik förekomst av bl a tättingar och olika hackspettar.

Det grunda kustområdet vid Lindön-Björnön-Iggösundet har variationsrika bottenförhållanden och det är delvis skyddat mot öppna havet. I sådana områden är artsammansättningen av fisk rik och fiskproduktionen hög. Genom att ett vattendrag mynnar i området finns här även estuarieliknande förhållanden där yngelproduktionen är hög. Vattendraget utgör dessutom en viktig vandringsväg för laxartade fiskars vandring till sina lekvatten. Området är i dag opåverkat av direkta miljöstörande utsläpp. Längs bottenhavskusten är det ovanligt med opåverkade områden som samtidigt är värdefulla lek- och uppväxtområden för fisk.

Hela vattenområdet mellan Lindön och Iggön utgör en fjärdliknande helhet som utåt begränsas av grundare tröskelliknande partier. Den marina miljön inom detta område är skyddsvärd.

Representativ naturlig slåttermark på Iggön, med lång kontinuitet och med träd- och buskbärande äng och hackslått. Förekommande vegetationstyper är rished av blåbär-lingontyp, örtrik friskäng, hållmarkstorräng och torräng av fårsvingeltyp. Art- och individrika växtsamhällen med arter som svartkämpar, ängsnejlika, vårfingerört, backglim, darrgräs och backlök.

Lindön-Björnön är ett mångformigt våtmarksområde i anslutning till Östersjön med värden av våtmarkscomplex, rika topogena kärr, sumpskog, marin strandäng och topogena kärr i kustzon. I området finns en rik flora och fauna.

I Söderhamns skärgård, omkring 20 km nordväst om projektområdet, ligger den lilla ön **Lilljungfrun** som är av riksintresse för naturvård.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: 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 klibbalbård och trandängspartier. 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 **Stenöorn** ligger ca 22 km nordväst om projektområdet.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Söderalaåsens (Ljusnåsens) ostligaste 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.

Riksintresseområdet **Axmar högmosse-Gnagmur** ligger ca 23 km sydväst om projektområdet.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Axmar högmosse-Gnagmur naturreservat är beläget 60 m ö h, 5 km inåt landet från Axmarfjärden.

Axmar högmosse är en tydligt koncentrisk välvd mosse med omfattande gölsystem: över 150 gölar. Kring centrum är mossen i det närmaste plan, med upplöst strängmönster och ett stort antal lösbottnar. I övrigt är strängar och höljor mycket tydligt differentierade. I södra delen är strängarna kraftigt skogbärande och höljorna omvandlade helt till gölar. Igenväxningen påbörjades strax efter avsnörningen ca 2 500 år f Kr och har givit upphov till 4–4,5 m torvmäktighet. Gnagmur är en mindre, koncentrisk mosse med gölsystem, omedelbart öster om Axmar högmosse. Ett stort öppet kärr mellan mossarna tillhör också komplexet.

Laggen består delvis av pors-blåtåtel, delvis av trådstarr eller vass och är bitvis väl markerad. Mosseplanet är glest bevuxet med låga tallar. Tre typer av höljevegetation kan urskiljas: De centrala lösbotenhöljorna är antingen helt vegetationsfria med gungflykanter av Sphagnum majus och kallgräs eller har gles vegetation med rosling, tuvsäv och vitag; Andra höljar har sammanhängande tuvduntäcke på bl a Sphagnum balticum. Strängvegetationen är rikt differentierad med väl utvecklat risskikt. Lavinslaget är starkt på mosseplanet.

Rikedomen på vatten och öppna ytor ger goda förutsättningar för en intressant fauna. Gräsand, knipa, ett stort antal vadare och ibland ljunpipare häckar. I närheten häckar storlom. Mycket talar för att området fungerar som rastplats för t ex sädgäss och våtmarksbundna arter, bl a stora mängder gulärta, knipa, grönbena och skogssnäppa har häckat på Gnagmur. Axmar högmosse och Gnagmur är ett representativt våtmarksområde med värde av våtmarkskomplex, koncentrisk mosse, svagt välvd mosse och topogent kärr. Området har en rik fågelfauna.

Riksintresseområdet **Hilleviksfjärden** ligger ca 24 km sydväst om projektområdet.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Hilleviksfjärden och Trödjefjärden bildar tillsammans en större fjärd, men skiljs åt av de stora öarna Långmaren och Enmaren. Medan Trödjefjärden är djup och förhållandevis smal är Hilleviksfjärden vidsträckt och grund med mängder av små öar, block, stenar och svårupptäckta grund. De stora öarna Enmaren och Långmaren är barrskogsbevuxna liksom flera av de andra större öarna. Skommaren som delvis är bevuxen med gles tallskog men karaktäriseras för övrigt av klippällar och strandklapper.

Nygrund är en låg ö med lövkärr av björk och klibbal. På västsidan avgränsas strandängar av en lummig lövskogsbård. På öns västsida finns klappervallar och ett välutvecklat havtornsbälte. Nygrundshällan består av hällar, klapperfält och torrängar. Strandvegetationen är artrik. Hålön är hög, bergig, blockig och barrskogsklädd med grovblockiga stränder men med plana klippällar på nordsidan.

Hålöklubben är hög, bergig och rik på grova block. Den kraftigt exponerade ön är delvis kal eller bär en mattformigt växande vegetation av gran och hägg – hårt präglad av havet. Gållgrund är en långsträckt ö, delvis bergig med klapper på den exponerade nordvästsida men med grus och sand på sin skyddade södra och sydvästra sida. På ön växer en öppen tallskog med en matta av kråkbär, mjölon och renlavar.

På Esköns yttre delar finns en delvis urskogsartad hällmarkstallskog liksom på Eskö Klubb. Där finns också artrika blockstränder, gynnade av en viss kalkhalt i marken, med en välutbildad strandzoner av havtorn och klibbal med rönn, hägg och lönn. Där finns också små botaniskt intressanta sötvattengölar, nyligen skilda från havet. Eskö Klubb består på sin östra och norra del av hällmarker, attraktiva under sommaren som badklippor och under höst och vår som observationsplats efter sträckande sjöfågel.

Trödjefjärden innehåller stora områden med välutvecklad mjukbotten-vegetation.

Marsjöarna ligger på Gästriklands mycket flacka kustslätt mindre än en halv km från havet och mindre än 5 m över havet. Myrarna är därför unga och föga differentierade. Området utgör ett komplex av grunda tjärnar, plana kärr med gungflybildning och insprängda fastmarkspartier. Stora delar intas av högvuxen bladvass. Fågelfaunan avviker starkt från andra myrområden. I tjärnarna påträffas vigg, gräsand, skäggdopping och sothöna.

Riksintresseområdet **Hamrångeån** ligger ca 28 km sydväst om projektområdet.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Hamrångeån faller ca 50 m mellan Kalven och Hamrångefjärden. Ån rinner genom ett barrskogs-landskap med små öppna myrar och älvängar. På flera ställen finns forsar och ån delar sig ibland i flera strömfåror. Delvis är åns omgivning mycket flacka och därför har ibland påfallande små biflöden utvecklats till trögflytande breda biarmar till huvudån. I sin nedre del rinner Hamrångeån genom ett jordbruks-landskap.

Floran utmed Hamrångeån är rik och intressant och av påtagligt sydlig prägel. I trädsiktet växer klibbal, ask och lönn. I fältsiktet påträffas rika bestånd av safsa – en av de nordligaste växtplatserna i Europa. Där växer även blåtåtel, vasstarr, hampflockel, ängsruta och liljekonvalj, samt den sällsynta ringlaven.

Stora averkningar har ägt rum på båda sidor om Hamrångeån. Beklagligtvis har inga eller mycket få träd lämnats kvar utmed stränderna. Förutom att detta är olyckligt ur landskapsbildssynpunkt, har bristen på skuggande vegetation en direkt negativ inverkan på djurlivet i ån. Dels skyddar skogen mot alltför kraftig solinstrålning och oönskad uppvärmning av vattnet, dels utgör de insekter mm som faller från träden en viktig föda för åns fiskbestånd. De vandringshinder som finns längre ner i vattendraget hindrar havsvandrande fisk (t ex havsöring) från att nå Hamrångeåns för övrigt lämpliga lekvatten. Hamrångeån är lek- och uppväxtområde för lax och havsöring. Hamrångeån hyser ett rikt bestånd av flodkräfta. Ån hyser även flodpärlmussla med nyrekrytering. Blommamuren är ett våtmarksområde med värdet av limnogent strandkomplex. Myr vid Romsån har värdet av våtmarksområde, svagt välvd mosse och topogent kärr. Nylandsmuren har värdet av våtmarksområde, strängblandmyr och topogent kärr.

Riksintresseområdet **Harkskärsfjärden** ligger ca 29 km sydväst om projektområdet.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Harkskärsfjärden karaktäriseras av en örlik innerskärgård som mot land övergår i stora flacka strandängszoner. Området hyser en artrik och ovanligt rikt differentierad strandängsflora. De mest skyddade strandängarna intas av högvuxen vass och säv. Innanför vasszonen förekommer ofta lerrika stränder med lågvuxna strandängar.

Strandängarna påverkas starkt av framträngande fastmarksvatten. På flera ställen övergår de, utan skarp gräns, i rikkärr eller extremrikkärr (t ex SV Gräsharen). Extremrikkärr förekommer på flera ställen i området. Skyddsvärda inslag är bl a kärrknipprot, smalfräken, trådfräken, tagelstarr, hårstarr, knottblomster, plattsäv och svartknoppsmossa.

Esköns sydvästspets och många av öarna i området hyser smala storblockiga stränder. Här finns S:t Olovsstenen som är ett stort flyttblock med gamla vattenståndsmärken.

På Esköns sydvästspets finns en väl frekventerad naturstig med vindskydd och grillplatser. Håmansmaren och Gräsharen är ett mångformigt våtmarksområde i ett skärgårdsområde med värdet av våtmarkskomplex, marina strandängar och topogena kärr i kustzon. I området finns en rik flora och intressant fauna.

Riksintresseområdet **Ålsjön** ligger ca 29 km nordväst om projektområdet.

I registerbladet går att läsa att områdets huvuddrag är: Ålsjön är en typisk grund och näringsrik lerslättsjö med rikt fågelliv. Dess centrala del är belägen omedelbart öster om europaväg 4,3 km söder om Söderhamn, ca 10 m ö h. En urskogsartad barrskog i sjöns omgivning bidrar till områdets höga naturvärden.

Sjön upptar en ost-västlig sprickdal mellan två urbergsplatåer på ca 40 m ö h. Genom dalen löpte under inlandsisens avsmältning Ljusnansens dräneringsstråk. Detta stråk ger sig tillkänna som ett flackt sandfält, Söderhamns flygplats, öster om sjön och som en markerad åsrygg från Söderala och vidare strax väster om sjön.

Innan E4:an på 1960-talet drogs över Ålsjöns östra del avvattnade sjön ett nederbördsområde på ca 20 km² skogsmark. Efter avsnörningen återstod endast 10 km². Sju små diken eller mindre bäckar och ett par källflöden från sluttningarna söder om sjöns östra del utgör nu hela tillflödet. Utloppet sker västerut i Söderalån, genom Söderhamn ut i havet. Vattenföringen vid utloppet har uppskattats till 0.15 m³/s vid medelvattenföring och 3 m³/s vid högsta högvattenföring.

Stora delar av sjön är vegetationstäckt och har synligt vatten endast vid höga vattenstånd, företrädesvis på vårarna. Vattendjupet varierar här mellan 0–0,5 m vid medelvattenstånd. Endast en liten del av sjön har ett vattendjup överstigande 1 m. En kraftigt avvikande uppgift är den av Lundqvist (1963) återgivna, att sjön skulle ha ett djup på 6 m. En mycket osäker beräkning baserad på lodningar uppskattar att botten genom sedimentation tillväxt 0.1–0,4 m mellan 1924 och 1970.

På södra dalsidans nordsluttning, alldeles i anslutning till sjön, växer en intressant barrblandskog med urskogskaraktär. Skogen är grandominerad med ett visst björkinslag. Beståndet är slutet och högstammigt med många grova granar och tallar av vilka en del är drygt 200 år gamla. Enligt skiftande uppgifter har det stått orört i 40–100 år och skänker vid det här laget en mättad "John-Bauer-stämning". Högst upp på bergkrönet märks hällmarkstallskog. Den dominerande skogstypen är frisk ristyp, med ett ökande örtinslag neråt sluttningen där ormbunkar karakteriserar fältskiktet. Flera lundväxter, bl a tibast, gullpudra och strutbräken förekommer.

Sjön begränsas i väster av vidsträckta sly- och vassområden, framför allt på ömse sidor om E4:an. Norr om sjön vidtar i huvudsak öppen, odlad mark gränsande till sankmarken vid sjön. Själva sjön omgärdas av ett vassbälte med inslag av bögge kaveldunarerna samt stor igelknopp. Innanför vassbården vidtar ett sjösävbälte och sjöfräken, speciellt kraftigt i västra delen. Den kvarvarande synliga vattenytan uppfylls sommartid till stor del av sävruggar, gäddnate och mattor av gul näckros. Bottnarna täcks av en sammanhängande kransalgmatta (Chara).

I sjön med omgivningar häckar enligt uppgift hela 112 olika fågelarter. Karaktärsfåglar är skrattnås, brunand, svarthakedopping, brun kärrhök och sävsparv. Andra inslag är exempelvis gulärta, ortolansparv, brushane, grönbena, skogssnäppa och vattenrall. Duvhök häckar i urskogen.

Både gädda och abborre hittas i sjön.

Maderna vid Ålsjön och Söderalaån har sannolikt haft viss betydelse för bygdens roll som södra Hälsinglands kulturcentrum under äldre medeltid. Om epoken vittnar den ansevärd stenkyrkan på Heden, som åsen kallas i Söderala. Sedd i detta perspektiv är bygden en sydlig motsvarighet till Hälsingtuna-Hög utanför Hudiksvall, med ingredienser som landhöjning/ utdikning, åsen som transportled och ett tilltalande kulturlandskap.

Sedan mitten av 1800-talet har sjön sänkts i flera omgångar varvid igenväxningstakten accelererat. Den senaste utloppsrensningen företogs på 1920-talet. Även E4:ans tillkomst bidrog som nämnts genom en avsevärd minskning av nederbördsområdet. Man räknar med att 70 cm höjning med E4:an som dammvall, kompletterad med mekanisk vassbekämpning, skulle förlänga den tid som förhallådena är gynnsamma för fågellivet. En total sjöyta på 15 ha skulle då erhållas. Den snabba igenväxningen är dokumenterad från tiden 1945-67, då den fria ytan minskade från 12 till 4 ha. Söderhamns kommun har sin vattentäkt i Ljusnanåsen strax väster om sjön.

Representativt odlingslandskap, på Söderalaslätten, med lång kontinuitet och inslag av naturlig slättermark.

Lötön-Norrålaån ca 33 km nordväst om projektområdet kommer inte att påverkas av vindkraftsparken vare sig fysiskt eller visuellt. Därav beskrivs inte vad som skyddas i detta område.

Alla områden för riksintresse naturvård i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2 kan ses i Figur 39.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Riksintressen 3 kap Miljöbalken



6§

Riksintresse naturvård

Vers: 20230424
Av: FE

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:400 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 39. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2 i förhållande till riksintresse 3 kap 6 § MB naturvård.

6.1.5.2.2 Riksintresse friluftsliv

Närmaste riksintresse för friluftslivet utgörs av **Ljusnans dalgång**, ca 21 km nordväst om projektområdet. Kabelkorridor E och F går igenom riksintresset. I värdebeskrivningen för riksintresset går att läsa: Ljusnans dalgång utgör länets största sammanhängande älvområde 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.

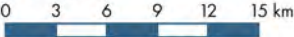
Riksintresset i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna kan ses i Figur 40.





**SVEA
VIND**
OFFSHORE

Riksintressen 3 kap Miljöbalken

6§
 Riksintresse friluftsliv

Vers: 20230424
 Av: FE

 Skala: 1:400 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 40. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2 i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 6 § MB friluftsliv.

6.1.5.2.3 Riksintresse kulturmiljö

Riksintresse för kulturmiljö finns vid flera olika platser i närområdet vilka kan ses i Figur 41 i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna.

Riksintresseområdet **Vallvik, K611**, ligger ca 18 km nordväst om projektområdet och angränsar till kabelkorridor F. Motiveringen till riksintresset: 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 fabriakens etablering, består av högresta arbetarbostäder i nationalromantisk stil, ritade av Torben Grut. Bostadshusen 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.

Riksintresseområdet **Rönnskärs lots- och tullstation, K610**, med tillhörande fiskehamn ligger ca 20 km nordväst om projektområdet. Motivering till riksintresset: Lots- och tullstation med tillhörande fiskehamn, präglad av den lots- och tullverksamheten som bedrevs på ön från 1800-talets början till 1960-talet. Fisket har utövats som komplementnärings. 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 **Marmen, K608**, ligger ca 28 km nordväst om projektområdet. Motivering till riksintresset: Ovanligt omfattande koncentration av järnframställningsplatser och kolningsgropar från yngre järnålder som visar på den förhistoriska järnframställningens process och dess betydelse. Uttryck för riksintresset: Ett 100-tal blästbruksplatser belägna nära stranden, de flesta med slaggförekomster och ett stort antal kolningsgropar belägna längre upp i sluttningarna runt sjön Marmen. Blästplatsernas och kolningsgroparnas lägen i landskapet runt sjön och deras inbördes sammanhang. Gravfält och högar från yngre järnålder, slaggförekomster vid tre byar runt sjön.

Riksintresseområdet **Prästgrundets fiskehamn, K604** ligger ca 29 km nordväst om projektområdet. Motivering till riksintresset: Fiskehamn på en ö som sedan vikingatid kontinuerligt använts för fiske. Under senmedeltid Gävlebohamn med säsongsfiske av fiskarborgare från Gävle och så småningom även från Söderhamn. Under 1800-talet 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 fiskelägesmönster, dvs. längst från vattnet gistvallarna, som här har bevarade nätställningar, därefter bostugor sedan sjöbodas och uthus. Närmast vattnet bryggor och båthus. Kapell från 1830 liksom gemensam bagarstuga och mangelbod, begravningsplats. Äldre hamnplats med bebyggelseämningar, labyrint från 1600-talet. Gravrösen från vikingatid.

Riksintresseområdet **Söderala, K600**, ligger ca 32 km nordväst om projektområdet. Motivering till riksintresset: Förhistorisk centralbygd i odlingslandskap med fornlämningsmiljöer och bymiljöer, knutna till en ås. Bebyggelsestrukturen marginellt påverkad av laga skiftet. Uttryck för riksintresset: Gravfält och stor gravhög från yngre järnålder samt slaggvarpar, Tidigmedeltida korskyrka i framträdande läge på åsen. Bymiljöer i höjdlägen med en tydlig koppling till den förhistoriska landsvägen längs åsen omgivna av ett öppet odlingslandskap. Byarna präglas av de stora Hälsingegårdarna från tidigt 1800-talet fram till 1900-talets början.


Riksintresseområdet **Norräladalen, K606**, ligger ca 38 km nordväst om projektområdet. Motivering till riksintresset: Förhistorisk centralbygd under järnålder och medeltid. Odlingslandskap i dalgång, med markanvändning, bebyggelsestruktur och fornlämningsmiljöer knutna till varandra. Liten bebyggelsepåverkan vid laga skiftet, (Dalgångsbygd, Sockencentrum, Bymiljö). Uttryck för riksintresset: Öppet odlingslandskap i dalgång med ett stort antal bevarade ängslador i dalbotten på tidigare ängsmarker. Byar i slutningslägen med bebyggelse från 1800-talets andra hälft och 1900-talets början och spridda gravanläggningar intill byarna. Centralt belägen kyrka med visuellt samband med byarna, sockencentrum. Läge för medeltida kungsgård.

Riksintresseområdena benämnda, **Söderhamns stad K603**, ca 32 km nordväst, **Skärså fiskehamn, K607**, ca 38 km nordväst och **Södra Trönödalen K601**, ca 44 km nordväst från projektområdet kommer inte att påverkas av vindkraftsparken vare sig fysiskt eller visuellt. Därav beskrivs inte vad som skyddas i dessa områden.





Riksintressen 3 kap Miljöbalken

6§
 Riksintresse kulturmiljö

Vers: 20230424
 Av: FE


Skala: 1:400 000

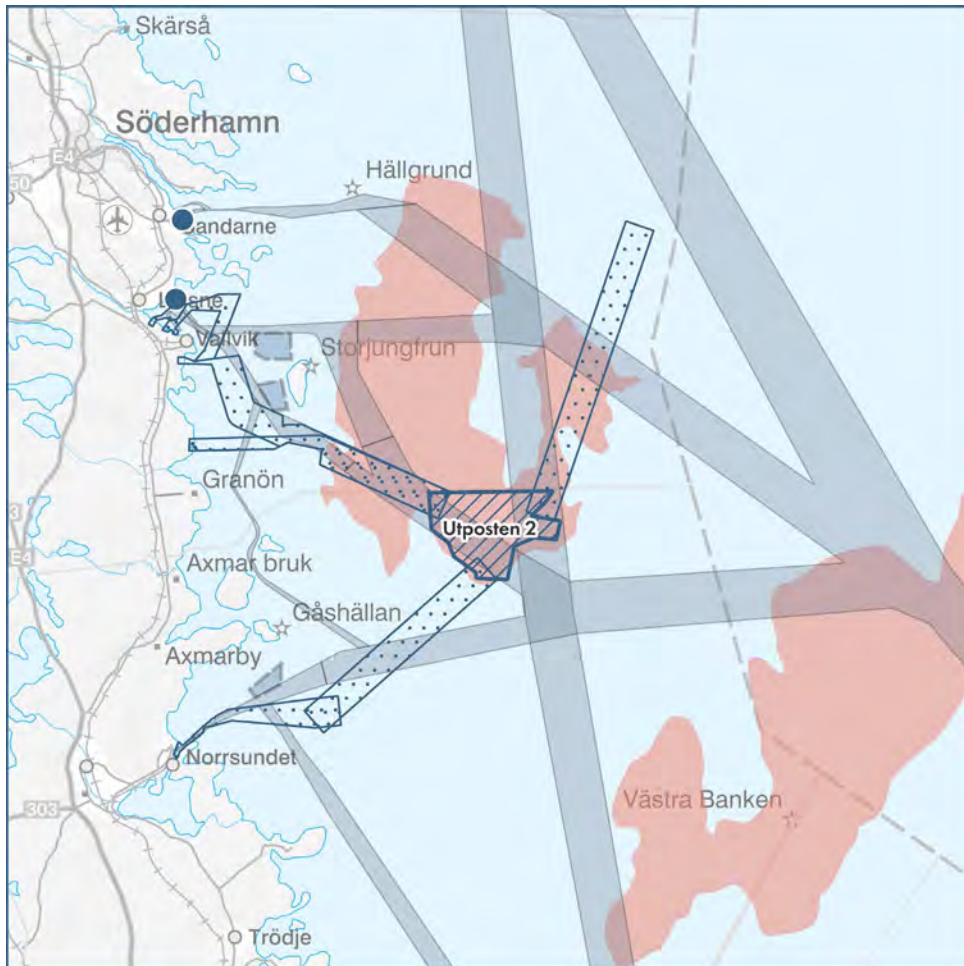
 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 41. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2 i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 6 § MB kulturmiljö.

6.1.5.3 Riksintresse 3 kap 8 § MB

6.1.5.3.1 Riksintresse elproduktion, vindbruk

I stort sett hela projektområdet är utpekad som riksintresse för vindbruk, se Figur 42.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20230424
Av: FE

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:400 000

Projektområde
Alternativa kabelkorridorer

Riksintressen 3 kap Miljöbalken

8 §

Kommunikation

Hamn

Sjöfart, farleder och stråk

Sjöfart, ankarplatser

Energiproduktion

Vindbruk

Figur 42. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2 i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 8 § MB.

6.1.5.3.2 Riksintresse kommunikation

Riksintresse kommunikation, sjöfart finns i området och berörs av Vindpark Utposten 2, se Figur 43 och Figur 42. Vattnen kring projektområdet för Vindpark Utposten 2 är djupare än de inom projektområdet.

Sjöstråket **Grundkallen - Söderhamn/Hudiksvall** sträcker sig söderifrån in mot Gävleborgskustens nordligare hamnar, så som Söderhamn och Ljusne/Vallviks hamnar. Det leder då mot Storjungfrun och genom syd-västra delen av Vindpark Utposten 2.

Sjöstråket **Eggegrund – Gunvorsgrund**, för kustnära sjöfart mellan Gävle och Umeå, passerar öster om Storgundet och passerar genom projektområdet för Vindpark Utposten 2 i östra delen.

Allmänna farleden nr **634 Storjungfrun – Ljusnefjärden – Orrskär** går norr om Storjungfrun in mot Ljusne/Orrskär. Farled 634 ligger som närmast 4,5 km från Vindpark Utposten 2 och berörs inte av projektområdet. Farleden leder till Söderhamn/Ljusne/Orrskärs (bulk)**hamn** som är av riksintresse.

Allmänna farleden nr **631 Ljusnefjärden – Vallvik** leder söder om Storjungfrun in mot Vallvik. Farled 631 ligger som närmast 5,4 km från Utposten 2 och berörs inte av projektområdet. Farleden leder till Vallviks Bruks pappersmassfabrik.

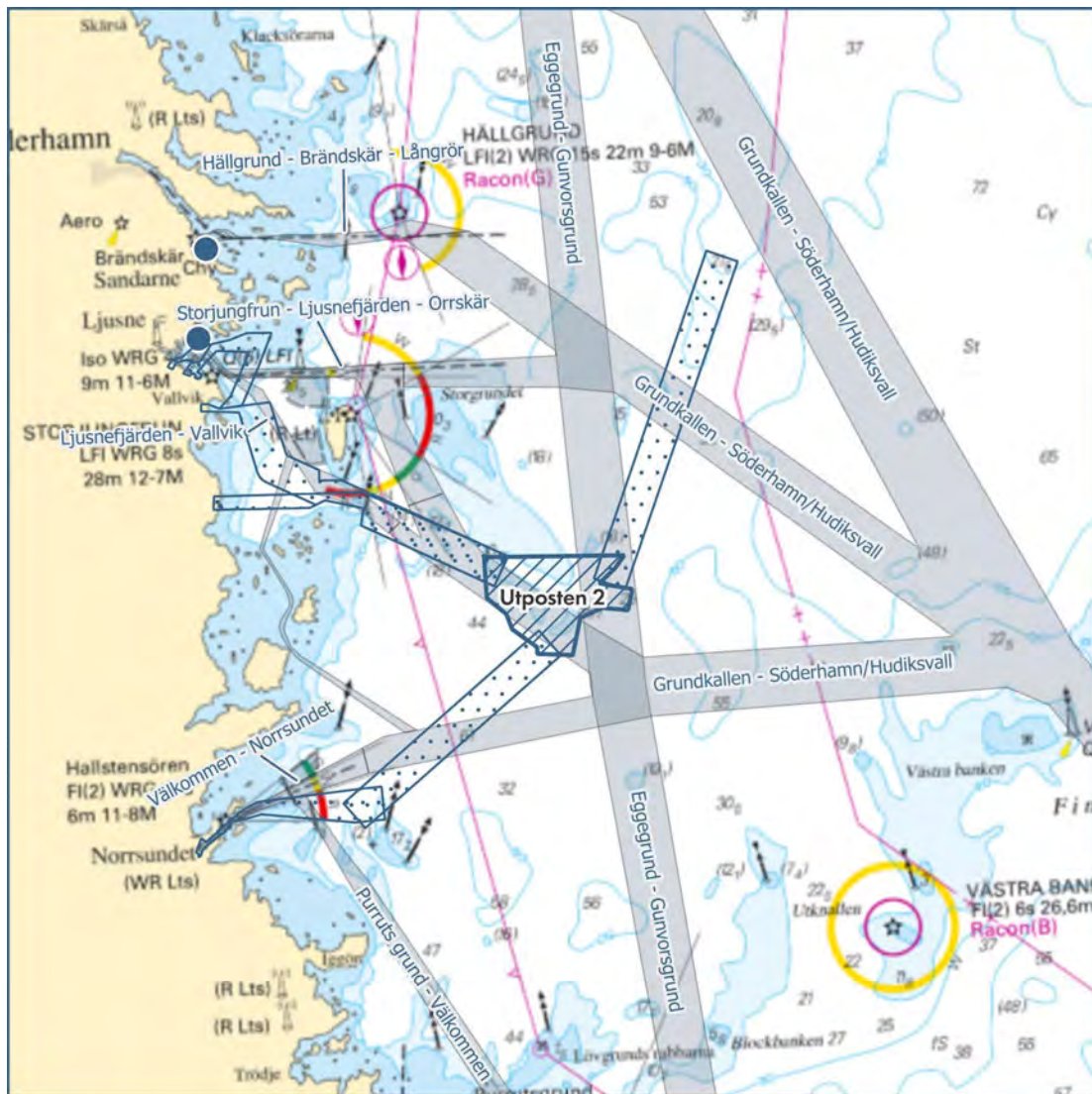
Kabelkorridorer E, F, G och H samt K/L berör dessa fyra riksintresseområden, vilket kan ses i Figur 43.

Kabelkorridor K/L berör sjöstråket **Grundkallen - Söderhamn/Hudiksvall** samt sjöstråket **Purutsgrund – Välkommen** och allmänna farleden **625 Välkommen – Norrsundet**, ca 11 km från projektområdet.

De tre **ankarplatsererna** av riksintresse, Ljusnefjärden – Vallvik, Storjungfrun – Ljusnefjärden – Orrskär eller Norrsundet – Välkommen, ligger drygt 11, 13 samt 14 km från projektområdet samt utanför kabelkorridorerna.

Riksintresseområdena benämnda *Gåshällan - Högharen* ca 9 km väster om projektområdet, *Myrskär – Sandarne* ca 25 km nordväst, *Långrörs oljehamn – Sandarne* ca 25 km nordväst, *Branthälls redd - Myrskär – Sandarne* ca 24 km nordväst samt *Hällgrund - Brändskär – Långrör* ca 19 km nordväst från projektområdet visas i kartan men kommer inte att påverkas av vindkraftsparken eller dess kabelkorridorer. Därav beskrivs inte dessa områden vidare.

Läs mer om fartygstrafik i kapitel 6.1.16.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Riksintressen 3 kap Miljöbalken

8 §

Kommunikation

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

Vers: 20230512
Av: FE

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:400 000

- Projektområde
- Alternativa kabelkorridorer

Figur 43. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2 i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 8 § MB för sjöfart på sjökort.

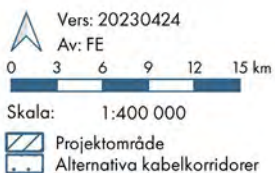
6.1.5.4 Riksintresse 3 kap 9 § MB, totalförsvaret

Ytterområdet för påverkansområdet för väderradar ligger ca 18 km från projektområdet se Figur 44. Kabelkorridor E och F ligger inom påverkansområdet.



Riksintressen 3 kap Miljöbalken

9§
 Påverkansområde väderradar



Figur 44. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Utposten 2 i förhållanden till riksintresse 3 kap 9§ MB.

6.1.5.5 Riksintresse rörligt friluftsliv 4 kap 2 § MB

Riksintresseområdet för **Ljusnan** mellan Färila och Bergvik ligger ca 34 km nordväst om projektområdet.

Riksintresseområdet för **Nedre Dalälven** som ligger ca 41 km söderut från projektområdet.

I närområdet för projektområdet för Vindpark Utposten 2 rör riksintresse-områdena för det rörliga friluftslivet två älvmråden inkluderandes älv och dalgång. Ljusnan och Nedre Dalälven har liknande beskrivningar av sina värden där älvmrådet värderas högt bl.a. för dess landskapsbild, för dess natur- och kulturmiljöer med möjligheter att bedriva friluftsliv och turism. Det samlade värdet förknippas med att landskapet hålls öppet, utsikter och skönhetsvärden värnas och tillskapas, tillgänglighet garanteras, förändringar inom känsliga kulturmiljöer underställs tydliga krav på anpassning så att byggnaders och miljöers karaktärsdrag bibehålls, estetiska värden främjas, buller undviks samt att växters och djurs livsbetingelser tillgodoses.

Riksintresseområdena i förhållande till projektområdet kan ses i Figur 45.



SVEA
VIND
 OFFSHORE

Riksintressen 4 kap Miljöbalken

RI 4 kap MB
 2§ Rörligt friluftsliv

Vers: 20230424
 Av: FE
 0 4 8 12 16 km
 Skala: 1:500 000

Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 45. Projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2 i förhållande till riksintresse enligt 4 kap 2 § MB.

6.1.6 Övriga skyddade områden i 7 kap MB

6.1.6.1 Natura 2000 områden 7 kap 28 § MB

Området **SE0630166 Axmar – Gåsholma**, ca 9 km väster om projektområdet, är utpekade både enligt art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: 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 5599,6 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 mysjöar, 3260 mindre vattendrag, 6110 basiska berghällar, 7140 öppna mossar och kärr, 7230 rikkärr, 9010 taiga, 9030 landhöjningsskog, 9070 trädbeklädd betesmark, 9080 lövsumpskog, 91 D0 skogsbevuxen myr och 91 E0 svämsumpskog, 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.

Områdena **SE0630262 Finngrundet Västra banken** och **SE0630263 Finngrundet Norra banken**, ca 19 och 27 km sydöst och öster om projektområdet, är utpekade enligt art- och habitatdirektivet och delar bevarandeplan. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Finngrundet – Norra och Västra banken ligger på gränsen av Sveriges ekonomiska zon (EEZ) 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 **SE0630155 Stenöarn**, ca 22 km nordväst om projektområdet, är utpekade både enligt art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Stenöarn hör till en av länets finast 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 i Östersjön samt 1630 -strandängar vid Östersjön, som är skyddade och fem fågelarter, stjärtand, vitkindad gås, myrspov, skrântärna och grönbena. Området är 56,4 ha varav ca 70 % är i havet.

Området **SE0630178 Sörsundet**, 22 km sydväst om projektområdet, är utpekad enligt art- och habitatdirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Sörsundet hyser ett av Norrlandskustens större estuarium. Miljöerna längs med vattendraget är omväxlande och hyser fina strandmiljöer och naturskogsartad skog. Delar av området ingår i ett blivande naturreservat. Natura 2000 området är 93,9 ha varav ca 40 % är i havet enligt Standard data form. Enligt standard data form så är det 7 olika typer av habitat, 1130 estuarier, 1150 laguner, 1630 strandängar vid Östersjön, 3260 mindre vattendrag, 7140 öppna mossar och kärr, 9010 taiga och 9030 landhöjningsskog, som är skyddade.

Området SE0630261 **Lövgrunds rabbar**, ca 23 km söder om projektområdet, är utpekad enligt art- och habitatdirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Lövgrunds rabbar är en av de viktigaste uppehållsplatserna för säl i Gävlebukten. Området utgörs av hav med kobbar och är därför en viktig plats för sälarna vid pälsömsning och födosök. Natura 2000 området är 533,9 ha och ligger till 100 % i havet enligt Standard data form. Enligt standard data form är det ett marint däggdjur, gråsäl som är skyddat.

Området **SE0630034 Häckelsängs högmosse och Gnagmur**, ca 23 km sydväst om projektområdet är utpekad enligt både art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: 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 5 habitat 3160 myrsjöar, 7110 högmossar, 7140 öppna mossar och kärr, 9010 taiga och 9100 skogsbevuxen myr samt 5 fågelarter, smålom, trana, ljunpipare, orre och grönbena som är skyddade.

Området **SE0630033 Hådells gammelskog**, ca 25 km sydväst om projektområdet, är utpekad enligt art- och habitatdirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Området ingår i Hådells gammelskogs naturreservat, som varit skyddat sedan 1988. Området har höga naturvärden, präglas av naturlig dynamik och låg grad av mänsklig påverkan. Natura 2000 området är 14,8 ha och är till 100 % på land enligt Standard data form. Enligt standard data form är det 3 habitat 7140 öppna mossar och kärr, 9010 taiga och 9100 skogsbevuxen myr som är skyddade.

Området **SE0630240 Vitgrund-Norrskär**, ca 29 km sydväst om projektområdet är utpekad enligt både art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Området är en viktig rast- och häckfågellokal och omfattar skyddsvärda naturtyper och arter som ingår i EU:s nätverk Natura 2000 enligt art- och habitatdirektivet respektive fågeldirektivet. Här finns bl.a. Gävlebuktens största förekomst av vitfågel. Natura 2000 området är 322,8 ha och är till ca 87 % till havs enligt Standard data form. Enligt standard data form är det 6 habitat 1150 laguner, 1220 sten och grusvallar, 1620 skär och öar i Östersjön, 1630 strandängar vid Östersjön, 9010 taiga och 9030 landhöjningsskog samt 4 fågelarter, vitkindad gås, svarthakedopping, fisktärna och silvertärna som är skyddade.



Området **SE0630028 Harkskärsfjärden**, ca 30 km sydväst om projektområdet är utpekad enligt både art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet. I bevarandeplanen kan man läsa motiveringen: Natura 2000 området harkskärsfjärden är ett av de mest orörda kustavsnitten i Gävle kommun. Orördheten och de höga naturkvaliteterna ligger till grund för att Harkskärsfjärden har förklarats vara av riksintresse för naturvården. I de marina miljöerna finns värdefulla grundbottnar viktiga för fiskrekrytering. Flera rikkärr, bitvis extremrikkärr, med flytande övergång till strandäng utgör även en speciell och intressant karaktär som inte finns på många ställen. Områdets myrar har getts högsta skyddsklass och ingår i myrskyddsplan för Sverige. Natura 2000 området är 348,9 ha och är till ca 53 % till havs enligt Standard data form. Enligt standard data form är det 8 habitat 1150 laguner, 1160 stora vikar och sund, 1630 strandängar vid Östersjön, 3260 mindre vattendrag, 7140 öppna mossar och kärr, 7230 rikkärr, 9030 landhöjningsskog och 9080 lövsumpskog samt fem fågelarter, järpe, spillkråka, fiskgjuse, svarthakedopping och fisktärna och tre ryggradslösa djur, citronfläckad kärrtrollslända, smalgrynssnäcka och kalkkärrsgrynssnäcka som är skyddade.

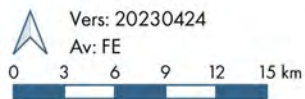
Flera av Natura 2000 områdena ligger på land och kommer varken att påverkas fysiskt eller visuellt genom att man kan se vindkraftsparken vid dessa. Dessa Natura 2000 områden är: **Skärjån** ca 18 km **Storröjningsmorän** ca 23 km, **Ormön** ca 23 km och **Ålsjön** ca 29 km från projektområdet. Därav beskrivs inte vad som skyddas i dessa områden.

Se Figur 46 för lokalisering av ovan nämnda Natura 2000-områden i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna för Vindpark Utposten 2.





Natura 2000

-  Natura 2000 Art- och habitatdirektivet
-  Natura 2000 Fågeldirektivet



Skala: 1:400 000

-  Projektområde
-  Alternativa kabelkorridorer

Figur 46. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Utposten 2 i förhållande till Natura 2000 områden.

6.1.6.2 Naturresevat 7 kap 4 § MB

Naturresevatet **Storjungfrun** ligger ca 9 km nordväst om projektområdet. I beslutet för naturresevatet går att läsa: Syftet med Storjungfruns naturresevat 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 resevatet 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. Resevatet 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 resevatet. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen i området.

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

Naturresevatet **Axmar** ligger ca 9 km väster om projektområdet. I beslutet för naturresevatet går att läsa: Syftet med naturresevatet 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 resevatet har tillträdesförbud mellan 1 mars och 15 augusti på grund av fågel.

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

Gåsholma naturresevat ligger ca 12 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturresevatet går att läsa: Syftet med naturresevatet Gåsholma är att skydda och bevara en oexploaterad och ostörd grupp av öar och skär längs norra Gästrikuskusten med särskilda värden för vegetation, fågelliv och friluftsliv. Mer specifikt innefattar syftet att bevara skärgården oexploaterad och med sitt naturliga växt- och djurliv. Viktiga naturtyper är klippöar, klipp- och moränstränder, hårdbottnar, grunda vegetationsklädda vikar och naturskog. En mindre del av resevatet har tillträdesförbud mellan 1 mars och 15 augusti på grund av fågel.

De för stränderna och den marina miljön viktiga habitaterna så som t.ex. grunda vikar i olika successionsstadier, samt fauna och flora bundna till habitaterna skall finnas i gynnsam omfattning. I skogen skall strukturer som död ved och gamla och grova träd förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning.

Området är en viktig häckfågellokal och omfattar naturtyper och arter som ingår i det europeiska nätverket Natura 2000.

Friluftsliv ska kunna bedrivas i naturreservatet och besökare ska kunna se och uppleva naturen i området.

Svartstensuddens naturreservat ligger ca 14 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreservatet går att läsa: Syftet är att skydda och vårda ett stycke särpräglad kustnatur av vildmarkskaraktär.

Skämningsöns naturreservat ligger ca 15 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreservatet går att läsa: Syftet är att skydda och vårda ett stycke särpräglad kustnatur med en tilltalande landskapsbild.

Stenöorns naturreservat ligger ca 22 km nordväst om projektområdet. I beslutet för naturreservatet går att läsa: Syftet med naturreservatet 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 rekreationsområden. 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 april och 31 augusti 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.

Naturreservat **Skatön** ligger ca 23 km nordväst 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.

Naturreservatet **Norrbränningen** ligger ca 23 km nordväst om projektområdet. I beslutet för naturreservatet går att läsa: Syftet med naturreservatet är att bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara värdefulla naturmiljöer samt att skydda och återställa livsmiljöer för skyddsvärda arter. De värdefulla livsmiljöerna gammal brandpräglad tallskog och gammal barrblandskog, samt de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för dessa livsmiljöer i kustens skogsslätt i södra Hälsingland ska ha gynnsamt tillstånd. Strukturer som gamla träd, åldersspridning på träden, gamla aspar, träd med brandljud, stående och liggande död ved och bränd död ved ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Skyddsvärda arter som är beroende av brand eller naturskog ska ha gynnsamt tillstånd.

Naturreseptatet **Marsjön-Bondsundet** ligger ca 23 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet går att läsa: Syftet med naturreseptatet är att bevara den biologiska mångfalden, och att vårda och bevara värdefulla naturmiljöer, samt att ge möjlighet till återställning av värdefulla vattenmiljöer i området. Mer preciserat är syftet att bevara myrar, sjöar och skog i ett landhöjningspräglad mynningsområde vid Bottenhavet. De värdefulla livsmiljöerna våtmarker, naturligt näringsrika sjöar, kustmynnande vattendrag, sumpskog, örtrik blandskog och barrnaturskog, samt de växt- och djursamhällen som är karakteristiska för dessa livsmiljöer ska ha gynnsamt tillstånd. Strukturer som död ved, gamla grova träd och processer som naturliga flödes- och vattenståndsväriationer ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning.

Naturreseptatet **Häckelsängs högmosse och Gnagmur** ligger ca 23 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet går att läsa: Syftet med naturreseptatet är att bevara den biologiska mångfalden och att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området. Mer specifikt är syftet att bevara högmossarnas hydrologiska och morfologiska strukturer och processer, att bevara den gamla naturskogsartade skogen, samt att bevara viktiga livsmiljöer för djurlivet.

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

De värdefulla livsmiljöerna koncentriskt uppbyggd högmosse, skogbevuxna myrar och gamla naturskogsartade skogar samt de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för dessa livsmiljöer ska ha gynnsamt tillstånd. Strukturer som naturlig hydrologi, gamla träd och död ved ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Typiska arter som flaggvitmossa, tuvsäv och vitag ska ha gynnsamt tillstånd, liksom de skyddsvärda arterna stor aspticka, stjärntagging och doftskinn. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen i området.

Naturreseptatet **Åby Urskog** ligger ca 24 km väster om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet går att läsa: Syftet med naturreseptatet är att bevara den biologiska mångfalden och att vårda och bevara en av länets finaste skogmyrmosaiker. Områdets vildmarkskaraktär ska bevaras och förstärkas. Naturtypen fattigkärr ska ha gynnsamt tillstånd med stora, öppna och hydrologiskt opåverkade mjukmattegolv. De för naturtypen typiska växtsamhällen ska vara intakta med vitmossedominerade bottenskikt. Naturtyperna brandpräglad tallskog och barrsumpskog ska även de ha gynnsamt tillstånd. Arter som är typiska för dessa naturtyper såsom exempelvis Collema-arter, stor aspticka, tallticka och knärot ska ha gynnsamt tillstånd. Det ska finnas möjlighet att bedriva friluftsliv och uppleva naturen i området

Naturreseptatet **Hådells gammelskog** ligger ca 25 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet går att läsa: Syftet med naturreseptatet är att bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara den värdefulla naturmiljön i området samt att tillgodose friluftslivets behov av områden. Den värdefulla livsmiljön naturskogsartad äldre skog, samt de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för denna livsmiljö i det låglänta skogslandskapet norr om den biologiska norrlandsgränsen (*Limes Norrlandicus*) ska bevaras. Strukturer som död ved och gamla grova träd ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen i området.

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

Naturreseptatet **Näset** ligger ca 28 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet går att läsa: Syftet med naturreseptatet är att bevara den biologiska mångfalden, att vårda och bevara värdefulla naturmiljöer och livsmiljöer för skyddsvärda arter samt att tillgodose friluftslivets behov av områden. Den värdefulla livsmiljön naturskogsartad kalkbarrskog, samt de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för denna livsmiljö i skogslandskapet norr om Limes Norrlandicus ska ha gynnsamt tillstånd. Strukturer som död ved och gamla träd ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Skyddsvärda marksvampar knutna till miljön kalkbarrskog som exempelvis raggtaggsvamp (EN), koppartaggsvamp (VU) och violgubbe (VU) ska förekomma i en för livsmiljön gynnsam omfattning. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen i området.

Naturreseptatet **Vitgrund-Norrskär** ligger ca 29 km sydväst om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet går att läsa: Syftet med naturreseptatet är att bevara den biologiska mångfalden samt skydda och vårda en skärgårdsmiljö som har stor betydelse för fågellivet och som tidigare hyst ett fiskeläge. Mer specifikt är syftet att bevara en grupp öar och skär i Gävlebukten med sina zoologiskt och botaniskt värdefulla skogs- och strandmiljöer samt minnen från fiskeepoken. En mindre del av reservatet har tillträdesförbud mellan 1 april och 31 juli på grund av fågel.

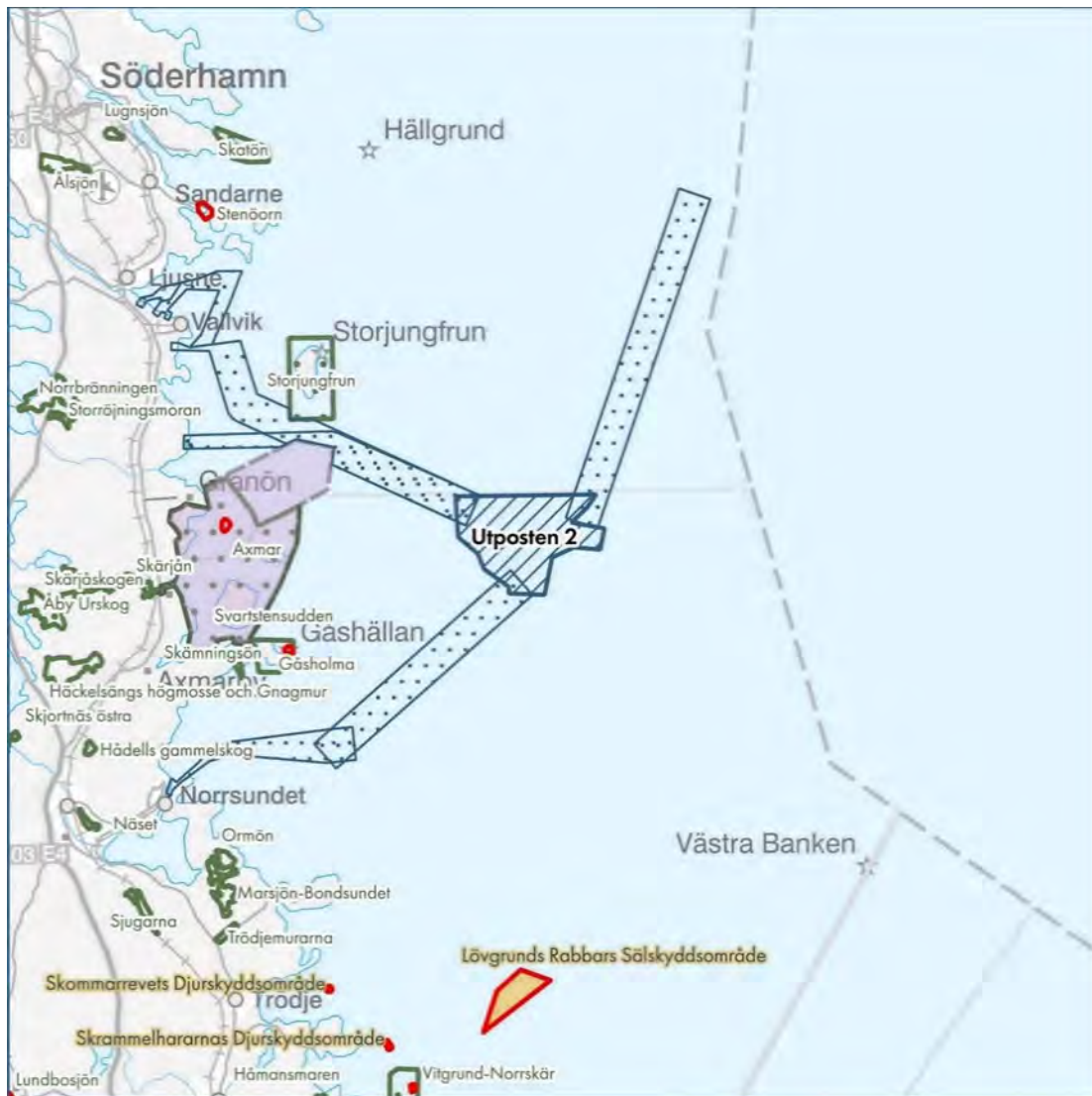
De värdefulla livsmiljöerna samt de typiska växt- och djursamhällen som är karakteristiska för dessa naturtyper ska ha gynnsamt tillstånd. Strukturer som död ved och äldre träd ska förekomma i för livsmiljöerna gynnsam omfattning. Typiska arter, som havtorn, hönsbär, rött oxbär och tobisgrissla ska ha gynnsamt tillstånd, liksom de skyddsvärda arterna silltrut, skedand och svärta. Det ska finnas möjlighet för besökare att uppleva naturen i området.

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

Naturreseptatet **Ålsjön** ligger ca 29 km nordväst om projektområdet. I beslutet för naturreseptatet går att läsa: Syftet med reservatet är att bevara och förbättra Ålsjöns kvaliteter som häcknings- och rastlokal för fåglar.

Flera av naturreseptatena kommer varken att påverkas fysiskt eller visuellt genom att man kan se vindkraftsparken vid dessa. Dessa naturreseptat är: **Skärjån** ca 18 km, **Skärjåskogen** ca 22 km **Ormön** ca 23 km, **Storröjningsmorän** ca 24 km, Trödjemurarna ca 26, **Lugnsjön** ca 29 km, **Sjuggarna** ca 29 km och **Skjortnäs östra** ca 29 km från projektområdet. Därav beskrivs inte vad som skyddas i dessa områden.




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




SVEA
VIND
OFFSHORE

Natur - Övriga skyddade områden

Skyddade områden, 7 kap Miljöbalken

-  Naturreservat 7 kap 4 § MB
-  Djur- och växtskyddsområde 7 kap 12 § MB
-  Tillträdesförbud



Förslag till framtida skyddad natur

-  Helcom MPA

Vers: 20230330
Av: FE

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:400 000

-  Projektområde
-  Alternativa kabelkorridorer

Figur 47. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Utposten 2 i förhållande till övriga skyddade naturområden enligt 7 kap MB.

6.1.6.3 Djurskyddsområde 7 kap 12 § MB

Lövgrund's Rabbar salskyddsområde ligger ca 23 km söder om projektområdet. Området är 533,9 ha stort och skyddar säl. Det är tillträdesförbud 1 februari – 31 augusti.

Skommarrevet ligger ca 26 km sydväst om projektområdet. Området är 10,7 ha stort varav ca 84 % ligger till havs. Syftet med Skommarrevets djurskyddsområde är att skydda och bevara den värdefulla faunan av häckande och rastande fåglar. Mer specifikt är syftet att skydda och bevara öns kolonier med häckande gråtrut och häckande silvertärna, samt övriga häckande vadare och sjöfåglar som fisktärna, fiskmå, roska, ejder och vigg. Störningar från människor ska minimeras under den tid på året då sjöfåglar häckar på Skommarrevet genom att beträdnadsförbud då ska gälla. Förbud för allmänheten och för markägare att lägga till vid eller beträda Skommarrevet under perioden 1 april - 15 juli. Förbud för allmänheten och för markägare att under ovan angivna tidsperiod ankra eller uppehålla sig inom 100 m från Skommarrevet.

Skrammelhararna ligger ca 28 km sydväst om projektområdet. Området är 15,1 ha stort varav ca 86 % ligger till havs. Syftet med Skrammelhararnas djurskyddsområde är att skydda och bevara den värdefulla faunan av häckande och rastande fåglar. Mer specifikt är syftet att skydda och bevara öns kolonier med häckande gråtrut och silltrut, öns stora koloni med häckande tobisgrissla samt övriga häckande sjöfåglar som till exempel vigg och ejder. Störningar från människor ska minimeras under den tid på året då sjöfåglar häckar på Skrammelhararna genom att beträdnadsförbud då ska gälla. Förbud för allmänheten och för markägare att lägga till vid eller beträda Skrammelhararna under perioden 1 april - 31 juli. Förbud för allmänheten och för markägare att under ovan angivna tidsperiod ankra eller uppehålla sig inom 100 m från Skrammelhararna.

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

6.1.6.4 Kulturresevat 7 kap 9 § MB


Det närmaste kulturresevatet finns på ett avstånd av ca 17 km väster om projektområdet vid Axmar bruk se Figur 48. I beslutet går att läsa: 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 jämbbrukets 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 kulturhistorisk verksamhet.



Kulturmiljö - Kulturresevat

 Kulturresevat 7 kap 9 § MB

Vers: 20230428
Av: FE
0 2 4 6 8 km
Skala: 1:250 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridor

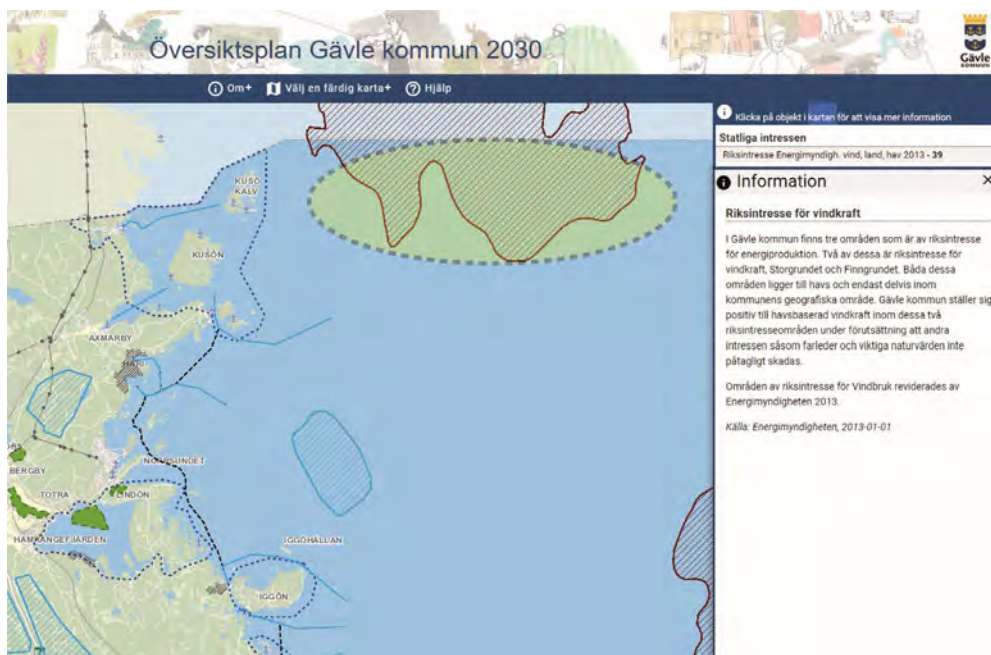
Figur 48. Kulturresevat i förhållande till Vindpark Utposten 2.

6.1.7 Planer

6.1.7.1 Översiktsplan

Gävle kommun har en översiktsplan, Gävle kommun år 2030, som antogs av kommunfullmäktige den 11 december 2017. Enligt översiktsplan är projektområdet vid Utposten 2 utpekade som riksintresseområde för vindkraft i kommunen, se Figur 49.

I översiktsplanen hänvisas till planeringsunderlaget "Vindkraft i Gävle kommun" för vägledande riktlinjer för vindkraft. I detta underlag har kustbygden, en landskapskaraktär som pekats ut som ett område där stora och medelstora vindkraftsetableringar inte bör komma till stånd. I detta underlag pekas ändå Utposten 2 ut som ett utredningsområde för vindkraft.



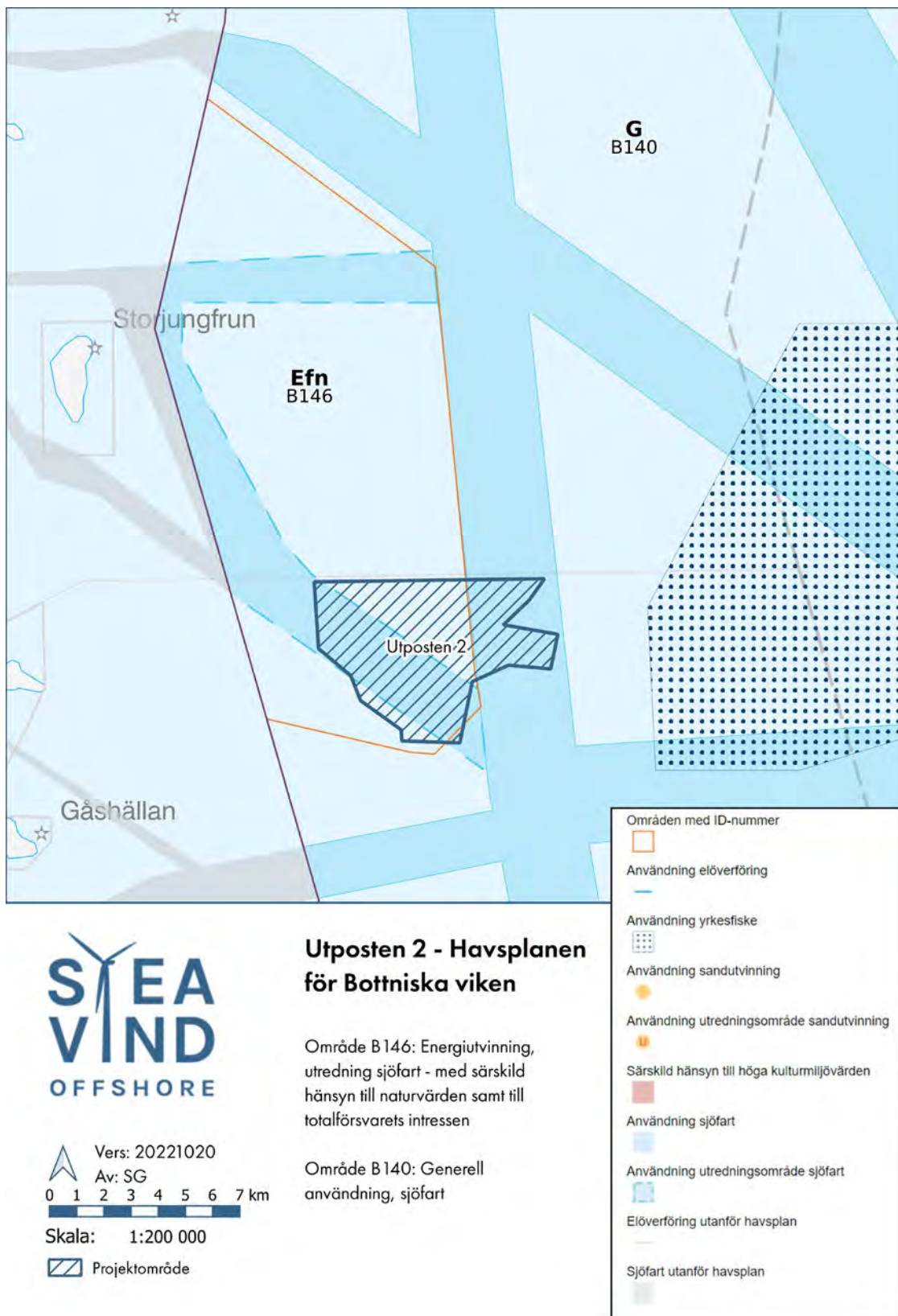
Figur 49. Utpekade områden i översiktsplanen för vindkraft i Gävle kommun.

6.1.7.2 Nationell havsplan

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. Dessa är nu antagna av regeringen. 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 utpekats som ett strategiskt område särskilt lämpligt för havsbaserad vindkraft i Sverige. I den nyligen beslutade havsplanen för Bottniska Viken pekats flera områden ut såsom mest lämpliga för vindkraft just i Gävlebukten. Grundområden och närheten till bra anslutningspunkter till elnätet gör förutsättningarna gynnsamma i detta havsområde (HaV, 2022).

Projektet Vindpark Utposten 2 korrelerar väl med den antagna havsplanen, se Figur 50. Underlag för havsplanens utpekande av området som energiutvinning har varit att området pekats ut som riksintresse för vindbruk av Energimyndigheten. Område B146 anger även att särskild hänsyn till höga naturvärden och totalförsvaret ska tas när vindkraft anläggs inom området. Enligt havsplanen ska hänsyn tas till naturvärdena; revmiljö, fisklek och marina däggdjur.



Figur 50. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Utposten 2 i förhållande till havspanen.

6.1.8 Bottenflora & bottenfauna

Medins havs- och vattenkonsulter utförde under mars 2020 en översiktlig analys av bottenfauna (Bilaga A). Prov togs från fem stationer i projektområdet. Provtagningsvolymen var ca 1 dl per provpunkt. Analysen av bottenfauna följde den internationella standarden ISO 6665.

Det noterades sex olika taxa från projektområdet för Vindpark Utposten 2. Generellt var det få individer (maximalt fem) i proven. Det hittades inga ovanliga eller rödlistade djur. Det som observerades var:

- Nordamerikansk havsborstmask
- Fåborstmaskar
- Östersjömussla
- Ishavsgråsugga (skorv)
- Vitmärla
- Pungträka

Ytterligare provtagning genomfördes på marin mjukbottenfauna (infauna) den 18 och 19 maj 2021 av Medins (Bilaga A). Provtagningen utfördes denna gång enligt Havs- och vattenmyndighetens undersökningstyper för mjukbottenlevande makrofauna och Metodbeskrivning för provtagning och analys av mjukbottenlevande makrovertebrater i marin miljö samt svensk standard SS-EN ISO 16665:2013 för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottnar.

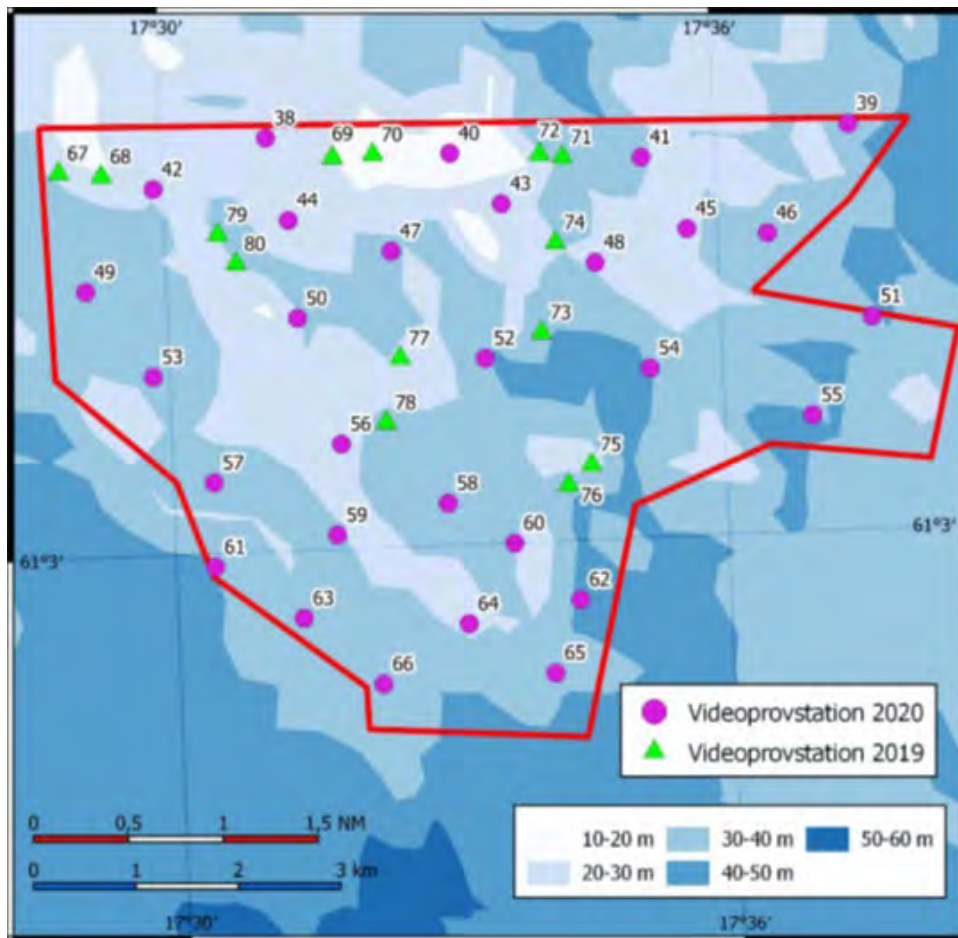
Vid provtagningen användes en van Veen-huggare med en provtagningsarea av 0,1 m². Undersökningen omfattade provtagning vid 19 stationer. Vid 13 av dessa stationer var sedimentet för hårt för att prover skulle kunna erhållas med huggare trots upprepade försök. Totalt erhöles sex prover för bottenfaunaanalys. Proven sällades genom ett såll med 1 mm maskstorlek. Efter sållning konserverades provet med etanol. Proverna transporterades till Medins för analys och utvärdering.

Bottenfaunaproverna visar att bottensubstratet i projektområdet för Vindpark Utposten 2 till störst del utgjordes av hårdbotten med inslag av lera, silt, sand, grus och småsten. Totalt sex olika taxa noterades vid undersökningen 2021. Dominerade gjorde arterna nordamerikansk havsborstmask och vitmärla, därefter följde östersjömussla, ishavsgråsuggor, fåborstmaskar och märkräftor, varav fem av dessa påträffades vid undersökningen 2020. En art, märkräftan förekom inte i något av proverna vid undersökningen 2020 men noterades vid undersökningen 2021. Ingen ovanlig eller rödlistad fauna påträffades.

Resultaten från undersökningen visade på ett homogent bottenfaunasamhälle framför allt dominerat av nordamerikansk havsborstmask, vitmärlan samt i viss mån östersjömusslan. Nordamerikansk havsborstmask och östersjömussla har ett känslighetsvärde på 5 och anses vara toleranta mot syrgasbrist, föroreningar och hög näringsbelastning. Vitmärlan har däremot ett känslighetsvärde på 15 och räknas som en föroreningskänslig art vilket tyder på att området inte är utsatt för stark förorening. Ytterligare arter med högra känslighetsvärden påträffades i undersökningen så som ishavsgråsugga och märkräftan. Fåborstmaskar noterades även i proven vilket räknas som mycket föroreningsstålga arter.

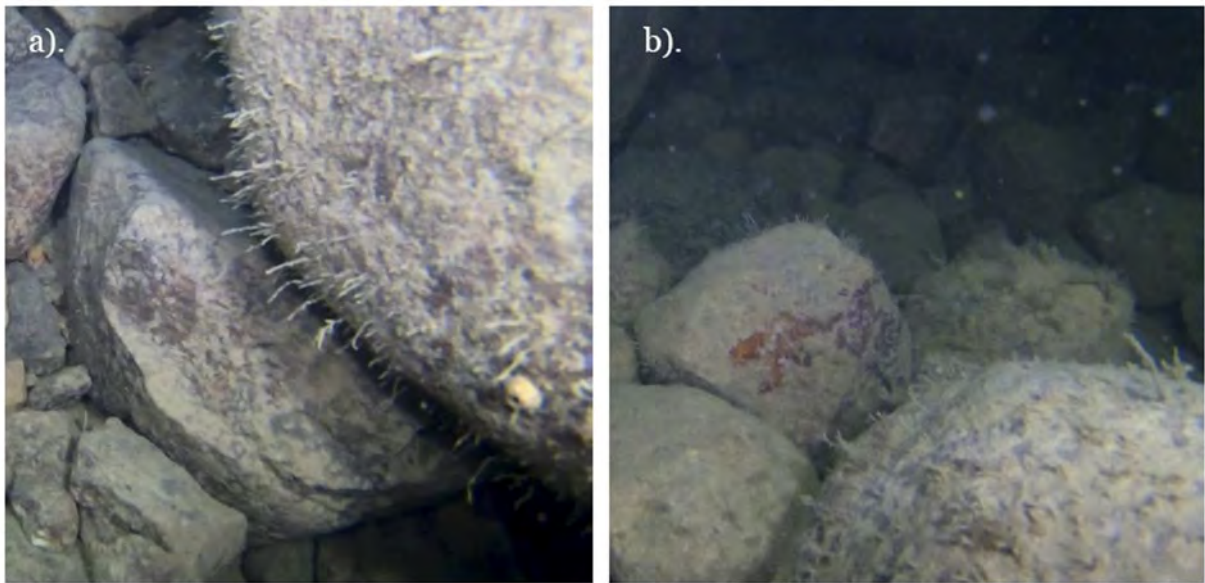
Inom området för Vindpark Utposten 2 utfördes även totalt 43 videotransekter under åren 2019 och 2020 (Figur 51). I videotransekterna var den vanligaste förekommande faunan pungräkor som påträffades i 63 % av alla transekterna. Nedan listas de observationer som gjordes och i den ordning de är vanligast förekommande i transekterna från 63 % hos pungräkor till 2 % för större ringbuk. Ishavsgråsugga förekom i 37 % av transekterna och förekom i störst utsträckning på afotiska lerbottnar samt vid afotisk blandbotten (både hårbottenssubstrat och mjukbotten) dvs botten där fotosyntesering inte kan ske.

- Pungräkor
- Ishavsgråsugga
- Spetslångebarn
- Skorpbildande alger
- Oidentifierad snäcka
- Hydroider/små alger
- Blåmussla
- Havstulpan
- Fintrådiga alger
- Tånglake
- Större ringbuk



Figur 51. Kartan visar positioner för videotranssekter inom Vindpark Utposten 2, fördelade på år 2019 och 2020. Bakgrundskartan visar ungefärligt vattendjup. Kartan är hämtad från Medins rapport.

Skorpbildande alger var den vanligaste förekommande floran och påträffades på 23 % av transekterna. På grund av begränsad visibilitet kunde inte gruppen hydroider/alger artbestämmas närmare utan blev sammansatta till en gemensam grupp med en täckningsgrad som var för låg för yttäckande observationer.



Figur 52. Exempel på sammanslagna gruppen hydroider/alger. En havstulpan syns även på blocket till höger på bilden. b. Skorpbildande alger på sten, gruppen hydroider/alger syns även på stenarna/blocken. Foton från Medins rapport.

Små snäckor hittades på 19 % av transekterna i projektområdet för Vindpark Utposten 2. Troligtvis rör det sig om oval dammsnäcka (*Radix balthica*) (Figur 53).



Figur 53. Oidentifierad snäcka runt 20 m djup, troligtvis oval dammsnäcka. Foto från Medins rapport.

Enligt en habitatmodellering som utfördes av Karl Florén (Bilaga D) så förväntas fintrådiga alger finnas inom ett mindre område i norra delen av Vindpark Utposten 2 men då i höga tätheter. Detta är dock en artgrupp som inte förknippas med några förhöjda naturvärden.

Inom kabelkorridorerna utfördes videoinventering år 2020 av UW Tech och analyserades av Karl Florén (Bilaga B). Inom kabelkorridorerna utfördes inventering med ROV vid totalt 21 transekter varav 11 är i nu aktuella kabelkorridorer. Transekterna var inom djupintervallet 9-30 m.

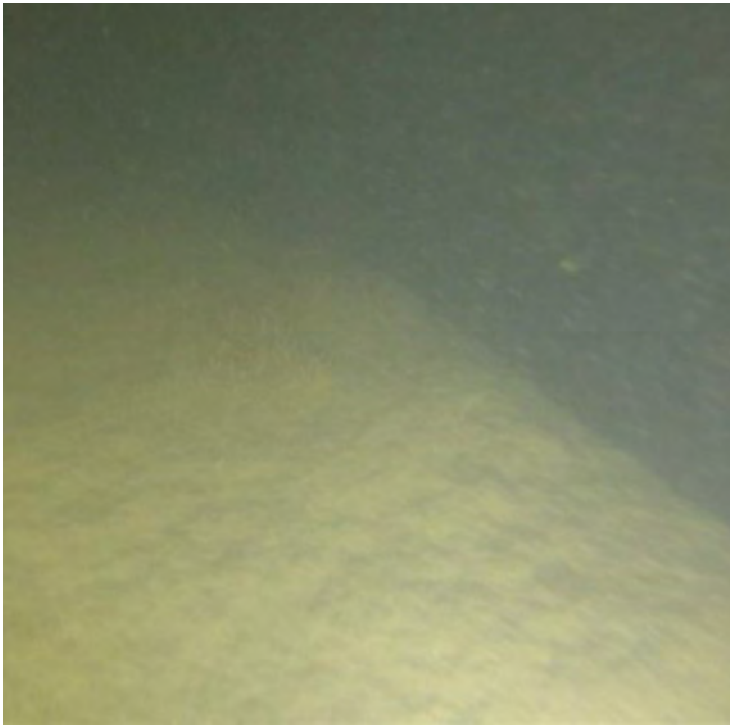
Artsammansättningen skiljer sig inte mellan de olika planerade kabelsträckningarna utan varierar enbart med djup.

Inom intervallet 9–14 m förekom fintrådiga alger i samtliga transekter med högst täckningsgrad i de grundaste områdena (Figur 54). Andra fastsittande organismer som observerades var hydroider, tångbark och havstulpan.



Figur 54. Fintrådiga alger i form av fjäderslick och ishavstofs filmat med ROV på 12 m djup. Foto från UW Techs rapport.

Inom intervallet 15–40 m observerades inga alger i kabelkorridorerna. Den enda fastsittande organismen som observerades var hydroider (Figur 55).



Figur 55. Block täckt av tjockt lager av sediment på 30 m djup. Centralt i bilden syns hydroider. Foto från UW Techs rapport.

6.1.9 Fisk

Medins har gjort en litteraturstudie över vilka fiskarter som kan förväntas i projektområdet (Bilaga A) samt analyserat filmerna från bottenundersökningar från 2019 och 2020 för att se vilka arter som observerades.

De inventeringar och studier som ligger till grund för litteraturstudien utgörs av studier från närliggande utsjöbankar som genomförts med hjälp av eDNA eller provfiske med översiktsnät. Antigen i samband med tillståndsansökan eller utsjöbanksinventeringar genomförda av Naturvårdsverket. Data sträcker sig från 2007 till 2019. Utöver dessa inventeringar har data hämtats från kustfiskedatabasen (KUL) där fiske med kustöversiktsnät genomförts inom ramen för svensk miljöövervakning. Data som använts kommer från hela Gävleborgs läns kuststräcka mellan år 2011 och 2020. Data har också hämtats från lektidsportalen från områdena Bottenhavet och Södra Bottenhavets yttre kustvatten. Även data från yrkesfisket i området, både kustnära och längre ut har använts. Denna data sträcker sig från 2003–2016 och omfattar fyra ICES-rektanglar.

Medins litteraturstudie tar upp flertalet provfisken och studier som genomförts i ett större område kring projektområdet för Vindpark Utposten 2 tillsammans med data från lekande fisk och yrkesfisket. Detta ger sammantaget en omfattande bild av de arter som förekommer i området, både kustnära och längre ut. Denna rapport bör därför, tillsammans med en analys av bottensubstrat, djup och de genomförda videoundersökningarna i fält, vara tillräcklig för att göra en bedömning av de fiskarter som skulle kunna återfinnas inom området.

De arter som observerades på filmerna är: spetslångebarn, tånglake och större ringbuk.

Det finns inga rapporterade fiskfynd på artportalen från området. Det finns inte heller några nyligen genomförda inventeringar av fisk inom det aktuella området tillgängliga. Däremot finns det inventeringar från utsjöbankar inom samma område. Då fiskar generellt är mobila och många rör sig över stora områden kan studier av andra grundområden i närheten ge en bild av hur fiskförekomsten ser ut i projektområdet för Vindpark Utposten 2. Inventeringar finns dels från Utposten i sydväst (ca 15 km från projektområdet), dels från Storgrundet precis norr om projektområdet för Vindpark Utposten 2, dels från Finngrundets östra och västra bank (ligger ca 15–36 km från projektområdet).

Inventeringarna från Utposten, Storgrundet och Finngrunden visar att det totalt återfanns 13 arter på Utposten, 12 arter på Storgrundet och 13 arter på Finngrundet.

I kustdatabasen för Gävleborgs län återfinns 36 olika arter som fångats i kustöversiktsnät mellan åren 2011 och 2020. Av dessa har elva fångats enbart på grundare vatten, medan 25 även fångats på djup över 10 meter.

Det finns nio arter upptagna i lektidsportalen för Bottenhavets utsjövatten och 29 arter för Södra Bottenhavets yttre kustvatten.

Antalet arter som registrerats av yrkesfisket i området mellan 2003 och 2016 är 18, av dessa har fem även fångats i områden utan direkt kustkontakt (ICES-rektangel 51G8).

Trots att inget provfiske utförts direkt i projektområdet för Vindpark Utposten 2 kan ändå slutsatser dras av vilka arter som sannolikt förekommer, baserat på studier utförda inom havsområdet där grundet ligger. Flertalet studier samt data från yrkesfisket ger ett omfattande material som tillsammans täcker in ett stort område över flera år. Sammanlagt har 48 arter hittats i havsområdet kring projektområdet för Vindpark Utposten 2. Alla dessa arter kommer inte att återfinnas ute på utsjöbankarna, många är tydligt bundna till en viss typ av miljö som inte erbjuds där. Därför har dessa arter analyserats efter vilka djup och miljöer de kräver, vilket sedan har jämförts med tillgängliga miljöer och djup för projektområdet för Vindpark Utposten 2. Resultatet av detta är 22 arter vars förekomst är möjlig, samt ytterligare nio arter som troligen inte förekommer, men som inte heller kan uteslutas (Tabell 9).

De arter som återfinns inom havsområdet men inte bedöms finnas i projektområdet för Vindpark Utposten 2 har ofta uteslutits på grund av att de enbart lever på grunda vatten, är knutna till vegetation eller enbart lever kustnära. Det finns dock nio arter där förekomsten är osäker. Dessa skulle eventuellt kunna förekomma i projektområdet för Vindpark Utposten 2, men det är inte ett område de i vanliga fall bedöms föredra. Det är inte sannolikt att alla dessa totalt 31 arter förekommer i projektområdet för Vindpark Utposten 2, om man jämför med förekomsten av fisk på större, grundare och mer kustnära utsjöbankar i området där artantalet aldrig översteg 13 arter vid inventeringar. Men genom att anta att alla arter i området som skulle kunna förekomma blir risken att en art missas väldigt liten. Av de fiskar som bedöms kunna förekomma i området är fyra rödlistade. Dessa är bergsimpa som är nära hotad (NT), lake och torsk som bedöms som sårbara (VU) och ålen som är kritiskt hotad (CR). Inga av dessa har observerats vid projektområdet för Vindpark Utposten 2 vid videoundersökningarna, men bedöms som möjligt förekommande baserat på förekomst i närområdet och föredragna miljöer.

Tabell 9. Tabellen visar de arter som bedöms kunna förekomma inom området för Vindpark Utposten 2 samt arter vars förekomst inte kan uteslutas

FISKART	BEDÖMNING FÖREKOMST
Aborre	Möjlig
Hornsimpa	Möjlig
Kusttobis	Möjlig
Lake	Möjlig
Lax	Möjlig
Näbbgädda	Möjlig
Piggvar	Möjlig
Sandstubb	Möjlig
Sik	Möjlig
Siklöja	Möjlig
Sill/strömning	Möjlig
Sjorygg	Möjlig
Skarpsill	Möjlig
Skrubbskädda	Möjlig
Spetslågebarn	Möjlig
Storspigg	Möjlig
Större ringbuk	Möjlig
Svart smörbult	Möjlig
Tobiskung	Möjlig
Torsk	Möjlig
Tånglake	Möjlig
Ål	Möjlig
Bergsimpa	Troligtvis inte
Flodnejonöga	Troligtvis inte

FISKART	BEDÖMNING FÖREKOMST
Gärs	Troligtvis inte
Gös	Troligtvis inte
Löja	Troligtvis inte
Mört	Troligtvis inte
Nors	Troligtvis inte
Rötsimpa	Troligtvis inte
Öring	Troligtvis inte

6.1.9.1 Lekande fisk

Det är möjligt att flera fiskarter leker i projektområdet för Vindpark Utposten 2, men de studier på lekognad som utförts på utsjöbankar i området har enbart utförts på sill, skarpsill och tånglake (notera att sill i dagligt tal kan kallas strömming om den återfinns i Östersjön i denna text kommer däremot namnet sill att användas, då detta är artens standardiserade namn). Detta då studierna utförts i samband med tillståndsansökningar, och sill och skarpsill är kommersiellt viktiga samt att tånglaken var rödlistad vid tidpunkten för dessa studier. Slutsatsen är att projektområdet för Vindpark Utposten 2 är för djupt för sillek, och att antalet lekande sillar bör vara ytterst begränsat om det överhuvudtaget förekommer, samt att det är möjligt för både tånglake och skarpsill att leka inom området. Dock visar modelleringar av HELCOM på att förutsättningarna för skarpsillslek inte uppfylls i området på grund av för låg salthalt.

Det är dock inte bara dessa som kan tänkas leka i projektområdet för Vindpark Utposten 2, även om det bara är dessa som studerats i detalj på närliggande grund. För att hitta fler möjliga lekande arter studerades de 31 arterna som bedöms ha möjlighet att förekomma i vid Vindpark Utposten 2 på ett liknande sätt, men här bedömdes i stället lektid och lekplats. Av detta framkommer att sex arter möjligen skulle kunna leka i projektområdet för Vindpark Utposten 2, då alla förutsättningar för lek uppfylls. Dessa kan ses i Tabell 10. Detta betyder dock inte att lek säkert förekommer, men möjligheten finns. Även sju andra arter bedöms troligen inte, men eventuellt, eller i ytterst begränsad omfattning kunna leka i projektområdet för Vindpark Utposten 2. Men i dessa fall uppfylls då inte alla krav, eller så förekommer det gränsfall. Dessa arter kan ses i Tabell 10.

Tabell 10. Tabellen visar arter som bedöms kunna leka inom området för Vindpark Utposten 2 samt arter som inte går att utesluta att de kan leka i området.

Fiskart	Bedömning förekomst
Kusttobis	Möjlig
Spetslängebrunn	Möjlig
Större ringbuk	Möjlig
Svart smörbult	Möjlig
Tobiskung	Möjlig
Tånglake	Möjlig
Bergsimpa	Troligen inte
Rötsimpa	Troligen inte
Sandstubb	Troligen inte
Sik	Troligen inte
Sill/strömning	Troligen inte
Sjurygg	Troligen inte
Skarpsill	Troligen inte

6.1.10 Marina däggdjur

Medins har gjort bedömningen avseende påverkan på marina däggdjur vilket finns att läsa i detalj i Bilaga A. Bedömningarna är baserade på litteraturstudier och datainsamling gällande förekomst av säl och tumlare.

6.1.10.1 Säl

I Östersjön förekommer tre arter av säl; knubbsäl (*Phoca vitulina*), gråsäl (*Halichoerus grypus*) och vikare (*Pusa hispida*). I södra Bottenhavet, där projektområdet för Vindpark Utposten 2 är belägen återfinns en av dessa arter, gråsäl. Knubbsälen förekommer endast längre söderut, med den nordligaste kolonin belägen i Kalmarsund.

Enstaka vikare kan förekomma i området då de simmar långa sträckor. Det är dock inte deras främsta uppehållsområde under någon del av året. Enbart enstaka födosökande eller migrerande vikare kan därför förväntas inom projektområdet för Vindpark Utposten 2.

Gråsälén jagar och rör sig i hela Östersjön, de föder ungar både på is och på land och kan därför föda sina ungar från norra Bottenviken ner till Stockholms skärgård, något som sker i månads-skiftet februari-mars. Digivningen pågår i omkring 3 veckor, därefter parar sig honan igen och lämnar sin kut. Vikaren däremot kräver stabil is för reproduktion och omvårdnad av ungar. Ungarna föds därför främst i norra Bottenviken där det kan förväntas finnas stabil is i februari-mars. Under den isfria delen av året kan man hitta vikaren främst i Bottniska viken, Finska viken och Rigabukten.

Gråsälén är en utpräglad fiskätare med ett opportunistiskt födosökande och äter således många sorters fisk men framför allt de vanligaste förekommande arterna för det specifika området. Unga sälarna äter även musslor och kräftdjur i högre grad än vuxna individer. Gråsälarna spenderar mycket tid åt födosökande, studier har påvisat att upp till 42 % av dygnet spenderas åt jakt och de äter genomsnittligt 2–3 % av sin kroppsvikt dagligen.

Gråsälén är den vanligast förekommande sälén i området (vikare kan finnas sporadiskt), och återfinns årligen på lokaler kring projektområdet för Vindpark Utposten 2. Sälarna kan röra sig över stora arealer (30–50 mil), men studier har visat att de främst uppehåller sig i närheten av sina tillhåll (haul-outs). Vid studierna uppehöll sig sälarna inom 50 km från sitt tillhåll 75 % av tiden och inom 75 km 90 % av tiden. Inom dessa områden föredrar de att jaga på djup mellan 10–40 meter, något som projektområdet för Vindpark Utposten 2 erbjuder. Födosökandet är som mest intensivt precis efter pälsbytesperioden maj-juni. Baserat på dessa data och på data i Tabell 11 kan det konstateras att hundratals gråsälarna har möjlighet att födosöka regelbundet inom projektområdet.

Gråsälén är öronlösa och amfibiska. Detta antyder att gråsälén är anpassad för god hörsel både på land och under vatten.

Lövgrunds rabbar och Lillgrund är även sälskyddsområden med målet att bevara gråsälbeståndet i området.

Tabell 11. Antalet räknade gråsälår år 2015–2020 i samband med den nationella miljöövervakningen på stationer belägna inom 100 km från projektområdet för Vindpark Utposten 2. Räkningen sker i maj. Vid de fall räkningen skett fler än en gång under samma år har det största värdet noterats. Detta är alltså det maximala antalet sälar som räknats vid en undersökning. Avståndet räknat från mitten på sälgrundet till närmaste del av projektområdet för Vindpark Utposten 2. Data hämtad från SMHI via SHARKwebb.

Utposten 2							
Lokal	Avstånd (km)	Antal räknade gråsälår (<i>Halichoerus grypus</i>)					
		2020	2019	2018	2017	2016	2015
Lövgrunds rabbar	24	98	44	75	82	20	55
Storhällen	37	43	-	-	104	-	-
Finskan	48	27	-	442	-	8	661
Karlhällen	48	259	68	282	665	561	101
Själstenarna	48	-	430	-	-	-	-
Tihällan	48	-	226	320	272	497	457
Tihällsten	49	4	63	21	30	108	52
Korvgrundshällen	85	-	-	-	-	1	-
Klacken	96	135	202	-	408	208	290

6.1.10.2 Tumlare

Medins Havs och Vattenkonsulter och Århus Universitet gör bedömningen att den befintliga information som finns i form av visuella observationer av levande och döda tumlare, bifångster inom yrkesfiske, publicerade artiklar och data från fältstudier med C-pod, starkt indikerar på en avsaknad av tumlare inom det område som är aktuellt för Vindpark Utposten 2.

I en artikel av Koschinki beskrivs den samlade kunskapen om tumlare i Östersjön. Koschinki för där fram att den senaste visuella observationen av tumlare i norra Bottenhavet finns i en rapport från 1905. Flera författare gör antagandet att tumlare i detta område endast är tillfälliga.

I modern tid har en storskalig studie genomförts för att bland annat undersöka tumlarutbredningen i Östersjön. Studien (SAMBAH) utfördes 2011–2013 och var ett samarbete mellan flera olika nationer. Studien ska enligt författarna ses som en "solid vetenskaplig grund för att ta beslut om åtgärder för den kritiskt hotade populationen". Inom denna studie valde man bort att inkludera Östersjön norr om Åland baserat på "mycket låga frekvenser av opportunistiska observationer av tumlare i detta område de senaste decennierna". Studien visar även att inga detektioner gjordes av tumlare vid de C-pods som var placerade mellan Åland och svenska kusten samt norr om Åland under vinterhalvåret. Under sommarhalvåret förekom inga detektioner i höjd med norr om Ölands norra udde, bortsett från en C-pod som detekterade tumlare i höjd med Stockholm. Huruvida denna detektion gjordes under sommarmånaderna eller hösten framgår inte av artikeln.

Eftersök i svenska nationella databaser (SHARKweb, Artportalen) visar inte heller på observationer eller detektioner av tumlare norr om Åland och Artdatabanken (SLU) beskriver östersjötumlarens utbredning som södra Östersjön.

Sammanfattningsvis pekar befintlig information på att det finns väldigt få individer norr om Gotland och huvudutbredningen ligger tydligt söder om Gotland.

6.1.11 Fåglar

Förutsättningarna för att fåglar vistas i projektområdet är kopplat till tillgången på föda. Förekomsten av fågel i området har därför gjorts via att förutsättningar för fågel, tillgången på föda, har undersökts. Botten har filmats under 2019 och 2020 av UW-Tech. Därmed har eventuell föda kunnat identifierats och förutsättningar för förekomst av fågel har erhållits. Den 5 mars 2020 var den lokala ornitologen Stefan Persson med och noterade alla fåglar som observerades i området. Det observerades bara fem fågelarter, de som observerades var:

- Fiskmåås 19 stycken
- Gråtrut 28 stycken
- Alfågel 4 stycken
- Storskarv 1 styck
- Tordmule 4 stycken

Den 15 mars 2021 inventerades projektområdet med båt av Martin Rydberg Héden på Grouse Expedition. Det observerades endast tre fågelarter, de som observerades var:

- Gråtrut 8 stycken
- Fiskmåås 2 stycken
- Tobisgrissla 2 stycken

Professor emeritus Leif Nilsson, Lunds Universitet har gjort den samlade bedömningen avseende fåglar på Vindpark Utposten 2, rapporten i sin helhet återfinns i Bilaga E. Leif Nilsson har förutom ovanstående inventeringar baserat sina bedömningar på sina erfarenheter från andra inventeringar i närområdet och andras inventeringar i närområdet. Leif Nilssons andra inventeringar i närområdet är bland annat har han gjort flyginventeringar 2007 vid Storgrundet och Finngrundet samt 2009 och 2016 vid Finngrundet genom att det är den nordligaste lokalen i det nationella fågelinventeringsprogrammet för Östersjön. De internationella sjöfågelinventeringarna i Sverige täcker sedan ett antal år tillbaka ett antal strandnära lokaler längs den aktuella kusten. Data har använts från åren 2016 samt 2019. Data har även används från Ottvall 2021 som inventerat vid Storgrundet.

6.1.11.1 Rastande och övervintrande fåglar

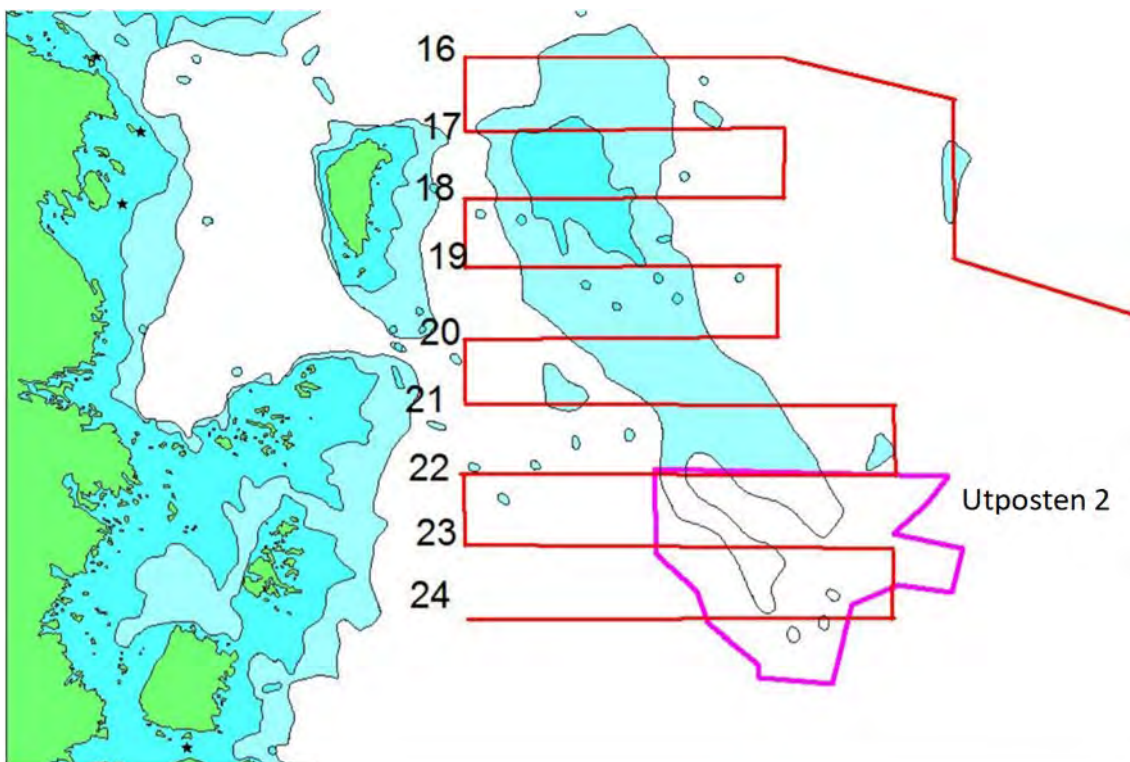
I Sverige inventeras de övervintrande sjöfågglarna i mitten av januari inom ramen för de Internationella Midvinterinventeringarna (IWC) organiserade av Wetlands International sedan 1967. Dessa inventeringar täcker i huvudsak de landnära områdena och genomförs med hjälp av kedjor av intresserade amatörer. Som ett komplement till dessa årliga inventeringar har ett antal landsomfattande inventeringar genomförts, senast 2015. Under senare år har även offshore-områdena inventerats. (Nilsson, 2016).

Under den första tidens inventeringar var det inte aktuellt med inventeringar av övervintrande sjöfåglar efter Norrlandskusten eftersom dessa områden var isbelagda under flertalet vintrar. I samband med att vintrarna blivit mildare förekommer numera öppet vatten efter långa sträckor av Norrlandskusten och inventeringar har organiserats på ett antal lokaler i Gävleborgs och Västernorrlands län. Resultaten från de landbaserade vinterinventeringarna 2016-2019 för sträckan Gävle-Söderhamn visar att det övervintrande sjöfågelbeståndet domineras av ett fåtal ganska vanliga arter; vilka i huvudsak återfinns i de strandnära områdena. Ett mindre antal mer havslevande arter såsom alfågel, svärta och sjöorre påträffades vid några tillfällen, främst vid de sydligaste lokalerna. Hade dessa arter varit vanligt förekommande till havs hade de varit betydligt vanligare i protokollen från sjöfågelinventeringarna.

Tabell 12. Antalet övervintrande sjöfåglar efter Bottenhavskusten mellan Gävle och Söderhamn vid januari-inventeringarna 2016 – 2019 Från Leif Nilssons rapport.

	2016	2017	2018	2019
Antal lokaler	11	23	5	22
Gräsand	102	408	258	484
Bergand	0	28	0	0
Vigg	0	0	0	6
Knipa	330	2 066	222	2 310
Alfågel	0	0	0	74
Svärta	0	28	0	0
Sjööorre	0	0	0	26
Ejder	2	0	0	28
Småskrake	0	6	0	12
Storskrake	426	196	36	716
Salskrake	0	2	0	2
Sångsvan	2	4	4	52
Knölsvan	26	26	20	154
Smålom	0	2	0	6

Vid undersökningarna för Storgrundets vindkraftsprojekt flyginventerades området under vårvintern och våren 2007. I denna inventering lades ett referensområde ut söderut. Detta referensområde täcker projektområdet för Vindpark Utposten 2 se Figur 56. Resultatet från denna flyginventering noterade följande arter; smålom, lom, ejder, småskrake, gråtrut, silltrut, fiskmås, tjärna, kustlabba och tobisgrissla. Det förekom mycket få sjöfåglar i området med undantag för måsfåglar samt ejder under majinventeringen.



Figur 56. Karta över flyglinjerna som inventerades vårvintern och våren 2007 . Karta från Leif Nilssons rapport.

Vid flyginventeringen av Finngrundens 2007 påträffades ett antal alfvåglar. Resultatet bekräftades vid de omfattande offshoreinventeringarna i Östersjön 2009 och 2016. Antalet beräknades till mellan 600 och 4 600 individer. Detta visar på att Finngrundens är den nordligaste övervintringslokalen av betydelse för alfvågel. 2020 inventerades Storgrundens och alfvåglar räknades. Inget tyder på att området skulle vara av någon betydelse för arten som vinterlokal men den kan naturligtvis ses i mindre antal vid spridda tillfällen.

En jämförelse mellan projektområdet för Vindpark Utposten 2 och Finngrundens visar att projektområdet för Vindpark Utposten 2 saknar förutsättningar för att vara en viktig lokal för alfvåglar, övervintrande havsdykänder och andra bottendykande arter samt andra sjöfåglar. Det förekommer blåmusslor men bestånden är mycket glesa. Projektområdet för Vindpark Utposten 2 hyser en del olika kräftdjur bland annat skorv men kräftdjuren ger inte underlag för täta bestånd av dykänder som alfvågel.

Projektområdet för Vindpark Utposten 2 passeras av ett betydande sträck av olika arter bland annat flera sjöfåglar se kapitlet om flyttande fåglar. Hur många av dessa som rastar i området under flyttningen är inte känt. Vid inventeringarna 2007 sågs några smålommar men det finns inget som tyder på att området är speciellt för arten som rastlokal. Vid de internationella sjöfågelinventeringarna som pågått sedan 1970-talet har inte något område norr om Finngrundens påträffat några ansamlingar av rastande eller övervintrande sjöfåglar. En nyare inventering har gjorts av Ottvall som bekräftar den slutsatsen, dvs att projektområdet inte är av betydelse som rast- och övervintringsområde för sjöfåglar.

Det finns ingen anledning att misstänka att området skulle nyttjas av några mer betydande antal fåglar under någon del av året enligt Leif Nilsson.

6.1.11.2 Häckande fåglar

Aspenberg och Axbrink har inventerat kustfåglarna i Gävleborgs län. De konstaterade då att kustavsnittet innefattade Storjungfrun var ett fågelfattigt område utan betydelsefulla kolonier av måsfåglar och tärnor. Man saknade också mer ovanliga arter som tobisgrissla och tordmule.

Det har uttryckts farhågor om risker för havsörn med den planerade vindkraftsparken. Så vitt bekant häckar havsörnen inte på Storjungfrun. De kushäckande havsörnarna jagar företrädesvis i mer strandnära områden och det är mycket osannolikt att de skulle flyga ut till de områden där vindkraftsparken planeras.

När det gäller måsfåglarna i Östersjön har det i samband med etablering av havsbaserade vindkraftsparker uttryckts farhågor när det gäller silltruten, där den i Östersjön förekommande rasen är upptagen på rödlistan sedan den minskat kraftigt under senare år. Några större förekomster av häckande silltrut är inte kända från det aktuella kustavsnittet och endast få silltrutar har noterats till havs i det aktuella området (arten flyttar bort från området under vintern). Silltruten bedöms inte utgöra en risk i samband med de aktuella utbyggnadsplanerna.

6.1.11.3 Flyttande fåglar

Norrlandskusten passeras höst och vår av betydande antal flyttfåglar av olika arter. Under 2007 genomfördes en serie räkningar av flyttande fåglar under höst och vår inför vindkraftsplanerna på Storgrundet och Finngrundet. Av dessa är undersökningarna i samband med Storgrundet intressanta för projektområdet för Vindpark Utposten 2 då det är samma grundområde.

Vid inventeringen 2007 nyttjades ön Storjungfrun som observationsplats liksom en observationsplats på land. Flyttfågelrörelserna dominerades av olika sjöfågelarter som bläsand och storskarv, se Tabell 13. Även flera arter av småfåglar observerades i ett mindre antal (redovisas inte i Tabell 13). En nyare studie genomfördes av Ottvall 2020/2021 där Storjungfrun användes som observationsplats. Denna visar en liknande bild avseende flyttfågelrörelserna.

Tabell 13. Antal räknade individer av de vanligaste arterna vid sträckräckningarna på Storljungfrun vår och höst 2007. Endast arter med minst 100 individer under en av perioderna är medtagna.

Art	27 mars-17 maj 2007	19 aug-6 okt 2007
Observationstid (h)	96	119
Storlom	156	111
Smålom	55	11
Lom	99	22
Storskarv	1 411	2 084
Kricka	14	187
Bläsand	26	3 281
Vigg	44	103
Knipa	123	43
Sjörre	232	164
Ejder	251	139
Storskrake	383	103
Småskrake	105	67
Skrake	124	57
Sädgås	365	382
Sångsvan	215	0
Kärrensäppa	2	107
Fiskmåsar	87	270
Skrattmåsar	854	2
Måsar obest.	510	0
Summa alla arter	7 327	7 908

De flesta arterna som noterades från Storjungfrun under flyttningen flyger ganska nära ön och endast en mindre andel bedöms därmed flytta genom det planerade projektområdet vid Vindpark Utposten 2. Storgrundet och projektområdet för Vindpark Utposten 2 ligger i linje med varandra och förhållandena bedöms vara desamma. Fyra av arterna som passerar projektområdet är viktiga att belysa då dessa arter passerar med ett betydande antal individer. Dessa arter är smålom, storlom, sädgås och sångsvan.

Ett betydande sträck av storlom och smålom finns längst kusten. Våren 2007 noterades 310 lommar och på hösten noterades 144 lommar. Totala antalet passerande lommar bedöms vara betydligt högre. Vid flyginventeringen noterades några rastande lommar.

Taigasädgäsen är rödlistad. Taigasädgäsen häckar i Sverige i ganska måttligt antal. Taigasädgäs passerar däremot Sverige under hösten och vinterhalvåret i i betydande antal. Merparten av alla taigasädgäss återfinns i Sverige under oktober ca 65 000–75 000 individer. Merparten av taigasädgässen flyttar under våren från Sverige österut via Uppland och Finland men ca 5 000 flyttar norrut längs den svenska kusten. De viktigaste rastplatserna i södra Sverige på våren ligger i Mellansverige: Östen i Västergötland, Kvismaren och Tysslingen i Närke samt Västmanland och Uppland. Merparten flyttar som nämnts ovan mot nordost via Finland och de 5 000 som flyttar längs kusten i Sverige använder rastplatser i Umeälvens delta. Detta innebär att flyttvägen till Umedeltat passerar förbi eller genom projektområdet för Vindpark Utposten 2. Gässen i Umedeltat flyttar sedan vidare till andra rastplatser i Västerbotten och Norrbotten innan de sprids i häckningsområdena i norra Sverige och Finland. Vårflyttningen norrut sker främst i april månad och höstflyttningen är mer utspridd i tid och rum. Huvuddelen av de i Sverige rastande och övervintrande sädgässen från Finland och östligare häckningsområden flyttar över Finland till Sverige (och vice versa) passerar över Östersjön längre söderut till och från rastplatser i Mellansverige såsom Uppland och eller Närke.

Sångsvanen visar en positiv beståndsutveckling i Sverige och övriga Europa. Antalet häckande par i Sverige bedöms vara ca 5 000. Sångsvanarna övervintrar i södra Sverige men även i angränsande länder. På våren samlas sångsvanarna i Mellansverige på traditionella lokaler som Tysslingen i Närke och nedre Dalälven med flera tusen rastande sångsvanar. Från dessa rastlokaler flyttar sångsvanarna norrut mot häckningsplatserna. Ett betydande sträck passerar över till sydvästra Finland och vidare mot de finska och ryska häckningsplatserna. Detta huvudstråk för de flyttande sångsvanarna passerar över havet i huvudsak söder som projektområdet för Vindpark Utposten 2 och berör inte projektområdet. Det andra flyttstråket går längs den svenska Norrlandskusten. Umeälvens delta är den viktigaste rastlokalen för sångsvan i norra Sverige och den senaste våren var det som mest fler än 6 000 individer rastat i området. Den närmaste flygvägen från Tysslingen och Nedre Dalälven passerar projektområdet för Vindpark Utposten 2.

6.1.12 Fladdermöss

Naturvårdskonult Gerell har tagit fram en skrivbordsstudie avseende fladdermöss, denna återfinns som Bilaga F.

Senare tids forskning har visat att fladdermöss kan flyga ut över havet och jaga ansamlingar av insekter på varierande höjder över vattenytan utanför migrationsperioden.

Flyttningsrörelser av fladdermöss i Bottenhavet visar att Trollpipistrellen flyttar i sydvästlig riktning under hösten och till största delen utefter kustlinjen, dvs främst längts den svenska ostkusten på sin väg söderut. Utskjutande uddar som pekar i sydvästlig riktning utgör ledlinjer och kan få fladdermössen att lämna kusten och ge sig ut över öppna havet.

Under hösten flyttar även merparten av övriga fladdermusarter från nordligare trakter söderut. Arterna större brunfladdermus och gråskimlig fladdermus kan fortsätta sin flyttning delvis ner till kontinenten.

6.1.13 Rekreation, friluftsliv och turism

Projektområdet för Vindpark Utposten 2 är ett utsjöområde. Det friluftsliv som sker ute vid projektområdet är ett fritidsbåtsliv med båtar som rör sig förbi området. Längst kusten finns flera allmänna badplatser.

Havsområdet som helhet ger förutsättningar för friluftaktiviteter såsom båtliv, bad, snorkling, sportdykning, sportfiske och sälsafari.

Axmar Bruk ca 18 km och Skärså ca 37 km, är populära utflyktsmål längs kusten med äldre bebyggelse i form av fiskelägen samt fritidsbåtshamnar och badstränder. Skärgården har många naturhamnar för fritidsbåtar. Populära naturhamnar finns på Kusökalv, Kusön och Synskär ca 10, 12 och 13 km från projektområdet. Prästgrundet ca 29 km bort är en välbesökt ö i Söderhamns skärgård.

Som Figur 40 visar finns riksintresseområde för friluftsliv längs kusten. Det är Ljusnans dalgång ca 21 km bort och Nedre Dalälven som ligger ca 41 km bort. Båda dessa riksintresseområden är även riksintresse för rörligt friluftsliv enligt 4 kap.

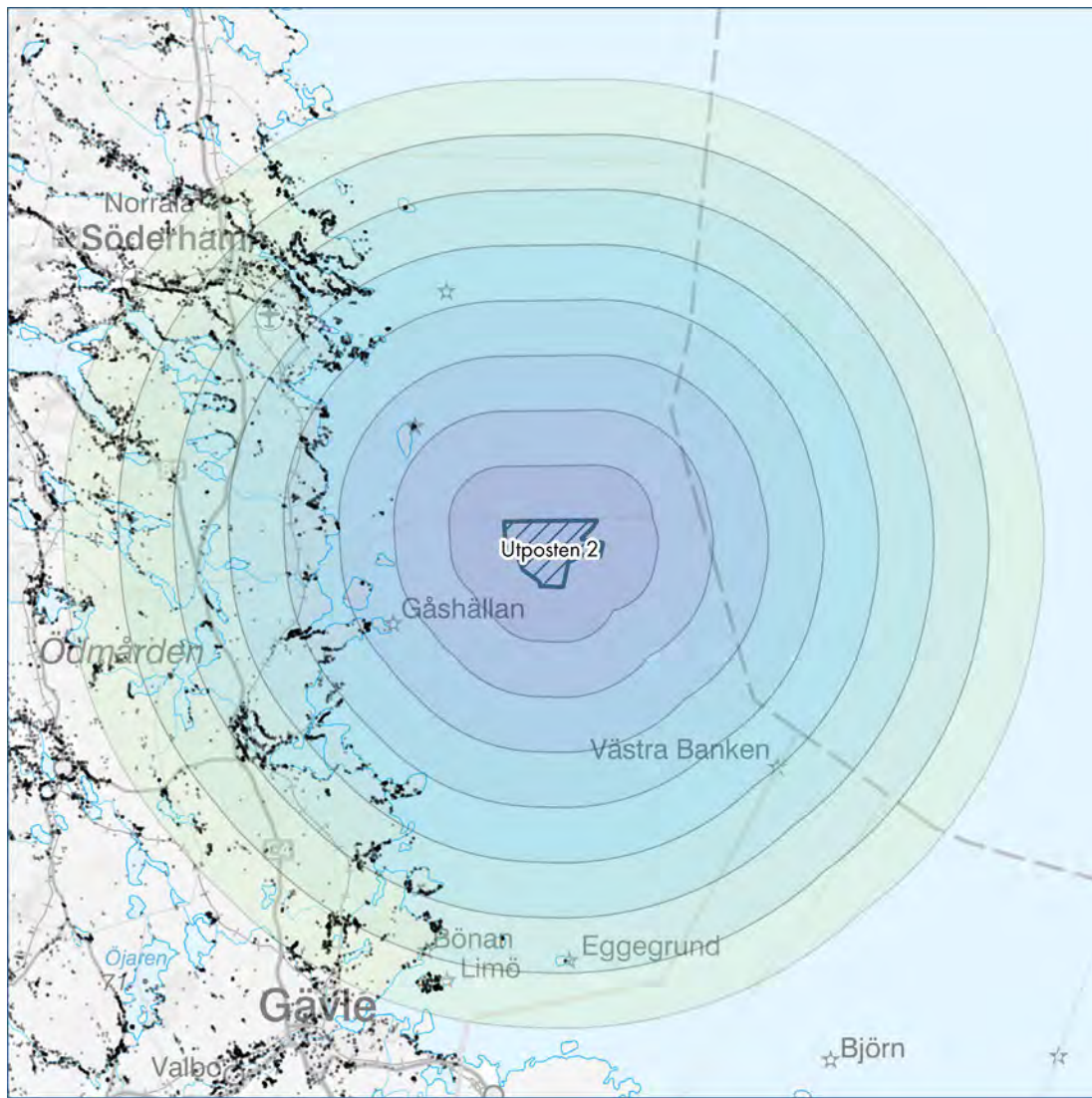
6.1.14 Landskapsbild

Den havsbaserade vindkraftsparken är placerad i anslutning till ett kustlandskap som huvudsakligen är präglad av relativt orörd natur men också tätorter och samhällen respektive av hamn- och industriområden. Kustlandskapet närmast Vindpark Utposten2 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 de kommer vara synliga från delar av kusten och då framför allt vid vissa väderförhållanden.

Enligt SMHI (Sveriges Hydrologiska och Meteorologiska Institut) kan man se >30 km vid mycket god sikt, 10–30 km vid god sikt och 4–10 km vid måttlig sikt. Det innebär att man vid måttlig sikt eller bättre kommer att kunna se vindkraftverken från vissa platser längs kusten och i skärgården där inga träd, uddar, öar eller holmar finns i förgrunden.

Närmaste bebyggelse finns vid Stortuppen på ön Tupparna och ligger på ett avstånd på ca 10 km, därefter är på ön Hamnskär i ögruppen Kalvhararna på ca 11 km, därefter bebyggelsen i hamnen på ön Störjungfrun ca 12 km samt och därefter på ön Kusön ca 13 km från projektområdet. Närmste bebyggelse på fastlandet finns i Gåsholma på ca 14 km samt vid Trollharen på ca 15 km. Se bebyggelse i förhållande till parken i Figur 57.

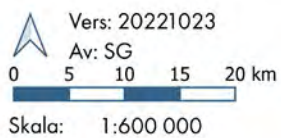
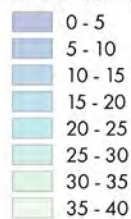


Utposten 2 - Avstånd till bostäder

Bostadsbyggnad



Avståndsringar, 5 km



Figur 57. Bostäder i förhållande till Vindpark Utposten 2

6.1.15 Kulturmiljö och marinarkeologi

Arkeologiceentrum har gjort en kulturmiljöanalys (byråmässig förstudie) för projektet, denna återfinns som Bilaga G. 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?

Kulturmiljöanalysen har avgränsats till fyra skalnivåer: platsnivå (inom projektområdet), närområdesnivå (0–7,5 km) från projektområdet, traktnivå (7,5–15 km från projektområdet) och därefter fjärrnivå.

Platsnivå; projektområdet består uteslutande av vattenyta och havsbottens egenskaper och innehåll. Den enda fornlämningstyp som kan förväntas i projektområdet är fartygs-/båtlämningar, det vill säga vrak. Det finns inga registrerade fornlämningar i projektområdet. I övrigt bör inga kulturvärden finnas här då vare sig skärgård eller fastland finns på platsnivå och havsdjupet är för stort för strandnära anläggningar.

Sårbara kulturvärden på platsnivå; inga kända kulturvärden finns inom projektområdet. Havsskapet bedöms på grund av avsaknad av kulturmiljöer inte sårbart för vindkraftsutbyggnaden.

Närområdesnivå; I detta område finns en uppgift om ett förlist fartyg öster om Tupparna. Lämningen är inom kabelkorridoren in mot Vallvik. I övrigt förekommer inga kända kulturvärden på närområdesnivå. Förekomst av marinarkeologiska lämningar kan inte uteslutas.

Sårbara kulturvärden på närområdesnivå; Närområdet utgörs av vindkraftsparkens omgivande havsskap. Inom detta intervall föreligger inga kända sårbara kulturvärden. På grund av avsaknad av kulturmiljöer bedöms närområdet inte sårbart för vindkraftsutbyggnaden.

Traktnivå; Den berörda kuststräckan inventerades av RAÄ:s fornminnesinventering tidigt på 1980-talet. Därefter har enstaka lämningar tillförts fornminnesregistret. Skärgård och måttliga havsdjup nära land ökar förutsättningarna för förekomst av kulturhistoriska lämningar. Det exemplifieras på traktnivå av att det finns sammanlagt 132 lämningar väster om projektområdet men inga öster om projektområdet. Av de registrerade lämningarna är 25 fornlämningar med högre skyddsvärde. Traktnivåens kulturhistoriska lämningar fördelar sig på 34 olika lämningstyper.

Sårbara kulturvärden på traktnivå; Traktnivån utgörs huvudsakligen av havsskap men landskap ingår i form av delar av en skärgård väster om projektområdet. Här har ett större antal registrerade kulturhistoriska lämningar och ett litet antal byggnadsvärden registrerats. Inget av dessa kulturvärden kan anses sårbart i sammanhanget, framför allt på grund av stora avstånd.

Sårbara kulturvärden på fjärrnivå; Först väster om traktnivån, på fastlandet, förekommer kulturmiljöer med områdesskydd och hushållningsbestämmelser. De är på grund av avståndet inte sårbara i det aktuella sammanhanget.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Kulturmiljö - Lämningar

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

Vers: 20230424
Av: FE

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:400 000

Projektområde
Alternativa kabelkorridorer

Figur 58. Projektområdet och kabelkorridorer för Vindpark Utposten 2 i förhållande till kända fornlämningar.

Scanning av botten i hela projektområdet och delar av kabelkorridorerna (G, H och K/L) har skett av Ocean Discovery. Datan har analyserat avseende marin arkeologi av Västerviks museum. Rapporten återfinns i Bilaga H. Resultatet visar på att 8 vrak noterats på tre ställen i kabelkorridorerna vilka kan ses i Figur 59. Vrak 1–7 är registrerade sedan tidigare och kunde bekräftas eller ha samband med tidigare registrerade lämningar. Vrak nr 8 utgörs av en okänd och oregistrerad lämning. Vrak nr 1 är en fartygs/båtlämning där ingen antikvarisk bedömning är gjord. Vraket är ca 30 m långt bogserbåt vid namn Granskär och ligger på ca 10 m djup. Vrak nr 2–7 är fartyglämningar som är övrig kulturhistoriska lämningar. Det är vrak efter 6 pråmar som är ca 20 m långa och 5 m breda inom ett ca 100*100 m stort område. Vrak nr 8 är ny registrerad som en möjlig fornlämning. Det är ett vrak som är ca 12,5 m långt och ca 3 m brett som ligger på 28 m djup. Sonarbilderna indikerar på ett nerbrutet mindre trävrak.

Innan etableringen kommer det under detaljprojekteringen (efter att tillstånd erhållits) göras ytterligare utredningar av vindkraftverkens placering samt det interna kabelnätet samt exportkabeln/arna för att utesluta marin arkeologiska fornlämningar.



Marinarkeologisk utredning etapp 1

- Observation av vrak
- Projektområde för Utposten 2
- Alternativa kabelkorridorer

Vers: 20230424
Av: FE

0 2 4 6 8 km

Skala: 1:300 000

Figur 59. Kända vrak inom kabelkorridorerna för projektet.

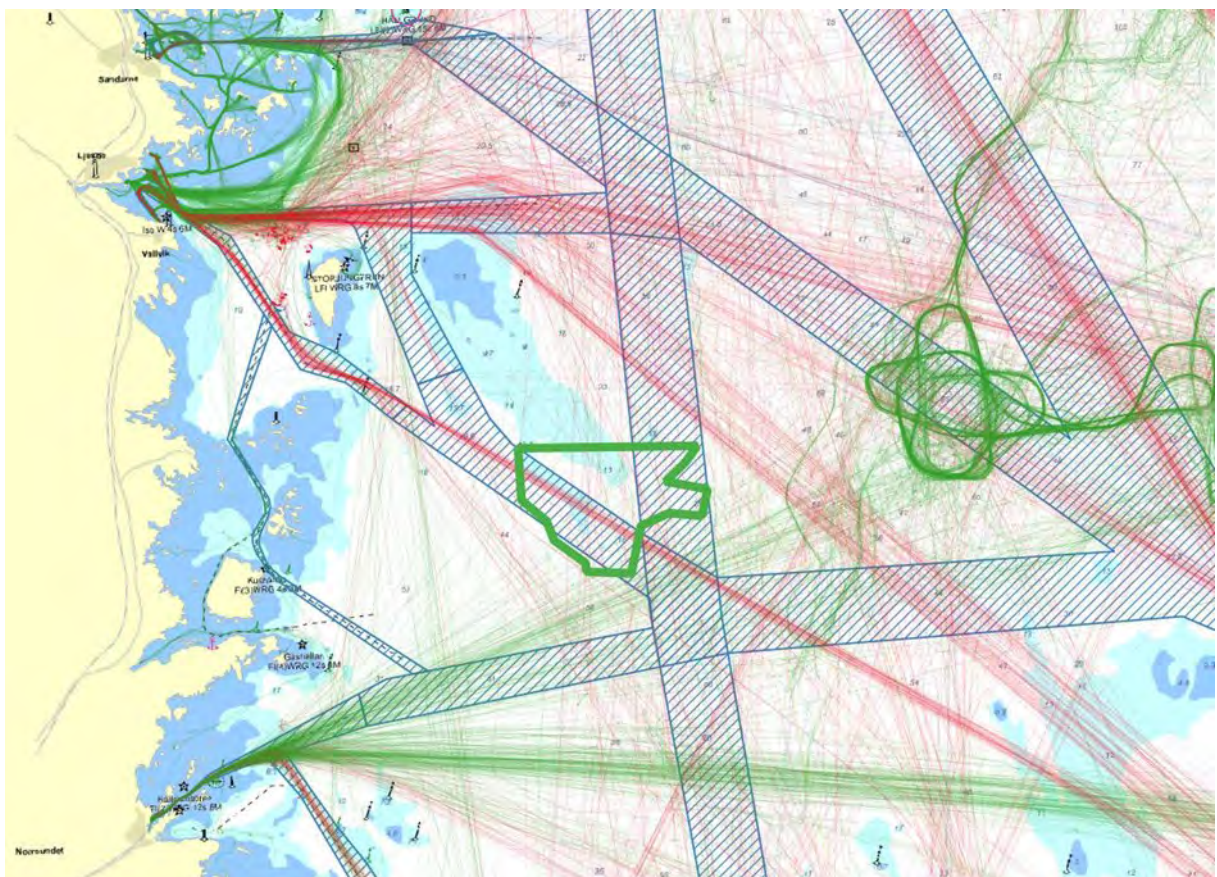
6.1.16 Fartygstrafik

Genom den planerade vindkraftsparken går det stråk som är utpekade som riksintresse sjöfart - farled vilka syns i Figur 43. Fartygstrafiken genom projektområdet består främst av fartyg som färdas till och från Ljusne eller Vallvik.

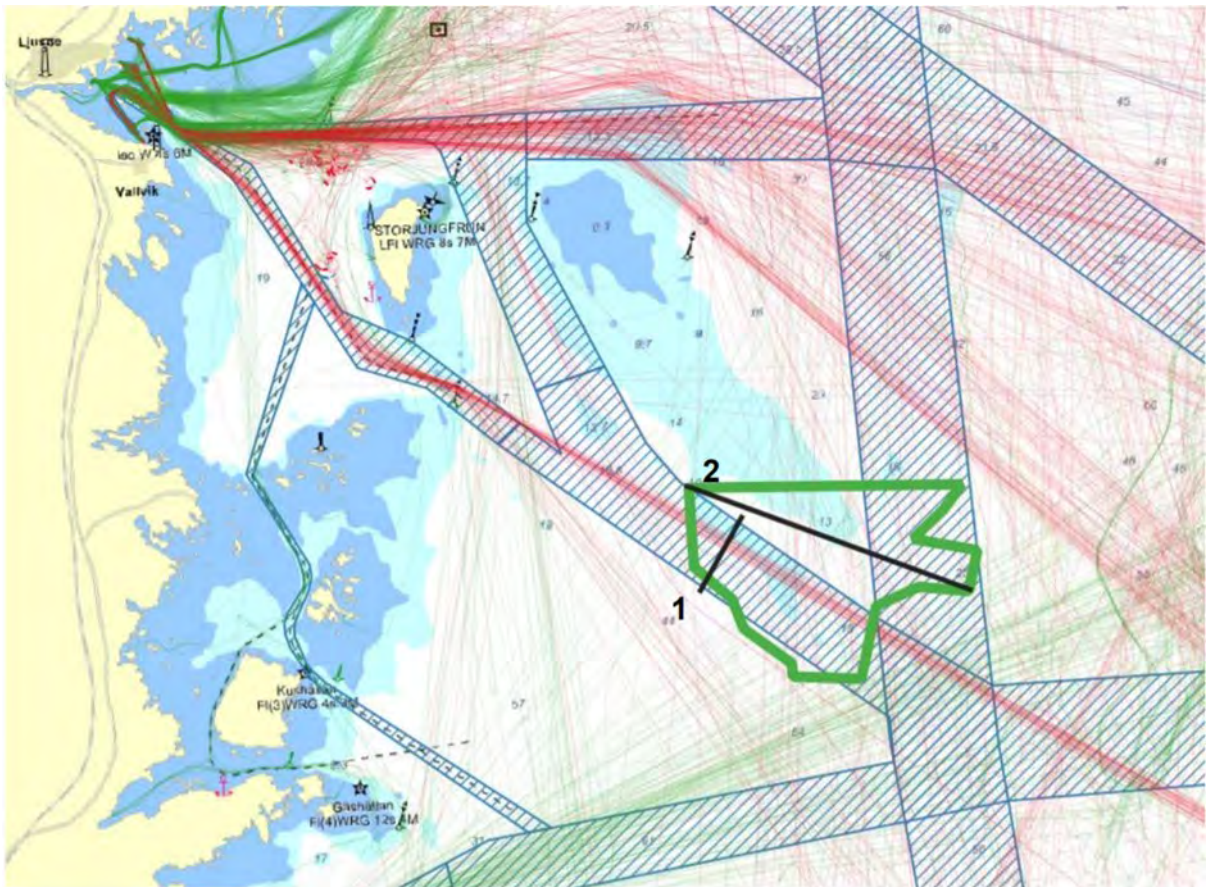
En nautisk riskidentifiering samt en nautisk riskanalys har tagits fram av SSPA och den återfinns i Bilaga I och Bilaga J. Riskanalys avseende kabelkorridorerna återfinns i Bilaga K. De omfattar en identifiering av potentiella risker för sjöfarten i området som kan uppstå i samband med en etablering av vindkraftsparken i aktuellt området. Studien omfattar också en sjötrafikanalys vilken baseras på AIS-data från 2019, och som jämförts med statistik från år 2015 - 2020.

SSPA har analyserat AIS data från 2019. Fartyg till och från Ljusne och Vallvik trafikerar rutten som överlappas av projektområdet för Vindpark Utposten 2. Även annan trafik som inte följer farleden eller något specifikt stråk korsar projektområdet se Figur 60.

SSPA har analyserat två passagelinjer där antal fartygspassager har beräknats och statistik redovisats över fartyglängd samt fartygstyp över respektive passagelinje, se Figur 61.

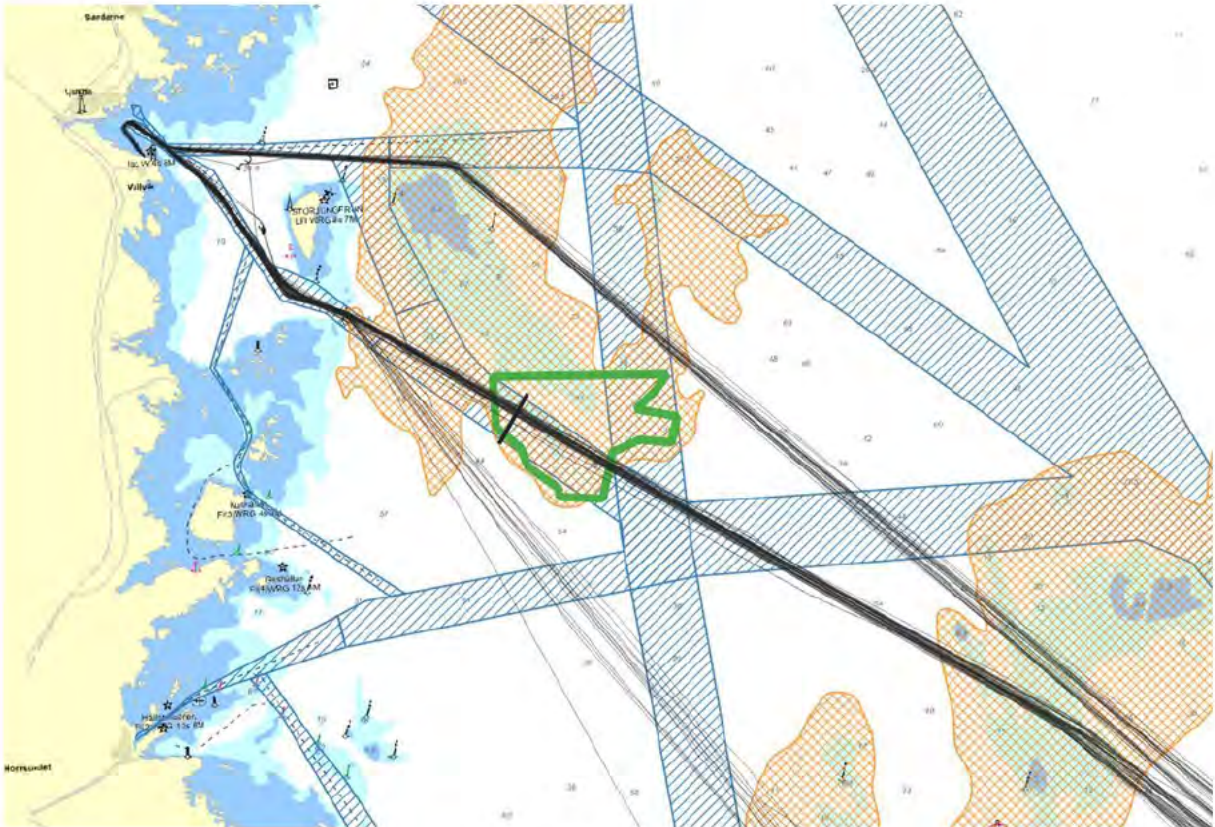


Figur 60. Sjötrafik i området baserat på AIS data från 2019. Kartan är från SSPA:s rapport.



Figur 61. Sjötrafik i området baserat på AIS data från 2019. Visar passagelinje 1 och 2. Kartan är från SSPA:s rapport.

Antalet fartygspassager över passagelinje 1 var 52 stycken under 2019. Av dessa var 41 av passagera från general cargo-fartyget Sonoro. Sonoro är 100 meter långt och trafikerar Vallviks bruk. AIS-spår från Sonoro visar att fartyget redan idag trafikerar alternativa rutter till och från Vallvik se Figur 62.



Figur 62. AIS-spår av fartyget Sonoro under 2019. Kartan är från SSPA:s rapport.

Övrig trafik över passagelinje 1 utgjordes av general cargo-fartyg med undantag för 1 trälare. Det största fartyget som passerade under 2019 var fartyget Marit på 122 meter långt som passerade en gång. Resterande passager utgjordes av sex olika fartyg med längder på 87–100 meter.

Antalet passager över passagelinje 2 uppgick till 96 stycken under 2019. Av dessa utgjordes 46 stycken av general cargo-fartyg.

SSPA har studerat om det förekommer säsongsvariationer över fartygstrafiken i området. De har studerat åren 2015–2020, se Tabell 14. Det enda skillnaden avseende rörelsemönstret var att några fiskebåtar var mer frekvent öster om parkområdet under vintermånaderna.

Variationer av antalet passager för de olika åren skiljer sig åt.

Tabell 14. Antal fartygspassager över passagelinje 1 de olika åren 2015–2019.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Antal passager passagelinje 1	52	54	77	104	52	26

Flest passager skedde år 2018 och detta beror på att Sjöfartsverkets undersökningsfartyg Jacob Hägg passerade 37 gånger. Bortsett från detta är antalet passager relativt konstant och antalet passager med general cargo-fartyg varierar mellan 42–68.

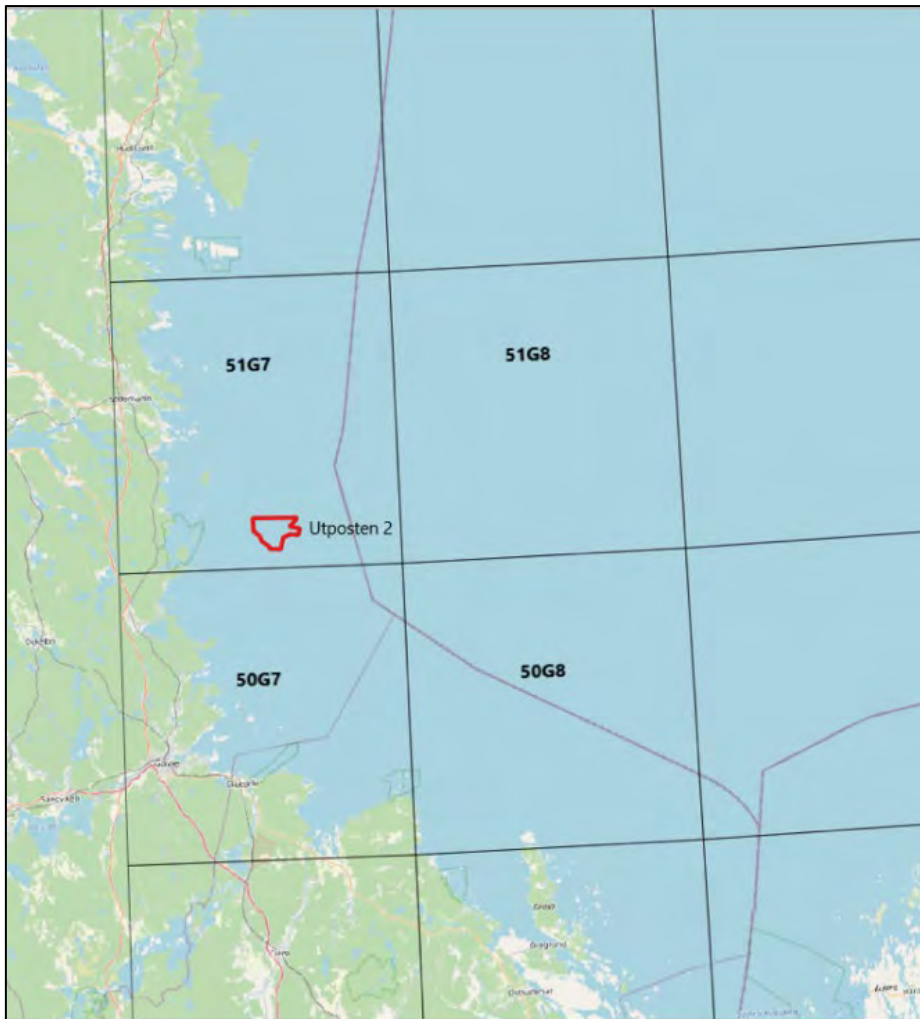
Om utbyggnaden i hamnen i Orrskär (Ljusne) sker och en ökning av trafik i området sker bedöms denna ökning inte kunna leda till en trafikintensitet som betraktas som tät (0–1 fartyg/timma).

6.1.17 Yrkesfiske & fritidsfiske

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

6.1.17.1 Yrkesfiske

Projektområdet för Vindpark Utposten 2 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 Utposten 2 ligger inom rektangeln 51G7 (Figur 63).



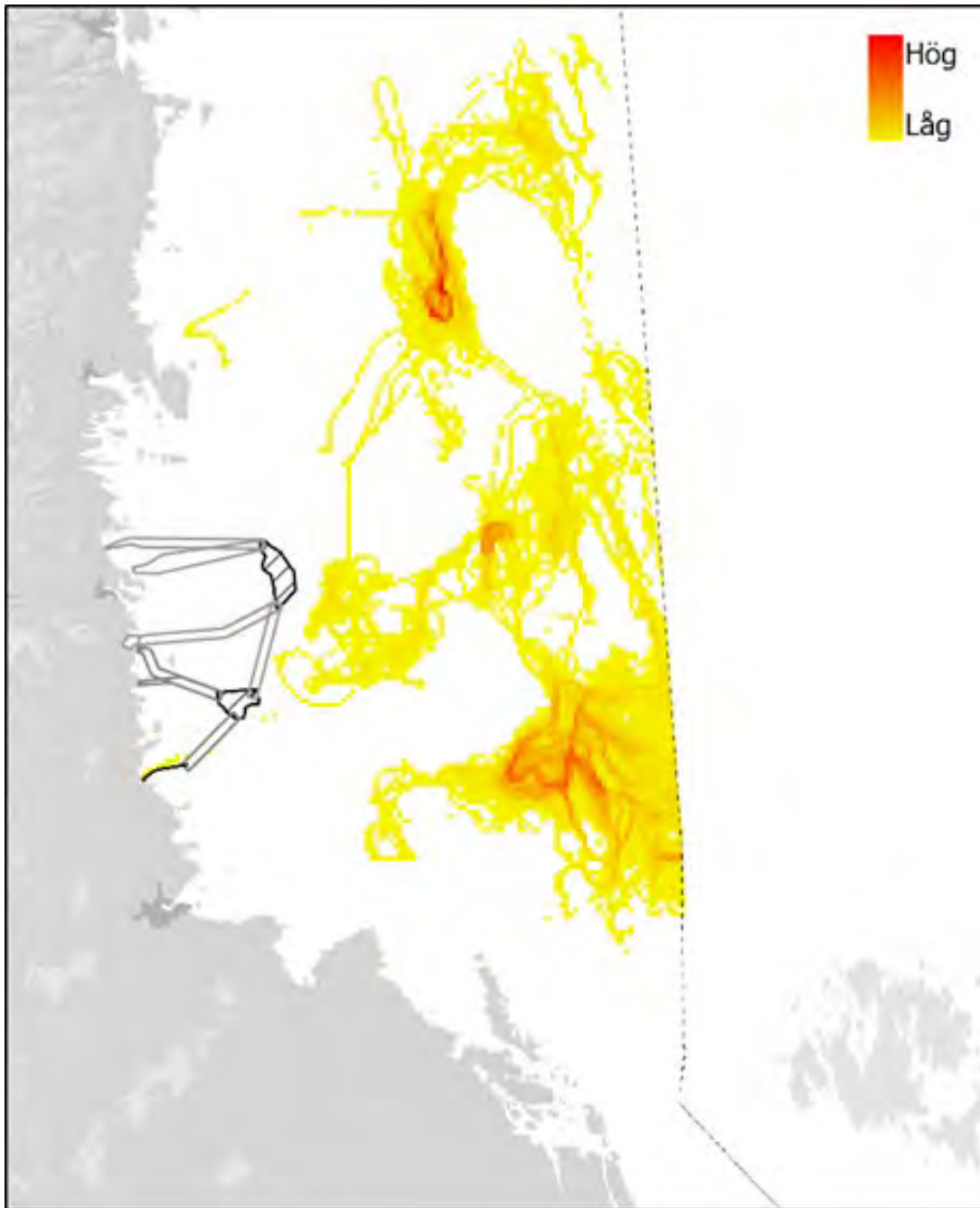
Figur 63. Utposten 2 (området markerat med rött) och dess placering inom aktuell ICES-rektangel 51G7.

De länder som bedriver fiske i Bottenhavet delområde 30 är främst Finland och Sverige. Av dessa är det Finland som har störst fiske och bedriver den största delen av utsjöfisket med störst del av kvoten. Fisket bedrivs främst med trål efter sill/strömming.

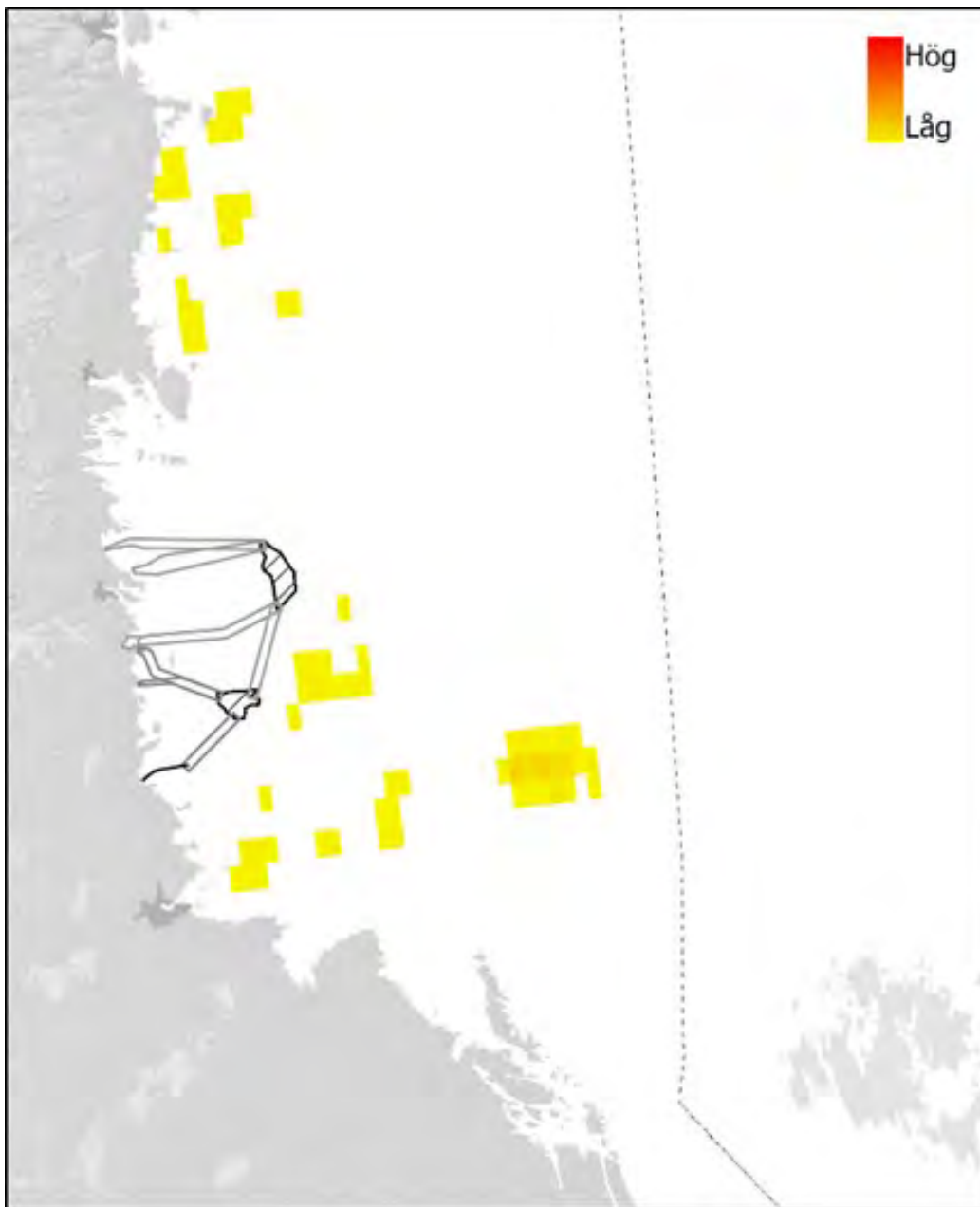
Landnings-/fångstdata från svenska yrkesfiskare har sammanställts för hela rektangeln 51 G7 inom vilken Vindpark Utposten 2 är lokaliserad. Resultatet från den totala landade fångsten inom sagda ICES rektangel under 2019 - 2021 visar att fiske efter sill/strömming dominerar starkt med en total landning på 6 242 ton vilket utgör 98 % av den totala landningen. Därefter kommer landning av arterna storspigg (85 ton), lax (19 ton), abborre (5,7 ton) och sik (5,4 ton). För arter med lägre landning hänvisas läsaren till Medins rapport (Bilaga L).

Fördelat på fiskeredskap syns en tydlig övervikt av fiske med pelagisk trål som står för landningen av 99% av den landade fångsten. Därefter kommer garnfiske som står för 0,7 % av den landade fångsten. Utöver dessa så förekommer fiske med tinor och fällor, bottentrål samt ryssjor. Se Bilaga L för alla värden.

Data från SyM, datasammanställningen och konsekvensbedömningsmetoden Symphony vilken används av Havs- och vattenmyndigheten, visar att fisket med fasta redskap inte sker så långt ut till havs som i projektområdet, utan sker närmare kusten. Data från SyM från 2010 till 2015 visar att fiske med pelagisk trål sker främst 50–60 km öster om projektområdet se Figur 64. Fiske med bottentrål sker främst öster om projektområdet på ett minsta avstånd om 8 km se Figur 65. Data baseras på VMS data från yrkesfisket.

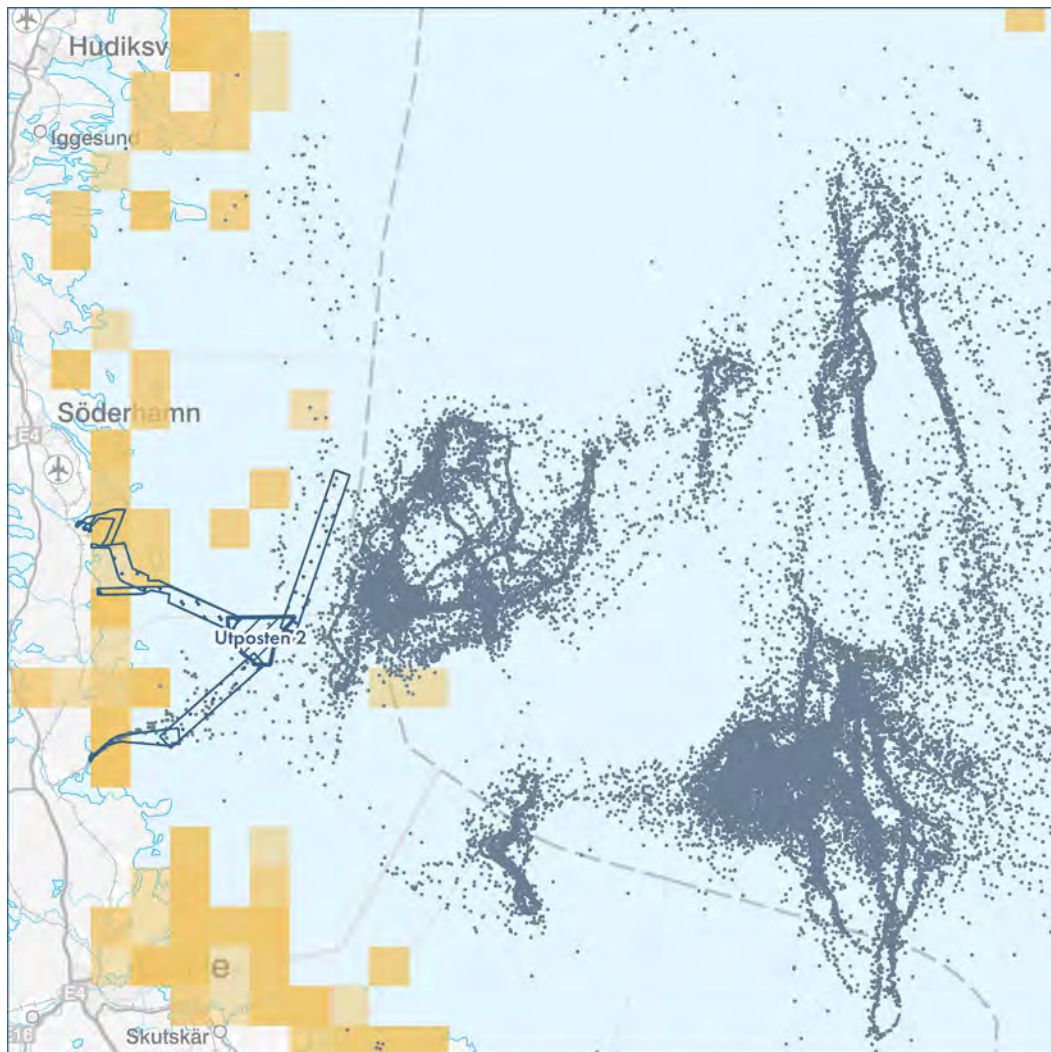


Figur 64. En karta över var fiske med pelagisk trål bedrivs i området kring Utposten 2 med olika alternativa kabeldragningar. Skalan indikerar låg till hög fiskeintensitet. Kartan är skapad med verktyget Symphony.



Figur 65. En karta över var fiske med bottentrål bedrivs i området kring Utposten 2 med olika alternativa kabeldragningar. Skalan indikerar låg till hög fiskeintensitet. Kartan är skapad med verktyget Symphony.

Data från Havs- och vattenmyndigheten baserat på inrapporterade fångster och VMS data från fartyg över 12 m mellan år 2015 och 2020 bekräftar bilden från SyM (Figur 64 och Figur 65). Pågående trålfiske sker i mycket liten utsträckning över parkområdet, utan främst i områdena till öster. Visst yrkesfiske finns registrerat över den södra kabelkorridoren, vilket sannolikt är ett resultat av fartygets hastighet på väg in och ut ur hamn. Inom Vindpark Utposten 2 finns inget fiske med passiva redskap registrerat under åren 2015-2021, dock inom kabelkorridorerna (Figur 66). Projektområdet för Vindpark Utposten 2 ligger inte inom områden av riksintresse för yrkesfisket.



Intressen för yrkesfisket i Södra Bottenhavet

Inrapporterat fiskedata från Havs- och vattenmyndigheten 2015-2021

- Pågående fiske, båt över 12 m
- Kustfiske med passiva redskap

Svea Vind Offshores Vindpark Utposten 2

- ▨ Projektområde vindkraft
- ⋯ Alternativa kabelkorridorer

Vers: 20230512
 Av: SG
 0 5 10 15 20 km
 Skala: 1:800 000

Figur 66. Inrapporterat yrkesfiske i Södra Bottenhavet till Havs- och Vattenmyndigheten åren 2015 - 2021. De gula rutorna indikerar fiske med passiva redskap, där intensivare gul färg indikerar mer inrapporterad fångst. De svarta prickarna är pågående fiske med båtar över 12 m (trålfartyg) baserat på VMS-data.

6.1.17.2 Fritidsfiske

Sammanställd data från Bottenhavet och Bottenviken visar att fritidsfiske utförs årligen av runt 50 000 personer. Ungefär hälften av allt fiske sker från båt, och sommaren är den populäraste årstiden för fiske. De främsta arterna för fritidsfiske är abborre, sill/strömming och sik. Men det fiskas även efter gädda, havsöring, lax, gös och torsk. Fisken fångas framför allt genom spinnfiske eller mängdfångande redskap (till exempel ryssja eller nät), men även mete är populärt.

Projektområdet för Vindpark Utposten 2 ligger cirka 15 kilometer från kusten. De ingår inte heller i skärgården och närliggande områden. Från projektområdet för Vindpark Utposten 2 är det cirka 10 km till närmaste skär längs kusten. Då allt yrkesfiske med fasta redskap sker närmare land, kan det antas att samma gäller för fritidsfiske med nät, ryssja, mm. Projektområdet ligger troligen för långt ut för detta. Samma sak gäller för mete som är en fiskeform som främst sker nära land. Enligt Sportfiskarna i Gävle sker dock med jämna mellanrum trollning efter lax i området. Det har bland annat ordnats tävlingar i laxtrollning där området besökts. Avståndet från land begränsar kraftigt möjligheterna att ta sig dit i en mindre båt, och detta är troligtvis bara möjligt vid vindstilla dagar med bra väder och låga vågor. Det är därför rimligt att anta att majoriteten av fritidsfisket sker i områden närmare land.

6.2 Landtag

6.2.1 Bottensubstrat

UW-Tech, tillsammans med marinekologen Karl Florén har 2021 utfört marina inventeringar av landtagen E, F, G och H (Bilaga M till MKB:n). Inventering av landtag L har utförts av AquaBiota 2019 (Bilaga AG till MKB:n).

Inom landtag E utgjordes botten närmast land av mjukbotten med sten, längre ut övergick botten till endast mjukbotten.

Vid östra delen av landtag F bestod botten närmast land av mjukbotten med riklig förekomst av svavelbakterier för att längre ut övergå till en botten med sand, sten och grus. I den västra delen av landtaget bestod botten närmast land av stora block men övergick sen till mjukbotten med enstaka inslag av stenar.

Närmast land vid landtag G utgjordes botten av block, sten och sand. Botten övergick sen till mjukbotten med enstaka inslag av block.

Landtag H utgjordes av mjukbotten med inslag av block.

Vid Landtag L utgörs botten från stranden och ner till ca 2 m djup av en blandning av block, sten, grus och sand. Därefter övergår botten i finsediment med enstaka mindre block för att sedan övergå till enbart finsediment

6.2.1.1 Miljöföroreningar i sediment

Miljöprovtagning utfördes i november 2021 av Tyréns. Vid provtagningen uttogs prover i anslutning till landfästen. Tyréns rapport återfinns i Bilaga C. Observera att provpunkt 7 beskrivs i del 2 av rapporten "Översiktlig miljöteknisk sedimentundersökning Gretas Klackar 2".

Provtagning utfördes av ytligt sediment (0-0,05 m) och djupare sediment (0,05-0,5 m). Sedimentproverna har analyserats på ALS Scandinavias laboratorium för parametrarna tungmetaller PAH 16, extraherbart organiskt halogen, dioxiner och furaner, tennorganiska föreningar, oljekolväten; fraktionerade alifater och aromater samt BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylene), glödningsförlust, TOC och torrsubstans analyserades i tre sedimentprover.

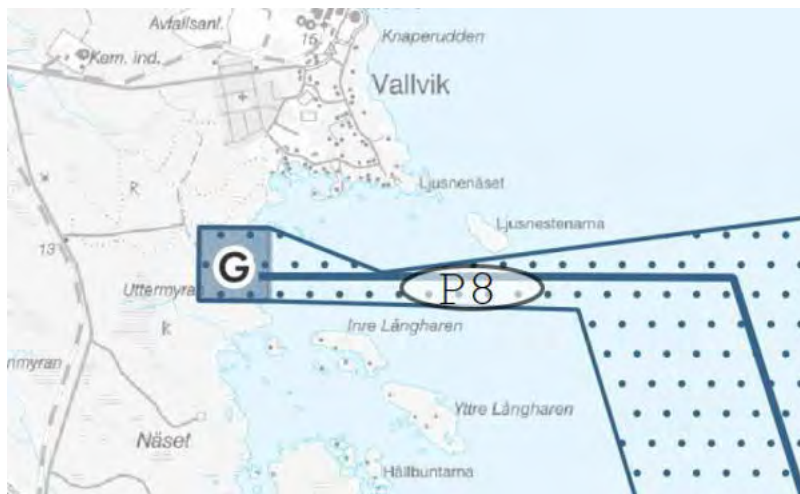
Resultaten från analyserna jämfördes med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment (Naturvårdsverket, 1999), SGU:s klassning av organiska föroreningar i sediment (SGU, 2017) samt norska klassificeringsgränser för havssediment (Miljödirektoratet, 2016).

I Ljusnefjärden inom provområde 7 (Figur 67) bedöms sedimenten vara kraftigt förorenad av PAH, PCB, tennorganiska föreningar, dioxin och EOX. Halter som är akut toxiska vid korttidsexponering i jämförelse med norska riktvärden återfinns. För antracen och TBT överskrider gärsvärdet för Havs och Vattenmyndighetens miljökvalitetsnormer. Samtliga analyserade tungmetaller utom kobolt och nickel uppvisar en stor avvikelse mot jämförvärden i (Naturvårdsverket, 1999). Viss lukt av sulfid anades vid fältarbetet.

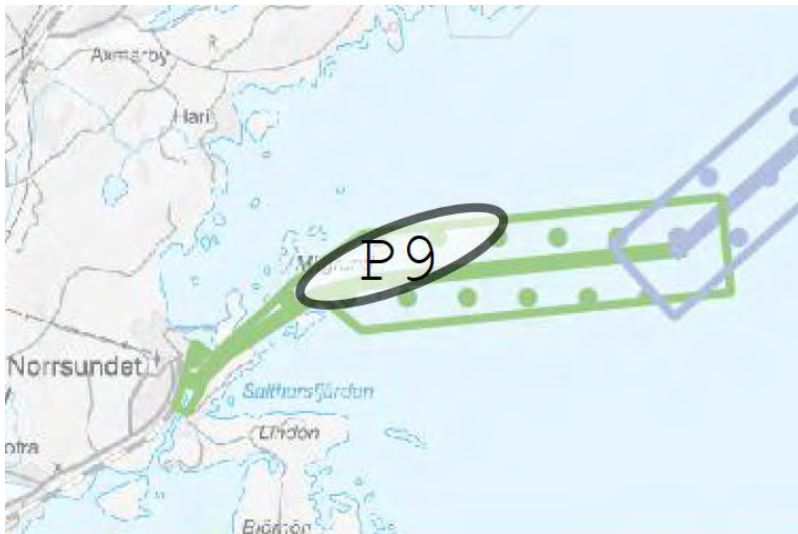
I kabelkorridorer provområden 8 (Figur 68) och 9 (Figur 69) återfinns halter i sedimenten som bedöms som låga vid jämförelse med Naturvårdsverkets jämförvärden i rapport 4914 och SGU:s Statistisk tillståndsklassning för sediment. I kabelkorridorer provområden 8 (Figur 68) och 9 (Figur 69) återfinns halter i sedimenten som bedöms som låga vid jämförelse med Naturvårdsverkets jämförvärden i rapport 4914 och SGU:s Statistisk tillståndsklassning för sediment. Utförd provtagning indikerar att undersökta havsbottnar ackumulerar finsand och sand, finmaterial, exempelvis lera och silt bedöms diskontinuerligt sedimentera på havsbottnarna.



Figur 67. Kabelkorridor E, oval visar ungefärligt var delprover till sedimentprov P7 uttogs. Karta från Tyréns rapport.



Figur 68. Kabelkorridor G, oval visar ungefärligt var delprover till sedimentprov P8 uttogs. Karta från Tyréns rapport.



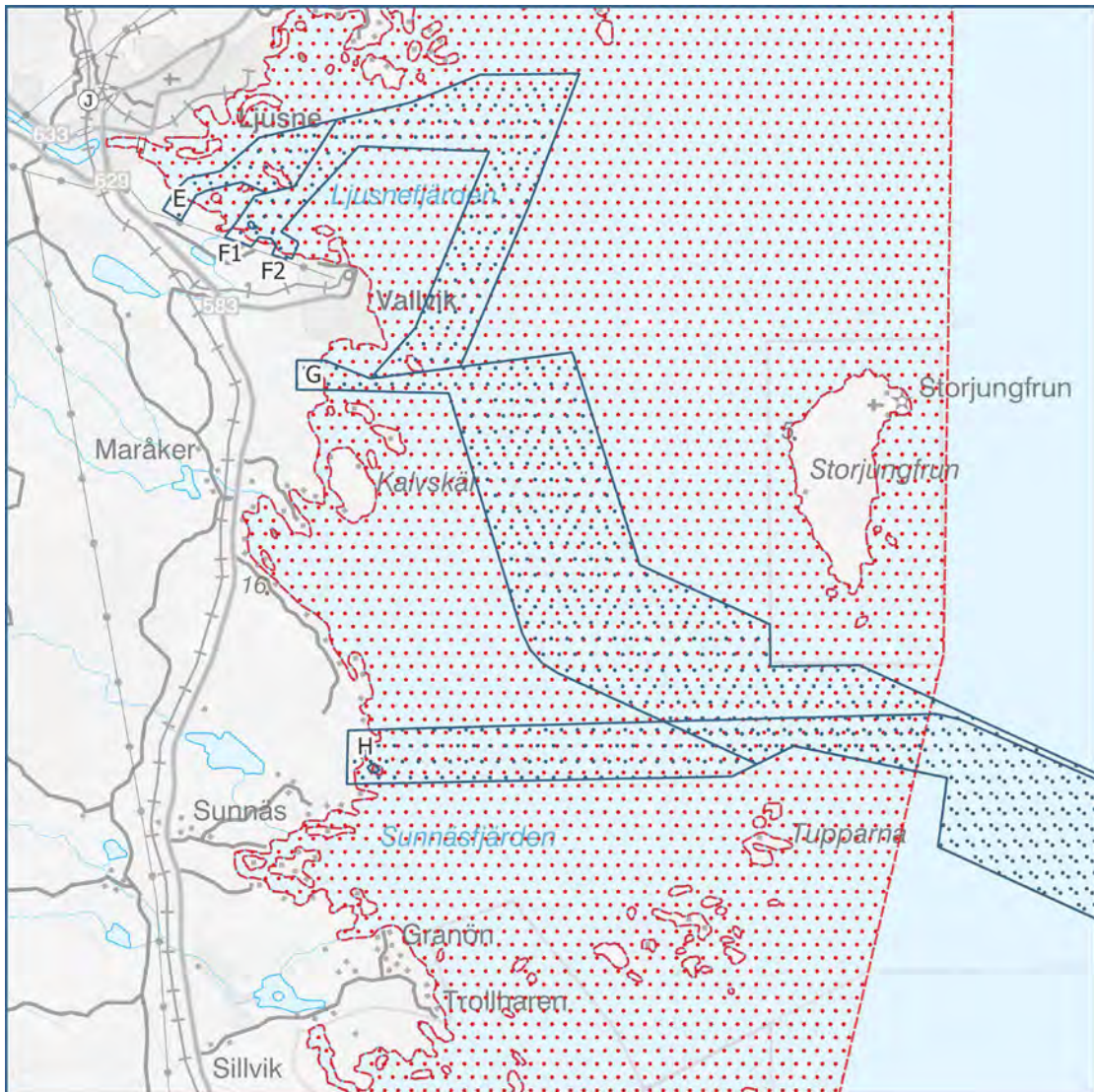
Figur 69. Kabelkorridor L, oval visar ungefärligt var delprover till sedimentprov P9 uttogs. Karta från Tyréns rapport.

6.2.2 Riksintressen

Landtagen E, F, G, H och L berör riksintresse yrkesfiske 3 kap 5 § MB. Landpunkterna för kabelkorridor E, F, G, H, i förhållande till riksintresse yrkesfiske kan ses i Figur 70 och Landtag L i förhållande till riksintresse yrkesfiske kan ses i Figur 71.

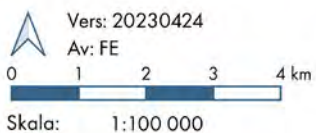
Riksintresse för sjöfarten 3 kap 8 § MB berörs av landtag E, F och L. Landtag E, F, G och H i förhållandet till riksintresset kan ses i Figur 72 och landtag L kan ses i Figur 73.

De två landtagningpunkterna, E och F är inom påverkansområde för väderradar enligt 3 kap 9 § MB, se Figur 74.



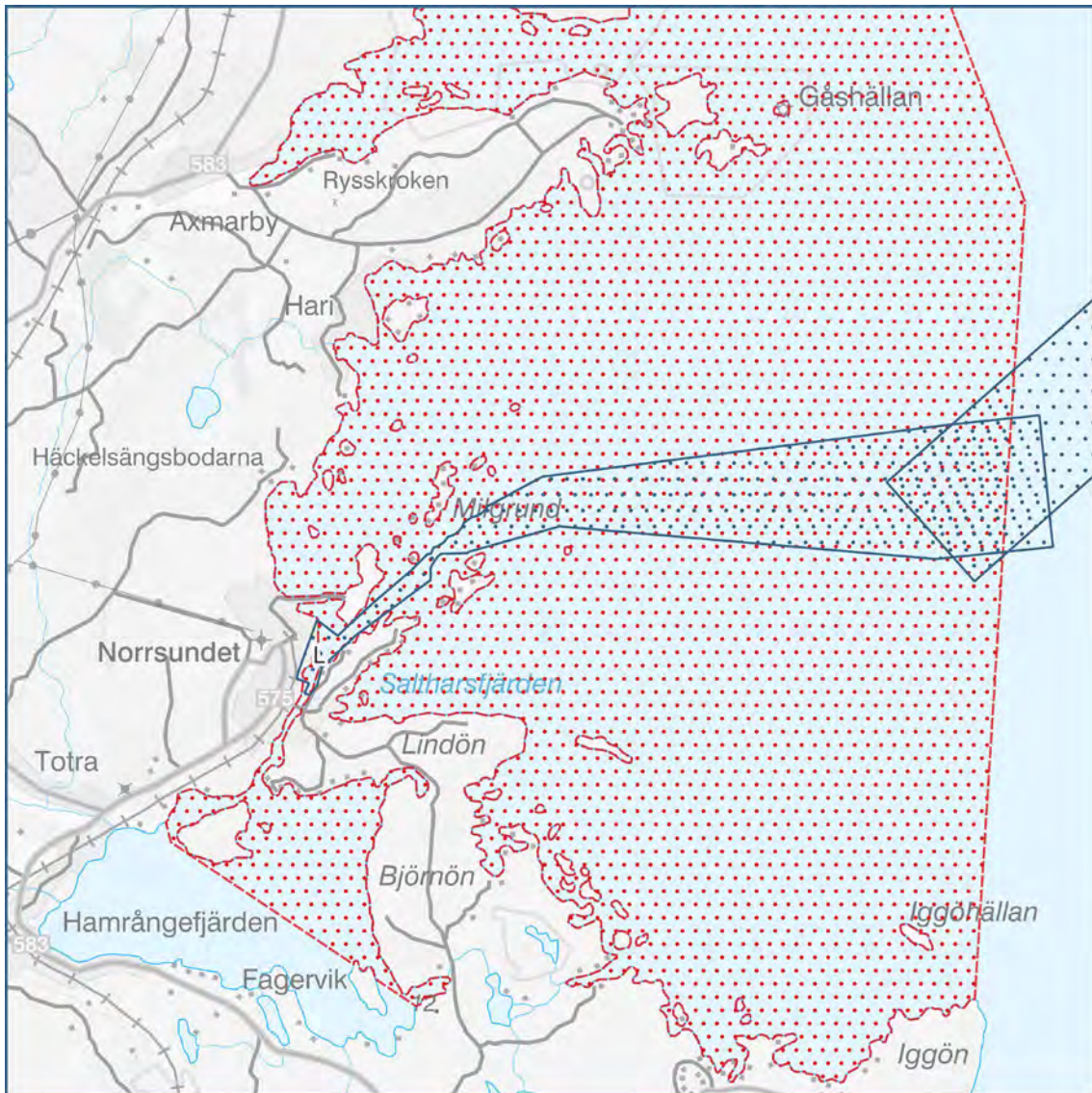
Landtag för kabel E, F, G och H Riksintresse 3 kap miljöbalken

§5
Yrkesfiske, kust
Fångstområde




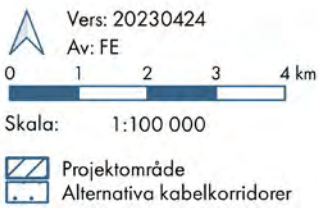
Projektområde
Alternativa kabelkorridorer

Figur 70. Landtag med kabelkorridor E, F, G och H i förhållande till riksintresse 3 kap 5 § MB.

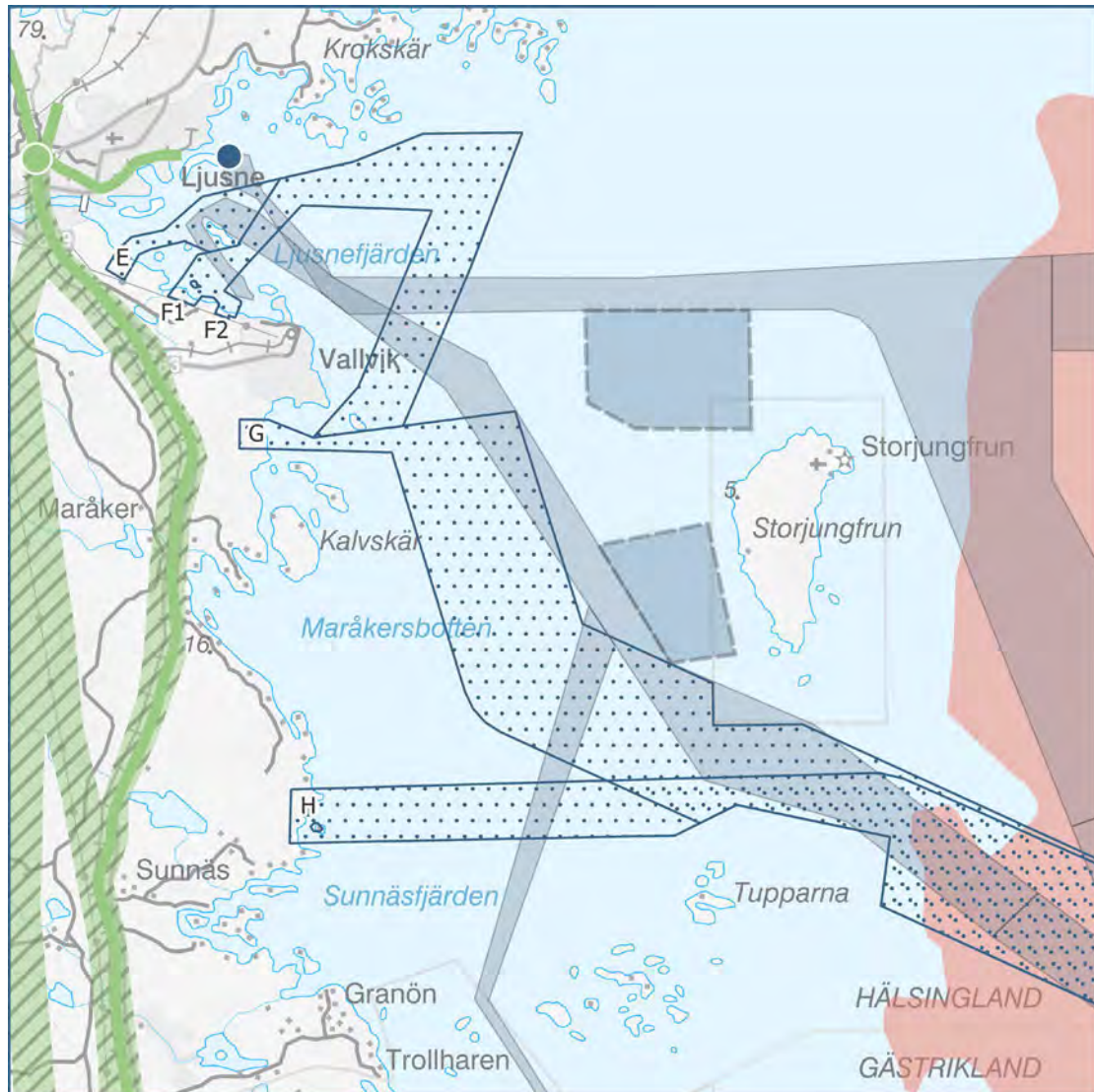


Landtag för kabel L
Riksintresse 3 kap miljöbalken

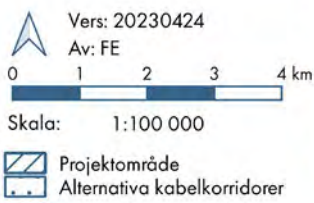
§5
 Yrkesfiske, kust
 Fångstområde



Figur 71. Landtag med kabelkorridor L i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 5 § MB.

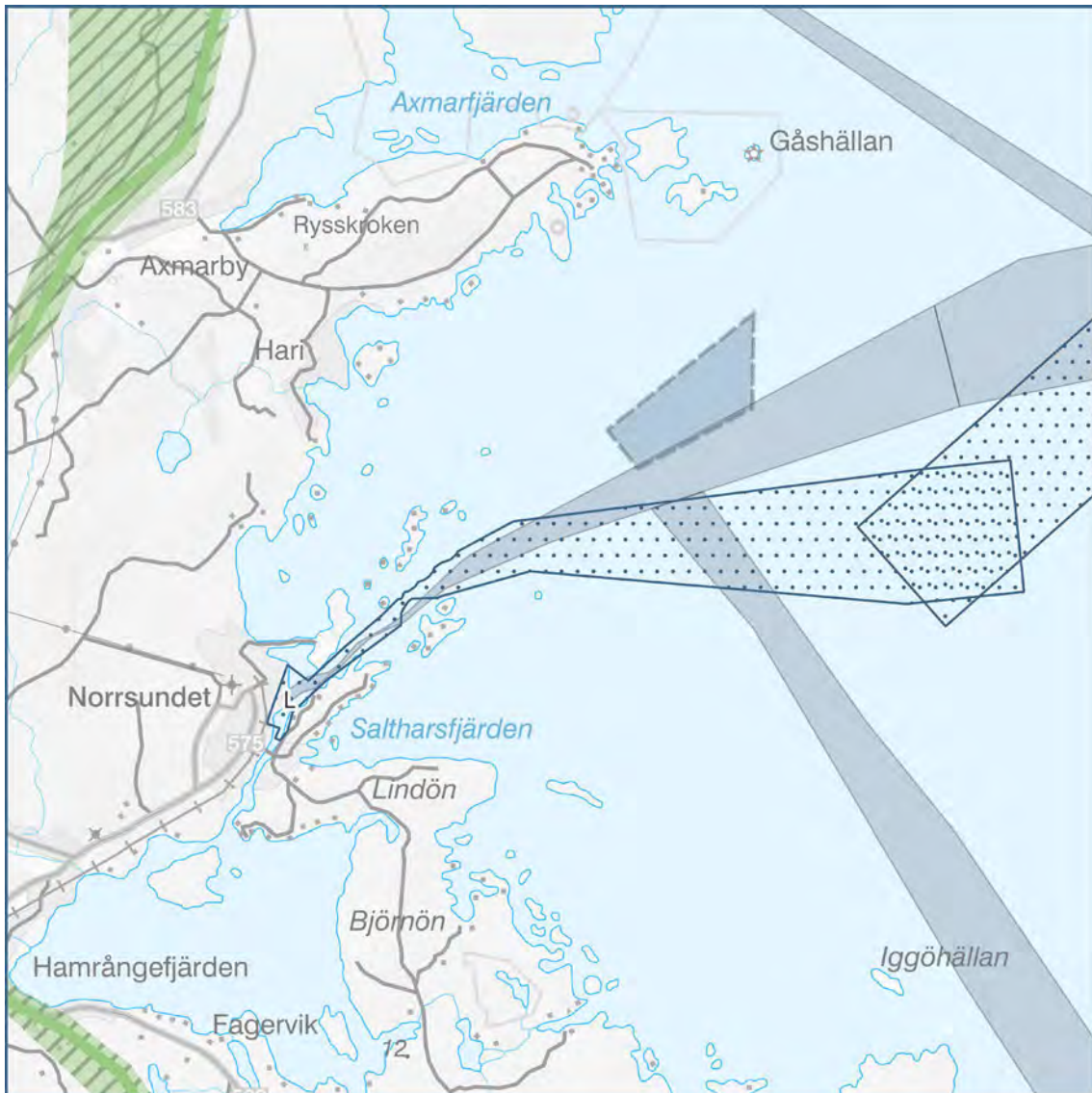


Landtag för kabel E, F, G och H
Riksintressen 3 kap Miljöbalken



- 8 §**
 Kommunikation
- Hamn
 - Sjöfart, farleder och stråk
 - Sjöfart, ankarplatser
 - Järnväg, station
 - Järnväg
 - Järnväg, framtida
- Energiproduktion
- Vindbruk

Figur 72. Landtag E, F, G och H i förhållande till riksintresse enligt 3 kap 8 § MB.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20230424
Av: FE

0 1 2 3 4 km

Skala: 1:100 000

Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Landtag för kabel K och L

Riksintressen 3 kap Miljöbalken

8 §

Kommunikation

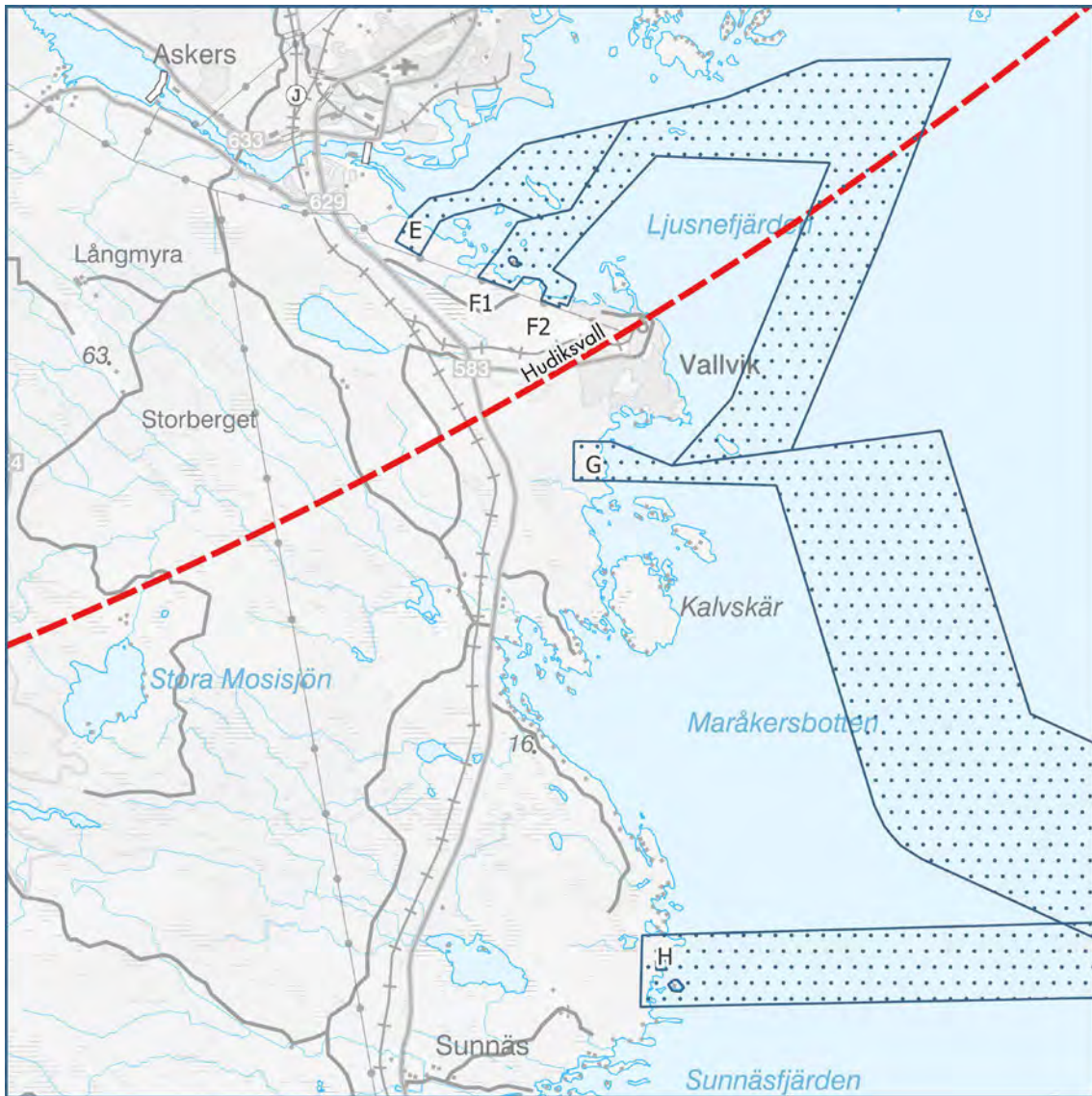
Sjöfart, farleder och stråk

Sjöfart, ankarplatser

Järnväg

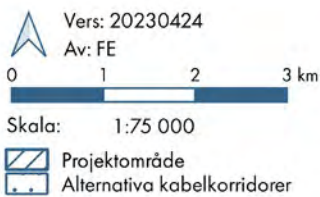
Järnväg, framtida

Figur 73. Landtag L i förhållande till riksintresse 3 kap 8 § MB



Landtag för kabel E, F, G och H
Riksintressen 3 kap Miljöbalken

9§
 Påverkansområde väderradar



Figur 74. Landtag E, F, G och H i förhållande till riksintresse 3 kap 9 § MB.

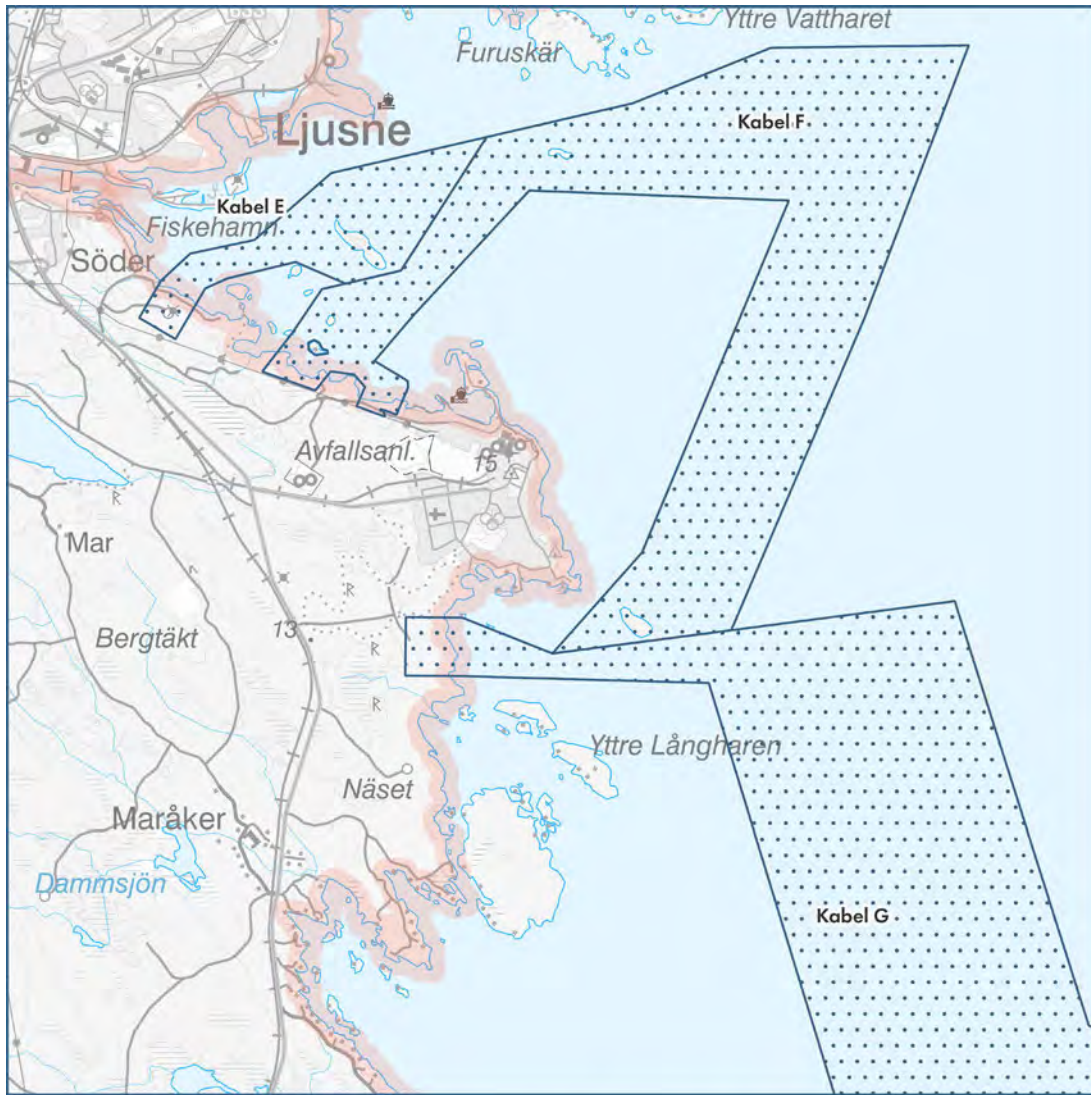
6.2.3 Skyddade områden, 7 kap MB

6.2.3.1 Natura 2000, 7 kap 28 § MB


Inget av landtagen berörs av något Natura 2000 område.

6.2.3.2 Naturreservat 7 kap 4 § och strandskydd och 7 kap 13 §

Landtagen berörs endast av strandskyddat område. Strandskydd och närmaste naturreservat kan ses i förhållande till landtagen E, F, G i Figur 75, landtaget vid H kan ses i Figur 76 och landtaget vid L kan ses i Figur 77. Vad som är skyddat i de olika naturreservaten kan ses i kapitel 6.1.6.2.





Landtag för kabel E, F och G
Natur - Övriga skyddade områden

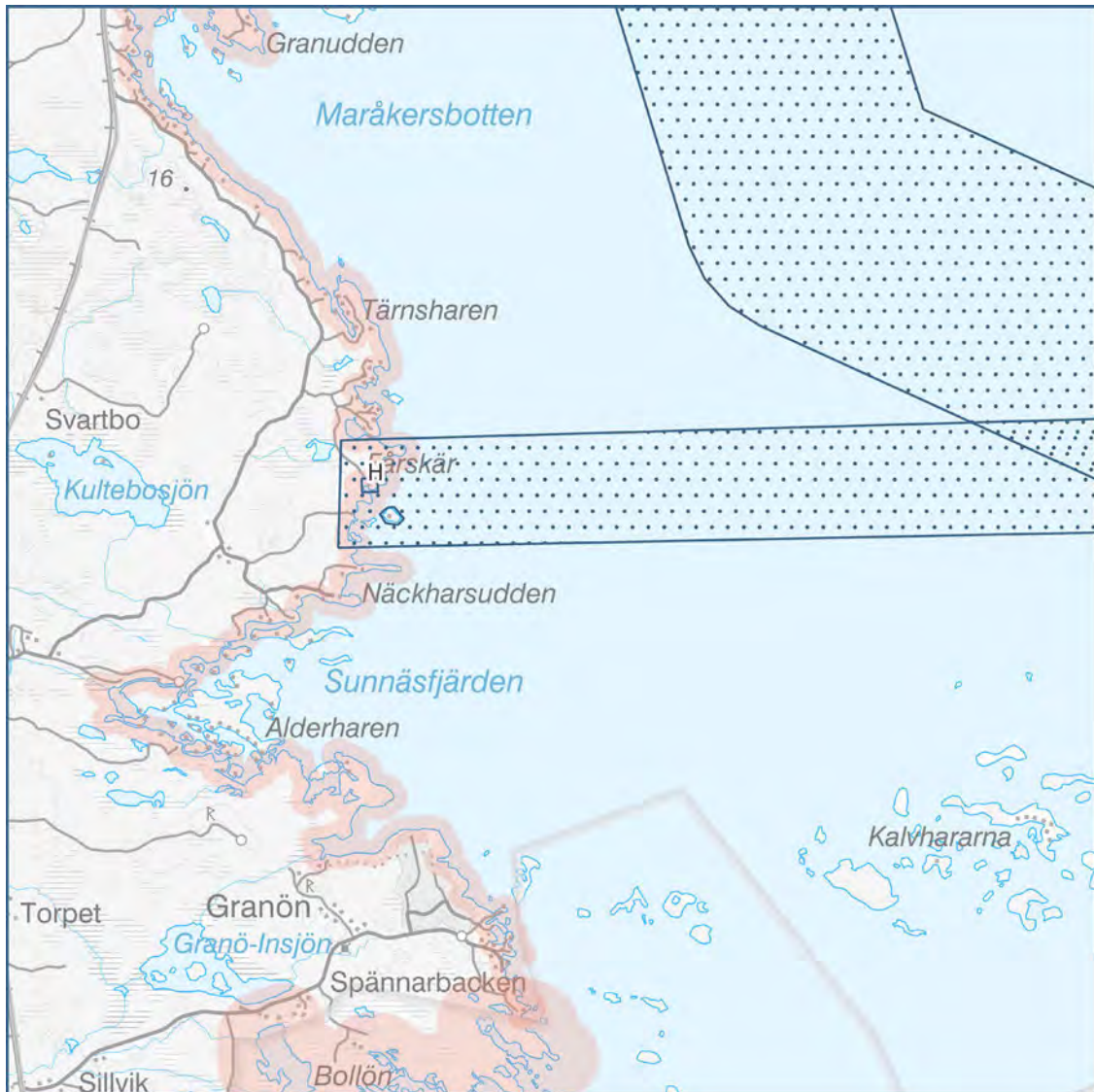
 Strandskyddat område

 Vers: 20230505
 Av: FE


 Skala: 1:50 000

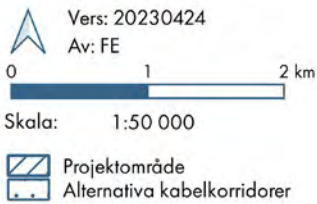
 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 75. Landtag E, F, G i förhållande till övriga skyddade områden.

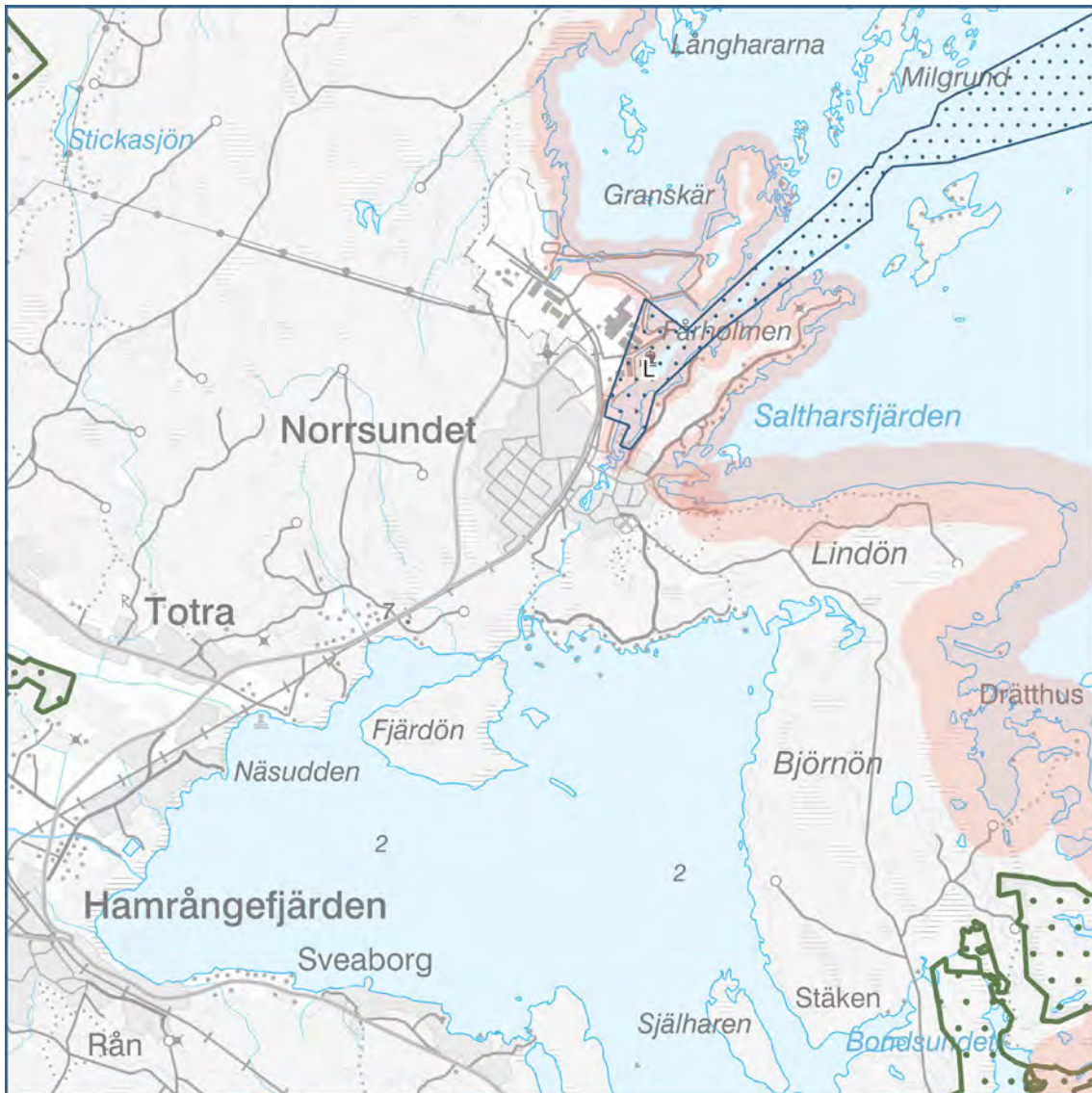


Landtag för kabel H
Natur - Övriga skyddade områden

 Strandskyddat område



Figur 76. Landtag H i förhållande till övriga skyddade områden.



Landtag för kabel L
Natur - Övriga skyddade områden

- Strandskyddat område
- Naturreservat

Vers: 20230505
 Av: FE

0 1 2 km

Skala: 1:50 000

- Projektområde
- Alternativa kabelkorridorer

Figur 77. Landtag L i förhållande till övriga skyddade områden.

6.2.4 Bottenflora och bottenfauna

UW-Tech, tillsammans med marinekologen Karl Florén har 2021 utfört marina inventeringar av landtagen E, F, G och H (Bilaga M). Inventering av landtag L har utförts av AquaBiota 2019 (Bilaga AG). Totalt inventerades 22 transekter för landtag E-H med en transektlängd på 25 meter. Vid landtag L inventerades transekter från strandkanten och ut längst med den planerade kabeldragningen till det djup där botten övergick till att endast bestå av vegetationslös mjukbotten.

Inom landtag E täckte näckrosor ca 5 % av botten. Enstaka plantor av höstlänke (*Callitriche hermaphrodita*) observerades. Förekomsten av näckrosor indikerar att vattnet är starkt sötvattenspåverkat. En bit från land upphör vegetationen och en kal mjukbotten tar vid. Inga arter observerades vid de yttersta inventeringspunkterna. Vattnet var grumligt i hela områden och sikten begränsad.

Vid östra delen av landtag F bestod den inre delen av vegetationslös botten med sannolik syrebrist. Först längre ut där botten övergick till grövre substrat påträffas vegetation som utgjordes av ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) som täckte ca 5 % av botten. Även enstaka plantor av höstlänke observerades. I den västra delen av landtag F observerades fintrådiga alger på stenar en bit ut från strandkanten. Vattnet var grumligt i hela områden och sikten begränsad.

Närmast land vid landtag G förekom ålnate med en täckningsgrad på 10 %. Längre ut försvann ålnaten och den enda förekommande vegetationen var fintrådiga alger som förekom på block. Vattnet var grumligt i hela områden och sikten begränsad.

Vid landtag H förekom endast fintrådiga alger som växte på block. Ingen övrig vegetation förekom.

Vid Landtag L var ålnate vanligt förekommande inom grundare delar med sand och grus ner till 1,5 m djup. Övrig vegetation inom landtaget utgörs av makroalger på block och stenar. I strandkanten domineras algvegetationen av grönalgerna grönslick (*Cladophora glomerata*) och tarmtång (*Ulva intestinalis*) och strax därefter tar brunalger som smalskägg/krulltrassel *Dictyosiphon sp./Stictyosiphon sp.* och brunslickarna *Ectocarpus sp./Pylaiella sp.* över tillsammans med fintrådiga rödalger såsom ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*). Andelen rödalger i algvegetationen blir successivt större med ökat djup ner till 4 till 5 m djup där blocken övergår i sandbotten och algvegetationen försvinner.

Längre in i viken förekom ett mindre bestånd av bladvass (*Phragmites australis*). Andra kärlväxter i de grundaste delarna är ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), bortsnate (*Stuckenia pectinata*) och trådnate (*Stuckenia filiformis*). Utav dessa är trådnaten ovanligast och hittas endast på några decimeters djup intill stranden. Borstnaten finns på flera platser längs transekten men endast i låga täckningsgrader och hittas ner till maximalt 2,5 m djup. Ålnaten är den vanligaste av kärlväxterna och hittas ner till omkring 3 m djup men med högst täckningsgrad (25 %) ner till drygt 2 m djup. Förekomsten av makroalger på block och stenar är mycket låg. Vid strandkanten finns lite grönslick (*Cladophora glomerata*) och längre ut hittas enstaka exemplar av ullsläke (*Ceramium tenuicorne*) på några block ner till 2,5 m djup. På sedimentbotten från 3,3 m djup och djupare finns varken vegetation eller fauna. Dessa botten domineras i stället av hinner av anaeroba bakterier och att sedimentet är svart tyder på syrebrist.

Den fastsittande faunan utgörs av havstulpaner (*Amphibalanus balanoides*) samt några hydroider (Hydrozoa) som växte på sidan av några block. Utav rörlig fauna observerades stim med små fiskyngel av obestämd art från stranden och ner till omkring 3 m djup. Ett mindre stim med elritsa (*Phoxinus phoxinus*) påträffades längst in vid stranden och stubb (*Pomatoschistus* sp.) sågs på sandbotten vid ca 5 m djup. På sandbotten i transekternas djupare delar var pungräkor (Mysidae) vanliga. Vid den inre delen av viken observerades även enstaka exemplar av sötvattensvamp (*Ephydatia fluviatilis*) på ca 2,5 m djup.

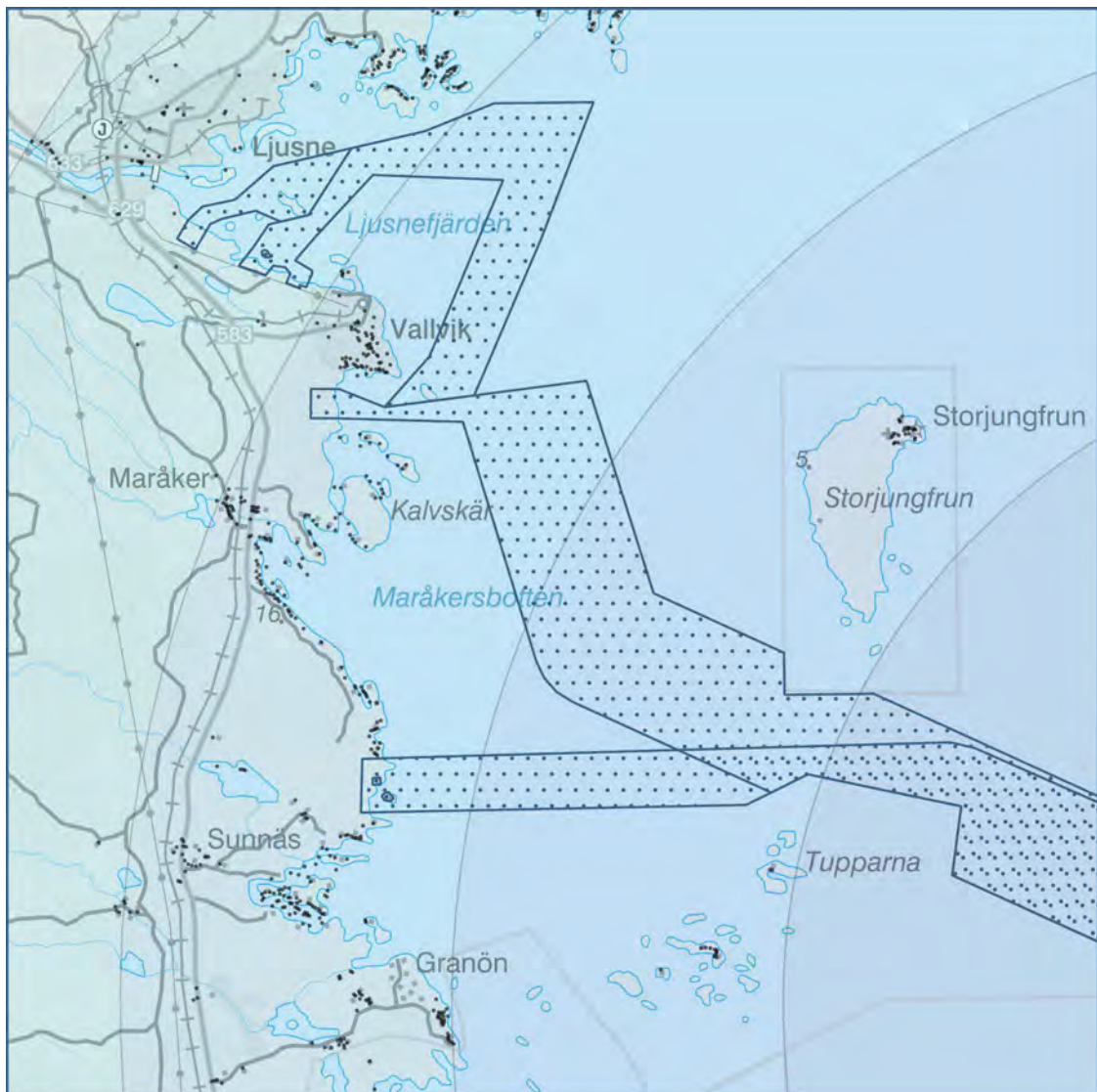
6.2.5 Rekreation, friluftsliv och turism

Inget område vid något landtag är utpekade som riksintresse för friluftslivet. Området vid landtagen E och F är utpekade som verksamhetsområde i översiktsplanen och ligger i närheten av Vallviks Bruks industriområde. Landtag H är obruten skog.

Landtag L är i Norrsundets hamn, i det nedlagda pappersbrukets industriområde, som i Gävle kommuns översiktsplan utpekade som strategiskt markområde på grund av utredning för verksamhetsområde.

6.2.6 Landskapsbild

Landtagen E, F, G och H är i anslutning till Vallviks bruk och landtag L i anslutning till Norrsundets hamn. Bostäder och fritidsbostäder i förhållande till landtagen kan ses i Figur 78 för E, F, G och H och i Figur 79 för L.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20230428
Av: FE

0 1 2 3 4 km

Skala: 1:100 000

Projektområde
Alternativa kabelkorridorer

Landtag för kabel E, F, G och H

Byggnader

- Bostäder

Avstånd till Vindpark Utposten 2





Figur 78. Bostäder eller byggnader i förhållande till landtaget vid E, F, G och H.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20230428
Av: FE
0 0,5 1 1,5 km

Skala: 1:50 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Landtag för kabel L

Byggnader

- Bostäder

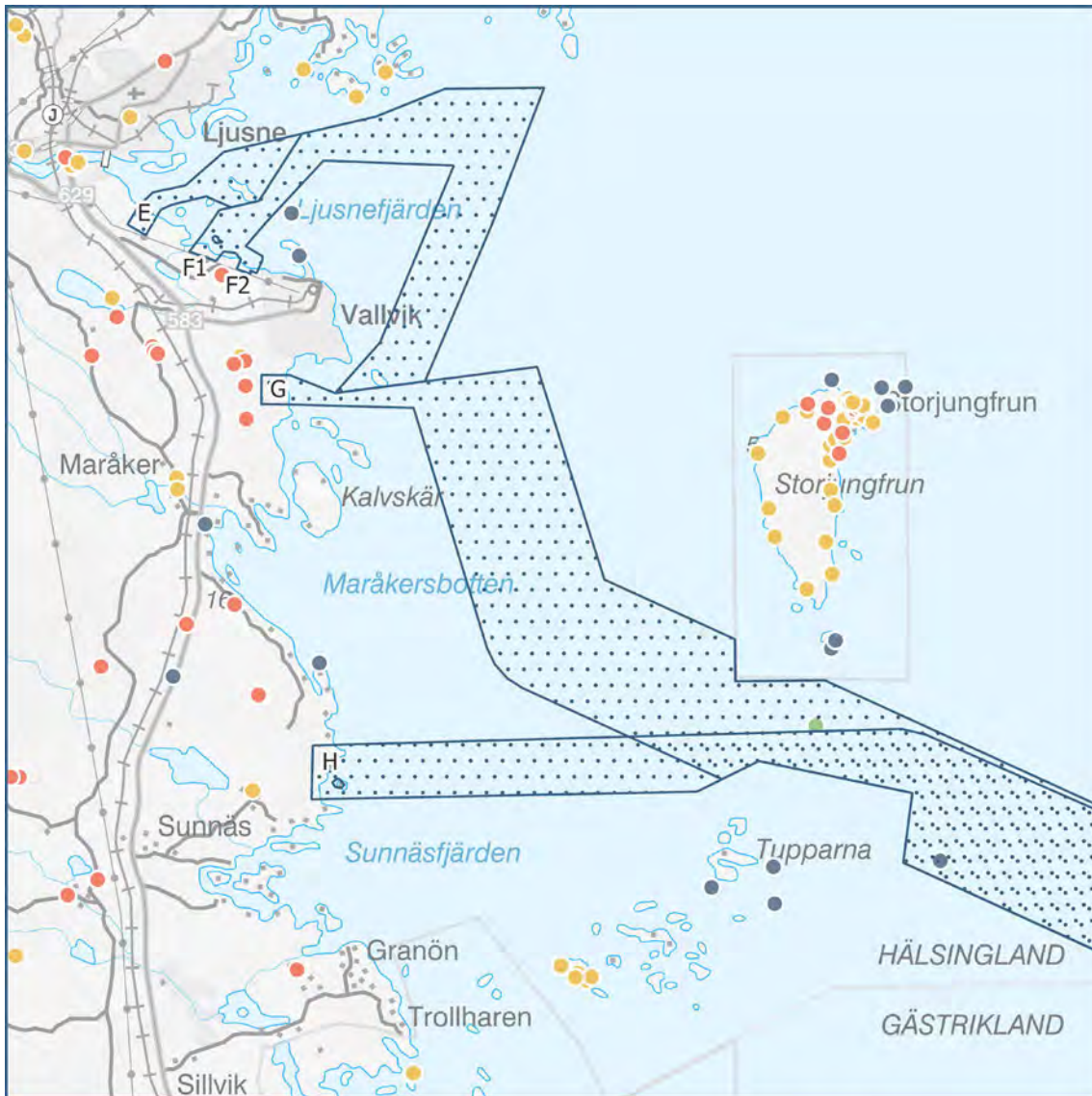
Avstånd till Vindpark Utposten 2



Figur 79. Bostäder eller byggnader i förhållande till landtaget vid L.

6.2.7 Kulturmiljö

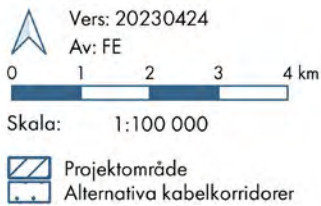
I kabelkorridor L finns en känd fornlämning. Skyddsavstånd kommer hållas till denna om denna kabelkorridor kommer användas. Landtag E, F, G och H i förhållande till kända fornlämningar kan ses i Figur 80 och landtag L i förhållande till kända fornlämningar kan ses i Figur 81 .



Landtag för kabel E, F, G och H

Kulturmiljö - Lämningar

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



Figur 80. Landtag med kabelkorridor, E, F, G och H i förhållande till kända forn lämningar.



Landtag för kabel L
Kulturmiljö - Lämningar

Punkter

- Fornlämning
- Ingen antikvarisk bedömning
- Övrig kulturhistorisk lämning

Ytor

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

Vers: 20230424
 Av: FE

0 1 2 km

Skala: 1:50 000

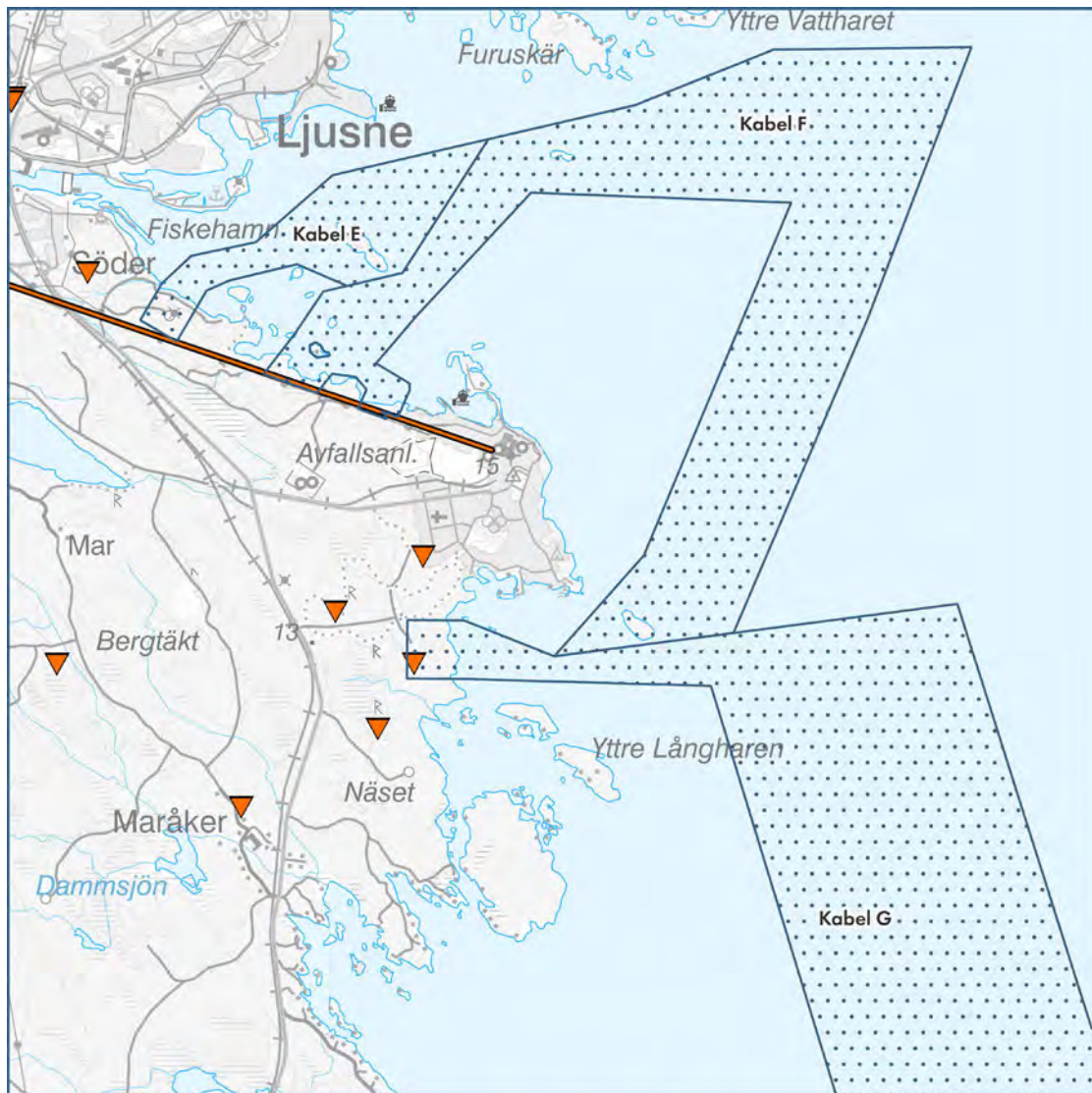
▨ Projektområde
 ▨ Alternativa kabelkorridorer

Figur 81. Landtag L i förhållande till kända forn lämningar.

6.2.8 Naturmiljö

Vid landtaget G finns en kolningsanläggning i form av en kolbotten. Utpekade skyddade områden enligt Skogsstyrelsen i förhållande till landtag E, F och G kan ses Figur 82. Det finns inga utpekade objekt i närheten av landtag H och L.

Våtmarksinventeringen visar att det finns en våtmark vid landtag H. Den har klassen mycket högt naturvärde. Våtmarksinventeringen i förhållande till landtag H kan ses i Figur 83. Det finns inga utpekade våtmarker i eller vid landtagen för E, F, G och L.



Landtag för kabel E, F och G Natur - Övriga skyddade områden

Skogens pärlor, Skogsstyrelsen

Storskogsbrukets nyckelbiotoper



Skog och historia, punkt



Skog och historia, linje



Vers: 20230505

Av: FE



Skala: 1:50 000

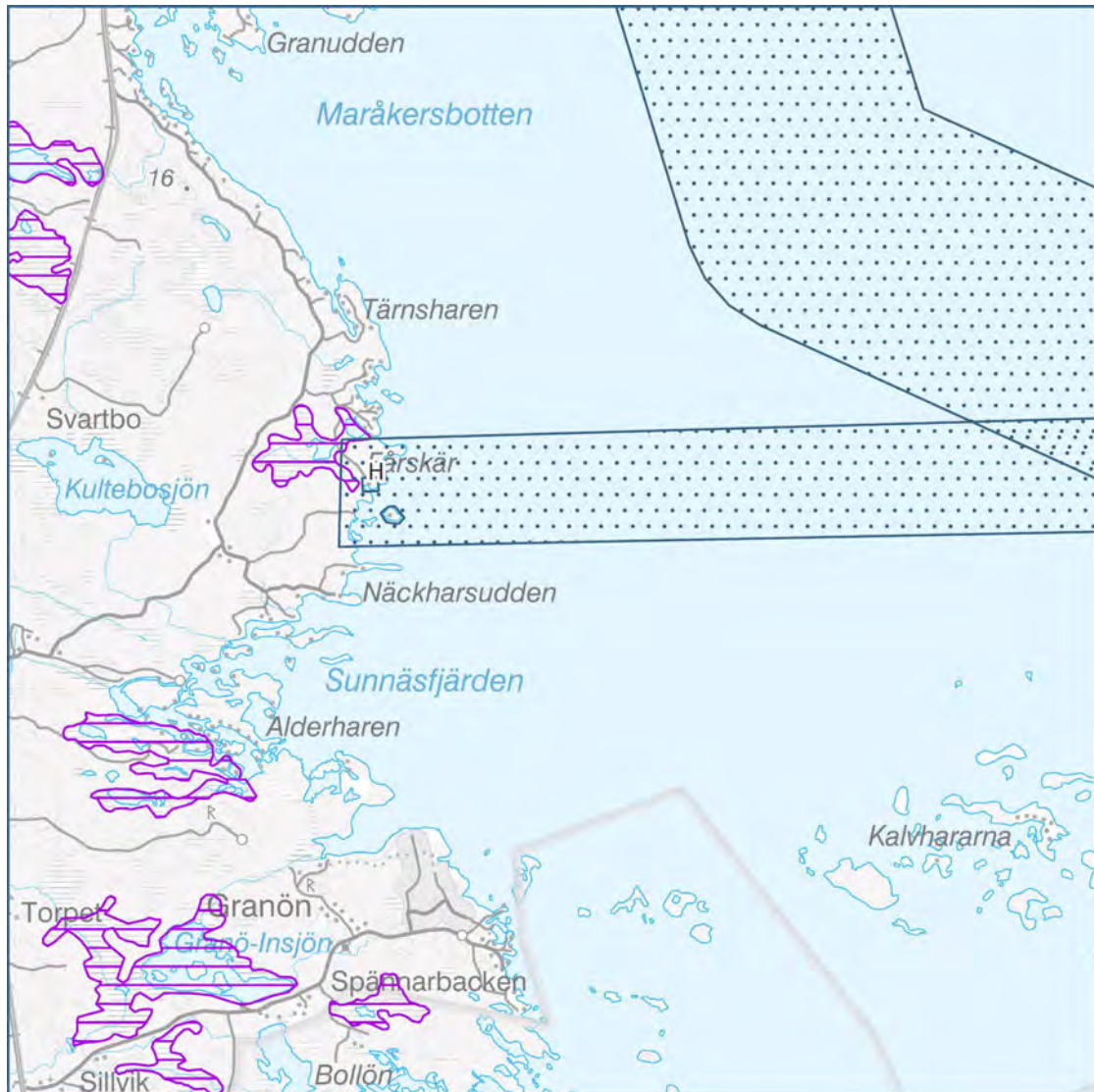


Projektområde




Alternativa kabelkorridorer

Figur 82. Områden med höga naturvärden utpekade av Skogsstyrelsen i förhållande till landtagen E, F och G.





Landtag för kabel H

Natur - Våtmarker

 Våtmarksinventering

Vers: 20230424
Av: FE
0 1 2 km
Skala: 1:50 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Figur 83. Resultat av våtmarksinventeringen samt vattenskyddsområden och resultat från ängs- och betesinventeringen i förhållande till landtag H.

7 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 32 vindkraftverk.

7.1 Vindkraftsparken och exportkabel/år

7.1.1 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 7 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 Utposten 2 har beräknats baserat på New European Wind Atlas (NEWA, 2022). 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).

7.1.1.1 Sammanvägd bedömning

Vindpark Utposten 2 bedöms producera ca 1,9 TWh dvs ca 1 900 000 000 kWh årligen. Beräkningen utgår från exempellayouten med 32 vindkraftverk med en installerad effekt på 15 MW/styck.

Produktionen på 1,9 TWh motsvarar ca 316 000 villors hushållsel, om förbrukningen är 6 000 kWh/år (Energimyndigheten, 2020).

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

7.1.2 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 koldioxidkvalenter per kilowattimme. För vindkraft är utsläppet runt 7 – 56 g CO₂e/kWh där den lägre siffran är mer representativ för moderna verk. 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. Miljövärdet 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 "medelel" 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 "marginalel". Marginalelen 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 Utposten 2 kan generera skulle därmed minska utsläppen av CO₂, se hur stora utsläppsbesparingarna skulle bli i Tabell 15.

Tabell 15. Miljövärdering/utsläppsbesparing per år samt under driftstiden (30 år) till följd av tillförsel av elkraft baserat på elproduktion vid Vindpark Utposten 2.

Tillförsel av el	Nuläge – låga marginala utsläpp	Nuläge – höga marginala utsläpp	Framtid – låga priser på CO ₂
1,9TWh/år	760 000 ton CO ₂	1 425 000 ton CO ₂	1 140 000 ton CO ₂
57 TWh/driftstiden	22 800 000 ton CO ₂	42 750 000 ton CO ₂	34 200 000 ton CO ₂

7.1.2.1 Sammanvägd bedömning

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

7.1.3 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 fundamentstyp som används. Störst anspråk av botten tas genom gravitationsfundament, därefter följer fackverksfundament och monopilefundament. Ytan dessa tar i anspråk inom projektområdet motsvarar 1,0 %, 0,5 % respektive 0,8 % av projektområdets totala yta.

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

Vid etablering av exportkablar 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 hårbotten. I de fall detta sker över mjukbotten bidrar detta till en förändring av bottensubstrat med en ökad mängd hårbotten inom exportkabelsträckningen.

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

Vid kabelförläggning under havsbotten genom tex spolning/plogning förväntas inga förändringar av djupförhållanden och det schakt där kabel förläggs kommer övertäckning ske med samma material som ursprungligen fanns inom ytan. Dock kan 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 tungmetaller antas kunna representera bakgrundshalter för postglacialt finmaterial med lerinnehåll. Miljöbelastningen i kabelkorridorerna är låg med undantag av kabelkorridoren i Ljusnefjärden där förhöjda halter av PAH, PCB, tennorganiska föreningar, dioxin och EOX påträffats.

7.1.3.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Inför arbeten med kabeldragning i Ljusnefjärden kommer arbetet planeras väl för att minska eventuell spridning av föroreningar. Skyddsåtgärder för att minska grumling kan bli aktuellt.

7.1.3.2 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. 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 och kabelkorridorerna. Undantaget till denna bedömning är kabelkorridoren i Ljusnefjärden där höga halter påträffats. Vid planering av arbeten i lerig gyttja/sediment vid Ljusnefjärden som kan medföra spridning av sediment, kommer skyddsåtgärder vidtas.

7.1.4 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.

7.1.4.1 Sammanvägd bedömning

Den sammanvägda påverkan på vinden bedöms som försumbar.

7.1.5 Oceanografi

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

Förändring av strömförhållandena med en reducerad vattenrörelse inom projektområdet 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. Marin Miljöanalys har tittat på hur strömmarna påverkas i en vindkraftpark. Rapporten återfinns i Bilaga O. Rapporten visar att gravitationsfundament ger störst påverkan, därefter fackverksfundament och minst påverkan ger monopile. Gravitationsfundament bedöms ge reduktion av strömförhållandena inom vindkraftsparken på ca 11 %, fackverk på ca 5 % och monopile på ca 4 %. Reduceringen av strömhastigheten är låg oberoende på vilken fundamentstyp som väljs. 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 hårdbottenassocierade filterare att öka inom vindkraftsparken kopplat till fundamenten. Inte heller planktoniska ägg och larver förväntas påverkas mer än en marginellt längre transporttid genom parken.

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 Utposten 2s projektområdet 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 över grundområdet vid Vindpark Utposten 2 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.

7.1.5.1 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. Vindkraftverken kommer att vara utrustade med isbrytande konstruktioner som minskar islasterna. På så sätt minimeras ansamlingar av is runt fundament.

7.1.5.2 Sammanvägd bedömning

Totalt sett bedöms konsekvenserna för områdets oceanografi som försumbara då den planerade verksamheten utgör en ytterst liten del av den totala ytan.

7.1.6 Riksintressen

7.1.6.1 Riksintresse 3 kap 5 § MB

Riksintresse yrkesfiske fångstområde i kustzonen berörs av kabelkorridorerna E, F, G, H och K/L. När förläggning av kablar sker genom riksintresse för yrkesfiske för dessa kabelkorridorer kommer det ej att vara möjligt att fiska inom den del av kabelkorridoren där arbete med förläggning pågår. Detta kommer att innebära en temporär undanträngning av yrkesfisket inom det aktuella området vid tid för kabelförläggning.

Sammantaget kan negativa effekter väntas under anläggningsfasen, men då vindparken väl är på plats blir dess effekt på yrkesfisket försumbar eller svagt positiv då fundament kan bli artificiella rev. Under vindkraftsparkens driftstid 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 7.1.20. För mer information om påverkan på fisk se kapitel 7.1.10.

7.1.6.1.1 Sammanvägd bedömning

Påverkan på riksintresset yrkesfiske fångstområde inom kustzonen kopplad till tiden för själva kabelförläggningen är temporär. Därutöver påverkas då endast en mindre yta samtidigt (arbetsområde med skyddsavstånd). Påverkan på yrkesfisket under driftstiden är begränsad till området någon meter precis över kabelns sträckning. Fundament kan skapa artificiella rev som kan verka positivt på fiskbestånden. Påverkan bedöms därför som positiv till försumbar.

7.1.6.2 Riksintresse 3 kap 6 § MB

Riksintresse naturvård berörs av kabelkorridorerna G och H och riksintresse friluftsliv berörs av kabelkorridor E och F. Att det ligger en eller flera kablar på botten påverkar inte riksintressena. Påverkan på riksintresse naturvård och friluftsliv bedöms därmed 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 16. I riksintresseområdena har de fotopunkter som berör riksintresseområdena bedömts från låg till medelstor beroende på avstånd till vindkraftsparken. Den visuella påverkan redovisas i kapitel 7.1.15.

Påverkan på riksintresse friluftsliv är endast visuell. Den visuella påverkan redovisas i kapitel 7.1.15.

Påverkan på riksintesse kulturmiljö är endast visuell. Arkeologcentrum har bedömt att påverkan på riksintesseområdena för kulturmiljö som ligger närmast dvs K611 Vallvik som låg och de redovisas i kapitel 7.1.18.

Det finns även riksintesseområden som inte påverkas visuellt. De riksintressena är följande: naturvård; Lötån-Norrålaån samt kulturmiljö Södra Trönödalen K601, Söderhamns stad K603 och Skärså fiskehamn K607.

Tabell 16. Tabell med vilka fotopunkter som finns inom riksintressen enligt 3 kap 6 § MB.

Fotopunkt	Riksintresseområde	Avstånd till närmaste verk
1 Agö hamn	Kulturmiljö K247, Naturvård Hudiksvallskusten, Friluftsliv Hudiksvallskusten med Hornslandet	50 330 m
2 Vallvik	K611 Vallvik	18 597 m
3 Storljungfrun	Naturvård Axmarkusten	11 857 m
4 Trollharen	Naturvård Axmarkusten	15 181 m
5 Axmar brygga	Naturvård Axmarkusten	17 440 m
7 Synskär	Naturvård Axmarkusten	13 292 m

7.1.6.2.1 Sammanvägd bedömning

Det uppkommer en fysisk påverkan på riksintresset för naturvård om kablar dras i detta område. Dock bedöms inte detta påverka riksintresset negativt. Det uppstår låga ljudnivåer i riksintressena. Högsta ljudnivån är 27 dB(A) på Storljungfrun, 23 dB(A) vid Trollharen, 22 dB(A) vid Vallvik och 21 dB(A) vid Axmar brygga. Påverkan som uppstår är därmed främst visuell. Den visuella bedömningen är att påverkan som uppkommer är försumbar till medelstor beroende på avståndet till vindkraftsparken se kapitel 7.1.15.

Arkeologcentrum som utrett påverkan på riksintresseområdena för kulturmiljö har bedömt påverkan som låg på dessa områden totalt sett, se kapitel 7.1.18.

7.1.6.3 Riksintresse 3 kap 8 § MB

Projektområdet är utpekad som riksintresse för energiproduktion, vindbruk. Projekt Vindpark Utposten 2 medför att riksintresset tillgodoses då det nyttjas ändamålsenligt, dvs energiproduktion genom vindbruk.

Områden av riksintresse för kommunikation kan ses i Figur 43.

Sjöstråket **Grundkallen - Söderhamn/Hudiksvall**. Detta stråk bedöms kunna omdirigeras något mot söder och väster för att i sin förlängning passera fritt syd-väst om projektområdet. Påverkan bedöms som försumbar. Korsar kabelkorridor G, H inne mot hamnarna Vallvik/Ljusne samt J och K ute till havs. Påverkan bedöms som låg.

Sjöstråket **Eggegrund – Gunvorsgrund**. Detta stråk bedöms kunna omdirigeras något mot öster för att i sin förlängning passera fritt öster om projektområdet. Påverkan bedöms som försumbar. Korsar kabelkorridor J. Påverkan bedöms som försumbar.

Sjöstråket **Purrutsgrund – Välkommen** berörs inte av projektområdet. Korsar kabelkorridor K/L ute till havs och löper parallellt med det in mot Norrsundet. Påverkan bedöms som låg.

Allmänna farleden nr **634 Storjungfrun – Ljusnefjärden – Orrskär** berörs inte av projektområdet. Korsar kabelkorridor E och F inne mot hamnarna Vallvik/Ljusne. Påverkan bedöms som låg.

Allmänna farleden nr **631 Ljusnefjärden – Vallvik** berörs inte av projektområdet. Korsar kabelkorridor G, H inne mot hamnarna Vallvik/Ljusne samt G och H söder och väster om Storjungfrun. Påverkan bedöms som låg.

Allmänna farleden **625 Välkommen – Norrsundet** berörs inte av projektområdet. Korsar kabelkorridor K/L inne mot Norrsundet och löper parallellt med det in mot hamnen. Påverkan bedöms som låg.

Ingen av de tre **ankarplatserna** av riksintresse, **Ljusnefjärden – Vallvik, Storjungfrun – Ljusnefjärden – Orrskär** eller **Välkommen - Norrsundet**, berörs av varken projektområde eller kabelkorridorer.

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 7.1.19. Se vidare om påverkan på fartygstrafik under kapitel 7.1.19.

7.1.6.3.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Vindpark Utposten 2 ska tydligt utmärkas dag och natt (med hinderbelysning samt navigeringshjälpmedel för sjötrafiken).

- Säkerhetszoner på upp till 500 m runt konstruktioner under byggnation och perioder av större underhåll, och 50 m runt konstruktioner före idrifttagning.
- Mest lämplig metod för kabelförläggning och övervakning av kabelskydd ska väljas.
- Vindkraftsparken sjömärks i enlighet med svensk vägledning.
- Vindkraftsparken ska införas i sjökort som används av fartyg för att navigera genom området.
- Områden där byggnation pågår sjömärks tillfälligt extra med bojar/sjömärken i överenskommelse med svenska myndigheter.
- Bevakningsfartyg används under vissa faser.
- Samordning och kommunikation för att planera projektets fartygsrörelser lämpligast genomförs med sjötrafikkontroll och lokal sjötrafik. Lokala representanter för fiske- och fritidsbåtar kommer också att hållas underrättade.

- Säkerhetsrutiner, såsom tillåtna vädergränser för projektfartyg att operera i, kommer att finnas på plats. Beredskapsplaner och säkerhetsrutiner kommer att implementeras för förutsägbara nödsituationer, såsom man överbord, och samarbetsprotokoll upprättas med erforderliga sjöräddningsorganisationer.
- Avstånd mellan vattenytan och lägsta vinghöjden kommer att vara tillräcklig för att undvika risken för blad/mast-allision för de flesta båtar och fartyg som använder området.
- Projektfartygen utrustas med AIS oavsett storlek.
- Alla projektfartyg ska följa alla internationella nautiska bestämmelser, så som COLREG och SOLAS.
- Kungörelser för viktig nautisk information om vindkraftsparken så som vanligaste rutter för projektfartyg, tider och platser för eventuella avstängningar, säkerhetszoner och passeringsavstånd och dylikt meddelas via Ufs.
- Vindkraftsparken, de enskilda vindkraftverken och andra fasta strukturer inom vindparken kommer att ha funktioner och rutiner på plats för att kunna nödstoppas vid behov.

7.1.6.3.2 Sammanvägd bedömning

Den sammanvägda påverkan på riksintresse vindbruk är positiv eftersom området, om vindkraftsparken får etableras, därmed nyttjas för det ändamål som området är utpekad som.

Den sammanvägda påverkan på riksintresse sjöfart bedöms, på grund av den låga trafikintensiteten i området samt med föreslagna skyddsåtgärder, vara försumbar till låg. 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.

7.1.6.4 Riksintresse 3 kap 9 § MB

Delar av kabelkorridorerna E och F ligger inom påverkansområde för väderradar. Det bör endast vara projektområdet som kan påverka riksintresset och därmed bör påverkan vara låg.

7.1.6.4.1 Sammanvägd bedömning

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

7.1.7 Övriga skyddade områden, 7 kap MB

7.1.7.1 Natura 2000 områden, 7 kap 28 § MB

Närmaste Natura 2000 område, Axmar-Gåsholma, ligger ca 9 km från projektområdet. De habitat som är skyddade i de olika Natura 2000 områdena bedöms inte påverkas på något sätt eftersom ingen etablering av vindkraftverk eller kablar kommer ske i något Natura 2000 område. Den överkan som uppkommer vid etablering som tex grumling når inte så långt så att den kommer in i Natura 2000 områden och därmed bedöms inte en betydande påverkan uppkomma.

Avseende de fågelarter som är skyddade så är det endast storlom, fisktärna, silvertärna och havsörn som kan befinna sig i projektområdet. Bevarandemålet för storlom, silvertärna och fisktärna är: Arten ska regelbundet häcka i området. Bevarandemålet för havsörn är: Havsörn ska förekomma regelbundet i området. Etableringen av vindkraft bedöms inte medföra en betydande påverkan.

7.1.7.2 Naturreservat, 7 kap 4 § MB

Naturreservaten kommer inte att påverkas fysiskt. Den påverkan som uppkommer är endast visuell.

För naturreservatet Agön-Kråkön finns en fotopunkt som visar hur vindkraftsparken kan komma att se ut i naturreservatet. Dessa är fotopunkt nr 1 Agö hamn. Visualiseringarna och dess påverkan återfinns i kapitel 7.1.15. Vindkraftsparken kommer här att vara synlig men på ett mycket stort avstånd och påverkan bedöms som låg.

För naturreservatet Storlångfrun finns en fotopunkt nr 3 Storlångfrun. Vindkraftsparken kommer här att synas vilket medför att den visuella påverkan är att betrakta som medelstor.

För naturreservatet Gåsholma finns en fotopunkt nr 7 Synskär. Vindkraftsparken kommer här att synas vilket medför att den visuella påverkan är att betrakta som medelstor.

Vid flera av naturreservaten kommer inte vindkraftsparken synas och därmed uppstår ingen visuell påverkan. Dessa naturreservat är: Skärjån, Skärjåskogen, Ormön, Storröjningsmorän, Trödjemurarna, Lugnsjön, Sjuggarna och Skjortnäs östra.

7.1.7.3 Djurskyddsområde 7 kap 12 § MB

Djurskyddsområdena ligger på stora avstånd från projektområdet. Det närmaste är Lövgunds rabbar som ligger ca 23 km från projektområdet som skyddar säl samt Skommarrevet som ligger ca 26 km samt Skrammelhararna som ligger ca 28 km från projektområdet och som båda skyddar fåglar.

Leif Nilsson bedömer att det inte finns någon risk för påverkan på fågellivet inom strandnära områden.

Eventuell störning vid Lövgunds rabbar under perioden för pälsbyte och parning är sannolikt inte aktuellt vid arbete på Vindpark Utposten 2. För gråsäl så är avstånden för störning/beteendeförändring 2 km (sommar) - 10 km (vinter) från pålningskällan. Det föreligger heller ingen risk för vare sig tillfälliga eller permanenta hörselskador på gråsäl vid Lövgunds rabbar.

7.1.7.4 Föreslagna skyddsåtgärder

För att reducera påverkan på marina däggdjur, gråsäl, från undervattensljud vid pålning så kommer ramp up och sälskrämma eller motsvarande att användas vid pålning, därutöver kommer ljuddämpande åtgärder vidtas om pålning sker under perioden maj-september.

7.1.7.5 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 förutom för säl under anläggningsskedet där påverkan bedöms som låg.

Påverkan på fåglar skyddade enligt fågelhabitatet bedöms som 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 7.1.15 där den är låg-medelstor beroende på avståndet till vindkraftsparken.

Påverkan på djurskyddsområdena bedöms som försumbar.

7.1.8 Bottenflora

Konsekvensbedömning av bottenflora har utförts av Medins, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A. Som grund till bedömningarna har Medins genomfört fältinventeringar med video för att dokumentera havsbotten vilket finns sammanfattat i Kapitel 6.1.8 och i sin helhet i Bilaga A. En habitatmodellering av fastsittande bentiska alger har tagits fram av Karl Floréns vilket finns sammanfattat i Kapitel 6.1.8 och i sin helhet i Bilaga D. Marin Miljöanalys har även modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar vilken återges i sin helhet i Bilaga N.

Bottenvegetationen kan påverkas av en rad faktorer i samband med etablering av vindkraft. Främst kan alger och kärlväxter påverkas negativt av grumlande arbeten som bland annat kan leda till försämrat siktdjup och en hämmad fotosyntes, men även av habitatförlust i de områden där fundament, erosionsskydd och kabelnätverk installeras. Samtidigt kan även positiva effekter uppstå, så som reveffekter, där alger kan etablera sig på de nya hårdstruk-turerna som installeras.

7.1.8.1 Habitatförändring

Vid etableringen av fundament tillförs hårdbottenyta till den naturliga miljön, dels i form av fundamentet men även genom applicerandet av erosionsskydd. Tillskottet av hårdbottenyta kommer att fördelas inom projektområdet och utgöras av mindre områden med en diameter i storleksordningen 85–120 m. Dessa områden kommer att ha ett avstånd på ca 1 - 2 km sinsemellan beroende på vindkraftsparkens utformning. Storleken på tillskottet av hårdbotten beror i hög grad på fundamentstyp där gravitationsfundament exempelvis tar upp en större yta än monopiles. Inom Vindpark Utposten 2 bidrar fundament och erosionsskydd med ett tillskott av hårdbotten motsvarande 0,5 - 1 % av projektområdets totala yta. Fundamenttypen monopile beräknas ta upp hälften av den yta som gravitationsfundament gör. Skillnaden mellan gravitationsfundament och fackverksfundament är betydligt mindre avseende tillskottet av hårdbottenyta, men fackverksfundament tar upp något mindre yta.

Tillskottet av artificiell hårdbotten har olika effekt beroende på områdets naturtyper. Inom ett område med stor andel revstruktur kan effekterna se annorlunda ut jämfört med områden med stort inslag av mjukbotten. Inom Vindpark Utposten 2 så är andelen hårdbotten stort, över 70 % av bottenytan. Ett tillskott av hårdbotten på 0,5–1,0 % kan därför anses litet i sammanhanget. I avseende habitatskifte från mjukbotten till hårdbotten innebär det att denna siffra endast uppnås vid ett scenario där samtliga verk byggs på mjukbotten. Tillskottet av hårdbotten kan leda till en ökad förekomst av hårdbottenassocierad fauna lokalt runt verken. Detta kommer ej att innebära en negativ påverkan på eventuell omgivande mjukbotten, dock kan viss ökning i predation ske närmast fundamenten.

På grund av den redan befintligt höga andelen hårdbotten bedöms inte den nya ytan av hårdbotten innebära att arter som tidigare inte fanns inom området etablerar sig.

Placeringen av fundament och erosionsskydd i projektområdet resulterar i att mjukbotten och sandbotten inom Vindpark Utposten 2 kommer att minska. Denna minskning kommer dock att vara låg och koncentrerad till specifika mindre områden med stora avstånd emellan dessa. Detta då avstånden mellan vindkraftverken kommer att vara stora, i storleksordningen 1–2 km. Vetenskapliga studier har visat att detta tillskott av vindkraftverkens hårdbottenyta inte kommer att ha effekt på faunan som är associerad till mjukbotten.

7.1.8.2 Suspenderat sediment och sedimentering

En ökad partikkelkoncentration i vattenmassan, hädanefter kallad grumling, förväntas främst uppstå under anläggningsskede vid grumlande aktiviteter så som förberedande bottenarbete kopplat till gravitationsfundament och kabeldragningar. Viss grumling kan även att vara att vänta vid eventuell pålning av monopilefundament. Utöver anläggningsskedet kan viss grumlande aktivitet eventuellt uppstå vid reparationsarbete under driften.

Huvudsakligen är det tre faktorer som är viktiga att ta hänsyn till vid bedömning av en ökad grumlighets påverkan på florans. Dessa är sedimentstruktur, exponering och partikkelkoncentration. Det vill säga att effekten av en kraftigt ökad grumling är starkt kopplat till exponeringen (tidsmässig utsatthet).

Inom Vindpark Utposten 2 har modelleringar beräknat grumlingshalter i sedimentplymer från den grumlande verksamheten samt exponeringstid (Bilaga N). Modelleringarna visar att ett normalscenario

ger en sedimentplym med ett tillskott på 10–100 mg/l som sträcker sig cirka 200 meter från grumlingskällan. Bortom 200 meter förväntas plymen innehålla mindre än 10 mg/l. Högst halter påträffas närmast källan och kan efter de första 100 metrarna uppnå 100 mg/l. Exponeringstiden är dock låg och redan 30 minuter efter avslutat arbete förväntas grumlingen ha reducerats till under 10 mg/l 100 meter från källan. Detta kan jämföras med den naturliga grumligheten i området på omkring 2–10 mg/l. De flesta arter är väl anpassade för denna typ av naturlig grumling.

Modellering för kabelkorridor bygger på tre olika scenarion baserat på bottensubstrat och metodik för att sänka ned kabeln under bottenytan. De olika scenariona är spolning i lera, plogning i sand och grävning i morän. Av dessa utgör spolning i lera det värsta scenariot för grumling. Med detta sagt så bör det noteras att inga av scenariona nämnda ovan kan anses bidra till höga koncentrationer kopplat till långa exponeringstider, och de ytor som beräknas påverkas kan anses utgöra en väldigt liten yta i relation till områdets storlek. Modelleringarna visar att spolning i lera ger en sedimentplym med ett tillskott på 500 mg/l under en exponering på 1 timme inom ett avstånd på 50 m från exportkabeln. För halter på 100 mg/l kan vi förvänta oss en exponering på 4 timmar inom ett avstånd på 150 m. Vid 20 mg/l kan vi förvänta oss en exponering på 20 timmar inom ett avstånd på 700 m och vid 10 mg/l kan vi förvänta oss en exponering på 40 timmar inom ett avstånd på 1 400 meter från exportkabeln (Bilaga N).

Floran ute till havs är inte lika utsatt vid en ökad grumling då vattnets rörelser ofta transporterar bort de grumlande partiklarna med strömmar vilket minskar exponeringstiden (Bilaga N). De djup som stora delar av området har utesluter många fotosyntetiserande arter som annars skulle kunna drabbas av ett minskat ljusinsläpp som effekt av grumlingen. Vissa delar av grundområdena inom Vindpark Utposten 2 har förekomst av fintrådiga alger som vid en längre exponering än vad som visas i modelleringarna skulle kunna påverkas negativt. På grund av att exponeringen vid respektive position kan förväntas vara kortsiktig med en exponering på under 30 minuter för halter på över 10 mg/l efter avslutat arbete så förväntas inte floran ta skada av det minskade ljusinsläppet.

På grund av den huvudsakliga avsaknaden av växtlighet, även om det förekommer små områden med fintrådiga alger inom Vindpark Utposten 2, är även konsekvenser från WCS att betrakta som låga. Eventuellt kan i värsta fall en stark ökning av sedimentation få effekter på algerna. Detta skulle kunna leda till att stora delar av de fintrådiga algerna slås ut i närheten till den grumlande verksamheten. Speciellt i fall där sedimentplymer från olika positioner överlappar varandra eller följer tät inpå vilket ökar exponeringstiden inom det givna området. Dock förväntas dessa alger att återkolonisera området efter att området återgått till sina naturliga förhållanden.

Sedimentering inom de grundare områdena på Vindpark Utposten 2, kan påverka växtligheten då sedimentering sker på algerna. Att detta skulle påverka mer än på individnivå är osannolikt då vattnets rörelser med vågor och strömmar på de djupa bedöms hålla algerna rena från sedimenterat material.

7.1.8.3 Skuggning

Skuggning från vindkraft sker endast under dagtid och under specifika väderförhållanden. Vid väderförhållanden som innebär molnighet eller dimma är ljuset så pass lågt att någon egentlig skuggning i vattenkolumnen uteblir. Skuggan från tornet rör sig långsamt runt tornet i takt med solens rörelse. Detta bör inte förknippas med stationära skuggor (till exempel bryggor) på grundare vatten där effekter på fotosyntetiserande arter kan bli stor. Då tornets skuggande effekt ej väntas nå djupare än översta vattenskiktet kan inte denna typ av skuggning väntas ha någon effekt på den befintliga floran (för beskrivning av floran se kapitel 6.1.8).

7.1.8.4 Sammanvägd bedömning

Grumling vid anläggningsskedet kommer påverka området i en relativt kort tidsrymd med koncentrationer som inte anses vara skadliga för ekosystemet i området. Den totala påverkan av grumling förväntas bli försumbar.

Vindkraftsparken bedöms inte innebära en i sammanhanget stor habitatförlust då större delen av botten redan domineras av hårbotten, påverkan bedöms därför bli försumbar. Den nya hårbottenstrukturen kan innebära en positiv påverkan på hårbottensassocierade arter.

Sammantaget anses helhetsbedömningen av konsekvensen på bottenvegetationen för Vindpark Utposten 2 vara försumbar.

7.1.9 Bottenfauna

Konsekvensbedömning av bottenfauna har utförts av Medins, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A. Som grund till bedömningarna har Medins analyserat video från fältinventeringar inom Utposten 2 samt utfört en infauna provtagning med bottenfaunahuggare för att undersöka bottenfaunan i projektområdet vilket finns sammanfattat i Kapitel 6.1.8 och i sin helhet i Bilaga A. Marin Miljöanalys har även modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar vilken återges i sin helhet i Bilaga N.

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. Bottenfaunan kan påverkas negativt av olika faktorer till exempel av habitatförändringar när vissa områden kommer tas i anspråk av fundament, erosionsskydd och kablar. Även sedimentspridning och sedimentation skulle kunna påverka bottenfaunan negativt. Samtidigt kan positiva effekter till följd av reveffekten ske där arter av bottenfauna som gärna etablerar sig på hårda substrat får större yta att kolonisera.

Inom Vindpark Utposten 2 har endast ett fåtal arter av mjukbottenassocierad bottenfauna påträffats under fältinventeringarna (Kapitel 6.1.8 samt Bilaga A). Alla förekommande arter är vanligt förekommande i hela Östersjön och ingen är rödlistad. På hårbotten observerades även epifauna i form av enstaka individer av blåmussla och havstulpan

7.1.9.1 Habitatförändring

Inom Vindpark Utposten 2 är andelen hårbotten stor, över 70 % av bottenytan. Ett tillskott av hårbotten på 0,5–1,0 % kan därför anses litet i sammanhanget. I avseende habitatskifte från mjukbotten till hårbotten innebär det att denna siffra endast uppnås vid ett scenario där samtliga vindkraftverk byggs på mjukbotten.

Placeringen av fundament och erosionskydd i projektområdet resulterar i att mjukbotten och sandbotten inom Vindpark Utposten 2 kommer att minska. Denna minskning kommer dock att vara låg och koncentrerad till specifika mindre områden med stora avstånd mellan dessa. Detta då avstånden mellan vindkraftverken kommer att vara stora, i storleksordningen 1–2 km. I de fall då fundament placeras på botten som utgörs av finare sediment kan man vänta sig ett skifte i artsammansättningen där den lokala infaunan (se kapitel 6.1.8) försvinner lokalt där bottenstratet byter karaktär och istället ger plats för lokala arter som är mer anpassade för hårbotten till exempel blåmussla och havstulpan. Dessa ytor är väldigt små och motsvarar basen för fundament med erosionskydd samt eventuell övertäckning av kablar om dessa ej förläggs under havsbotten.

På grund av den redan befintliga höga andelen hårbotten inom Vindpark Utposten 2 bör inte den nya ytan av hårbotten innebära att arter som tidigare inte fanns inom området etablerar sig.

7.1.9.2 Suspenderat sediment och sedimentation

Hur den grumlande verksamheten påverkar bottenfaunan beror på ett stort antal faktorer så som artspecifika känslighetsvärden, tid på året, typ av partikel, partikelstorlek, hur hög grumlingen är samt exponeringstid. Modellerade halter av grumling och exponeringstider finns sammanfattat i Kapitel 7.1.8.2 och redovisas i sin helhet i Bilaga N. Generellt är bottenfauna anpassade för hög exponering av grumling, detta gäller specifikt för infaunan som lever nedgrävd i sedimentet men även för många djur som lever ovanpå bottenytan.

En arts respons på förhöjda grumlingsnivåer är både artspecifik, individuell och påverkas av individens levnadsstadiet. Flera studier har visat på en ökad grumlighets påverkan på bland annat mussla till exempel har man kunnat påvisa en ökad stressnivå hos individer av blåmussla vid höga grumlingsvärden. Filtrerande organismer som blåmusslor, som påträffats som enstaka exemplar inom Vindpark Utposten 2, förväntas därför få en ökad stressnivå som sedan återgår till det normala när grumlingsvärdet sjunker. Enstaka individer som utsätts för väldigt höga grumlingsnivåer närmast källan kan eventuellt visa på en ökad mortalitet, men baserat på den korta exponeringstiden är detta ej troligt. Detta kommer dock att vara på individnivå och inte påverka området blåmusselbestånd i sin helhet. Den ökade grumligheten kan förväntas leda till att mobila arter tillfälligt gömmer sig eller förflyttar sig ut ur påverkansområdet för att sedan återkomma när grumlingsvärdena gått ner.

Vid stark grumling som bidrar till en hög sedimentering kan bottenfaunan begravas i sediment. Infauna har en hög tolerans mot detta och de arter av infauna som påträffats inom undersökningarna kan med hög sannolikhet förväntas gräva sig upp till ytan igen. Arterna av infauna som påträffades i bottenfaunaundersökningarna dominerades av arter som är toleranta mot störningar och även om en

kortsiktig ökning i mortalitet skulle uppstå så kommer detta högst sannolikt inte att ha effekt på bottenfaunasamhället på lång sikt.

7.1.9.3 Reveffekt

Vid etableringen av fundament tillförs hårbottenyta till den naturliga miljön i form av fundament, men även genom applicerandet av erosionskydd. Tillskottet av hårbottenyta kommer att fördelas inom projektområdet och utgöras av mindre områden med en diameter i storleksordningen 85–120 m. Dessa områden kommer att ha ett avstånd på ca 1 - 2 km sinsemellan beroende på parkens utformning. Storleken på tillskottet av hårbotten beror i hög grad på fundamentstyp där gravitationsfundament exempelvis tar upp en större yta än monopiles. Beroende på fundament och utformning av erosionskydd skapas ett artificiellt rev med varierande hårbottenstruktur. Denna hårbottenstruktur kommer att kunna användas av settlande organismer och djur som söker föda eller vill undvika predatorer. Utformningen av erosionskydden och fundamenten kommer i hög grad att styra komplexiteten i form av håligheter i olika storlekar. En större heterogenitet leder ofta till ett mer gynnsamt habitat för koloniserande organismer vilket kan leda till en ökad förekomst av hårbottenassocierad fauna lokalt runt verken till exempel blåmussla och havstulpan.

En eventuell ökad förekomst av fisk lokalt vid de artificiella reven kan leda till en ökad predation över mjukbotten vid fundamentens direkta närhet. Utöver predation kan förändrade strömmar och vattenrörelser leda till förändringar i sedimentbeskaffenhet vilket kan ha effekt på mjukbottenassocierad fauna. Denna effekt är dock väldigt lokal och sträcker sig cirka 50 meter ut från fundamenten men varierar beroende på fundamentstyp. Större delen av denna yta utgörs dock av erosionskydd.

Detta kommer ej att innebära en negativ påverkan på eventuell omgivande mjukbotten, dock kan viss ökning i predation ske närmast verken inom Vindpark Utposten 2

7.1.9.4 Sammanvägd bedömning

Den påverkan som uppkommer vid bottenförberedande åtgärder vid anläggningsskedet är kortsiktig på en liten yta där organismerna är tåliga och snabba på att återkolonisera. Den totala påverkan blir i sammantaget försumbar.

Grumling vid anläggningsskedet kommer påverka området i en relativt kort tidsrymd med koncentrationer som inte anses vara skadliga för ekosystemet i området. Som mest kan ett undvikande beteende för mobila arter förväntas pågå i dagar. Dessa arter förväntas sedan återvända när grumlingen lagt sig. Den totala påverkan förväntas bli försumbar.

Vindkraftsparken bedöms inte innebära en i sammanhanget stor habitatförlust då större delen av botten redan domineras av hårbotten, påverkan bedöms därför bli försumbar.

Sammantaget anses helhetsbedömningen av konsekvensen på bottenvegetationen för Vindpark Utposten 2 vara försumbar.

7.1.10 Fisk

Konsekvensbedömning av fisk har utförts av Medins, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A. Som grund till bedömningarna har Medins tagit fram en skrivbordsstudie för fisk som inkluderar ett omfattande dataunderlag vilket finns sammanfattat i Kapitel 6.1.9 och i sin helhet i Bilaga A. Marin Miljöanalys har även modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar vilken återges i sin helhet i Bilaga N.

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 konstruktionsarbete är relativt kortvariga, medan driftsljud, tillkomst av habitat inom projektområdet och efterföljande s.k. reveffekt ger en effekt under längre tid det vill säga drifttiden.

7.1.10.1 Undervattensljud

Undervattensljud kopplat till havsbaserad vindkraft delas oftast in i pålningsljud som uppstår när man hamrar ned fundament. Denna typ av ljudexponering är knutet till anläggningsskedet och främst knutet till monopilefundament där högst ljudbild förväntas uppstå. Under driftfasen förekommer inget pålningsljud, i stället uppstår ett kontinuerligt ljud som är kopplat till verkens drift. Detta ljud är avsevärt lägre än pålningsljudet. Hur känsliga olika fiskarter är för undervattensljud beror på om de har simblåsa eller inte, samt huruvida det finns en koppling mellan simblåsan och örat.

Pålningsverksamhet uppnår höga ljudnivåer som kan vara skadliga och till och med dödliga för flera arter av fisk. Ju närmare källan en individ befinner sig desto större är påverkan. I fallande ordning kan man generellt beskriva påverkan som ökad mortalitet, permanenta skador, tillfälliga skador (ofta några timmar), flykt, undvikande och beteendeförändring.

Pålningsljudet är bredbandigt med i huvudsak energi på frekvensen 100–1 000 Hz. Ett flertal studier har behandlat olika arters respons på pålningsljud och vissa av dessa studier har involverat arter som förekommer inom Vindpark Utposten 2, däribland sill, skarpsill och torsk. Studierna visade bland annat att juvenil torsk som exponeras för ljudet av en luftkanon på 214–213 dB re 1 μ Pa SPL_{topp} uppvisade balansproblem, dock uppstod inga skador, vid ljudnivåer på 230–242 dB re 1 μ Pa SPL_{topp} uppstod hörselskador hos hälften av individerna, det uppstod även inre skador med viss återhämtning. Vid ljudnivån 238–242 dB re 1 μ Pa SPL_{topp} uppstod inre skador och en mortalitet på 5–10 %. Inom Vindpark Utposten 2 bör inte juvenil torsk förväntas uppehålla sig, men det kan ge en fingervisning om hur andra arter kan påverkas. Vid studier på larver hos arten sill kunde man inte se någon ökning i mortalitet hos individer som exponerades för ljudnivåer på 212 dB re 1 μ Pa² SEL_{kum}. Däremot har man kunnat påvisa en skrämnelreaktion hos adult sill vid ljudnivåer på 122–138 dB re 1 μ Pa SPL vid 70–200 Hz. Andra studier som utförts på skarpsill har visat att skarpsillen har en reaktionströskel vid ljudnivån 163 dB re 1 μ Pa SPL_{topp-topp} på frekvensen 50–600 Hz.

Inom Vindpark Utposten 2 finns indikationer på att lek kan förekomma för arterna sill och skarpsill. Skulle pålningsverksamhet utföras utan försiktighetsåtgärder under leken för dessa arter skulle detta kunna leda till hög dödlighet och möjligen få en liten effekt på populationsnivå hos arterna. Genom att använda sig av försiktighetsåtgärder i form av ljuddämpande åtgärder, ramp-up och undvikandet av artspecifika känsliga perioder så kan denna påverkan på populationsnivå undvikas helt. Dock är det sannolikt att individer inom flera arter kommer att påverkas av pålningen även om försiktighetsåtgärder i form av ljuddämpande åtgärder och undvikandet av biologiskt känsliga perioder tillämpas. I huvudsak kommer påverkan att utgöras av undvikande beteende men i vissa fall även flykt och temporära hörselskador för individer som befinner sig i det direkta närområdet. Det går inte heller att utesluta att enstaka individer kan se en ökad mortalitet. Alla studier på vindkraftsparker har visat på att djur som undviker området under delar av anläggningskedet återvänder när faktorn som triggar undvikandet försvinner.

Främst kommer arter som sill och skarpsill att påverkas då dessa är extra känsliga för höga ljudnivåer, men även arter som torsk kan skadas. Beroende på tidpunkt kan detta få olika stora konsekvenser. Leken för sill och skarpsill i området sker enligt de inventeringar som gjorts främst under senvåren, så för att undvika att störa leken kommer ljuddämpande åtgärder appliceras under maj-september. Detta minskar även risken för störning på den rödlistade bergsimpan som eventuellt kan leka i projektområdet för Vindpark Utposten 2. Det är dock osäkert om någon av dessa arter leker inom projektområdet. Perioden för de ljuddämpande åtgärderna täcker in majoriteten av arternas lek i projektområdet. Dessutom utgör Vindpark Utposten 2 en del i ett betydligt större område med måttlig sannolikhet för fisklek och därför anses det finnas stora likvärdiga lekområden nära tillhands för de fiskar som temporärt skräms bort från området kring ljudkällan.

Ljudet från vindkraftverken i drift transporteras ner i fundamentet och därifrån vidare ut i vattenmassan (driftljud). Vilken effekt detta har på faunan beror på vilken frekvens driftljudet ligger på samt vilken ljudstyrka som uppnås. Olika arter uppfattar ljud olika högt på olika frekvenser och responsen är därmed artspecifik, men även individuell då individer av samma art kan uppleva olika ljud olika högt. Vart individen befinner sig i för stadie (födosök, lek med mera) kan även spela roll för hur individen förhåller sig till ljudet.

Studier har visat på att ljudet från ett verk i drift teoretiskt kan maskera olika arters kommunikation i vindkraftverkets direkta närhet. Samtidigt har flera studier visat på aggregering av olika fiskar runt vindkraftverken. Detta visar på att fördelarna med att uppehålla sig runt ett fundament troligt överväger nackdelarna med ett högre bakgrundsljud.

Laboratorieexperiment har utförts på för området aktuella arter så som abborre, mört och öring. Resultaten från studien visade att ingen av arterna visade någon beteenderespons på någon av de studerade frekvenserna. Studien som även innefattade studie på öringens födosök visade ingen påverkan från driftljudet. Analys på ökad stress visade att varken mört eller öring visade på någon ökad stress, dock fanns en svagt signifikant lägre produktion av stresshormonet kortisol vid ljudpåverkan. Författarna till studien drar slutsatsen att de tre arterna inte påverkas av ljudstyrkan på de givna frekvenserna.

Studier på ål som rört sig genom en vindpark har inte kunnat påvisa någon effekt av verken.

Studier på torsk har visat att ljudet från verk i drift inte ger upphov till skador på hörseln. Däremot har man kunnat visa på ett undvikande beteende på ett avstånd av 4 m från ett verk vid vindstyrkor på 13 m/s och ljudet kan komma att maskera vissa arters kommunikation. Detta väntas ha en marginell effekt på arten som högst sannolikt avtar så fort vindförhållandena blir bättre. Studier har även visat på att flera arter vänjer sig vid de högre ljudnivåerna. För arter med bättre hörsel till exempel sill och skarpsill kan driftljudet från vindkraftverken bidra till ett undvikande över ett större område under hårda vindförhållanden. Detta bedöms dock ha en marginellt negativ effekt på arterna då de är pelagiska arter och inte är bundna till att uppehålla sig i närhet till vindkraftverken. Arter så som ål, lax, öring, abborre och mört förväntas inte påverkas mer än möjligen marginellt vid hårda vindar och då i närhet till verken.

7.1.10.2 Suspenderat sediment och sedimentation

Hur den grumlande verksamheten påverkar fiskfaunan beror på ett stort antal faktorer så som artspecifika känslighetsvärden, tid på året, typ av partikel, partikelstorlek, hur hög grumlingen är samt exponeringstid. Modellerade halter av grumling och exponeringstider finns sammanfattat i Kapitel 7.1.8.2 i denna MKB och redovisas i sin helhet i Bilaga N.

Finkornigt sediment så som till exempel kalkpartiklar har visat sig ha en högre skaderisk på ägg, larver och fisk än grövre sediment genom att det finkorniga partiklarna lättare fäster på biologiska membran.

Flera studier har visat på en ökad grumlighets påverkan på olika fiskarter. Där man vid artspecifika nivåer av grumling hos fiskar kan se ett undvikande beteende, minskat födointag och reducerad respirationsförmåga. I en litteraturstudie på bland annat stillahavslax visas att arten minskar sitt födointag efter en timmes exponering av 14 mg/l för att vid 300 mg/l helt avsluta sitt födointag. Vid en exponering på två timmar för 35 mg/l söker arten skydd och vid 88 mg/l uppstår ett undvikande beteende. Fysiologisk stress och ändrat beteende uppstår vid 53 mg/l efter en exponering på 12 timmar och vävnads-skador kan ses efter 4 dygns exponering för 171 mg/l.

Den ökade grumligheten kan förväntas leda till att mobila arter tillfälligt gömmer sig eller förflyttar sig ut ur påverkansområdet för att sedan återkomma när grumlingsvärdena gått ner till exempel har studier på arterna torsk och sill visat på undvikande beteende vid koncentrationer på ned till 3 mg/l vid kalkrikt sediment eller glaciallera. Studien visar även att torskägg förlorar sin flytkraft linjärt med exponeringen av suspenderat material och vid tillräckligt lång exponering för höga grumlingsvärden kan en ökad mortalitet uppstå. Inom projektområdet förekommer inga torskägg men denna effekt går troligen att överföra på de flesta fiskarter med pelagiska ägg till exempel skarpsillen. Då grumlingsframkallande arbeten inte kommer leda till lång exponering av höga nivåer av grumling är det osannolikt att skarpsillens ägg kommer exponeras för höga nivåer under sådan tid att det blir skadligt. Därutöver förväntas inte större mängder lek av skarpsill inom projektområdet.

För larver med gulesäck finns studier som visat på ökad dödlighet vid en längre tids exponering av grumling med kalkrikt sediment. Motsvarande resultat är att vänta för olika arter av plattfisk.

En kunskapssammanställning togs fram av Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) där de baserat på det befintliga kunskapsläget redovisar påverkan på fisk och skaldjur vid olika exponeringshalter kopplat till exponeringstider. SLU för i sina slutsatser fram att "Få studier visar på direkta negativa effekter av grumling på fisk och skaldjur inom området 100 mg/l och 14 dagars exponering, oavsett vatten och sedimenttyp..." och "En varaktighet av maximalt 100 mg/l uppemot två veckor tycks inte orsaka någon kraftigt förhöjd dödlighet för de allra flesta arter och livsstadier, speciellt om vattnet är kallt och syrerikt."

Grumling av vattenmassan leder till en ökad sedimentation inom det påverkade området vilket potentiellt skulle kunna påverka bottenlagda ägg genom att partiklar fäster på äggens membran eller täpper till små håligheter i omgivande sediment. Detta kan bland annat leda till ett reducerat syreutbyte med omgivande vatten och en ökad mortalitet hos påverkade ägg. Om äggen begravs helt kan därför negativa effekter på överlevnad uppkomma.

Vid en hög sedimentpålagring och grumling av vattenmassan under perioden maj-september kan vissa fiskarter som eventuellt kan använda områdena under sin lek påverkas negativt genom en något reducerad reproduktionsframgång lokalt inom nära avstånd till källan. Grumling av vattenmassan kommer i huvudsak att vara koncentrerad till plymer från positionen där aktiviteten äger rum. Dessa plymer kommer att vara kortvariga (timmar snarare än dagar efter avslutat arbete) och fiskar och fisklarver kommer att kunna förflytta sig ur plymen innan negativa effekter uppstår. Det går dock inte att utesluta att enstaka individer påverkas negativt av grumlingen och att pelagiska ägg påverkas negativt genom en minskad flytkraft.

Sedimentering av partiklar kan täcka över bottenlagda ägg vilket kan öka mortaliteten och resultera i minskad reproduktionsframgång för sill under perioden maj-september.

Effekten på bergsimpans ägg kan tänkas vara liknande, viss ökad dödlighet hos äggen vid hög sedimentation i det fall lek pågår på Utposten 2, vilket är högst osäkert då arten föredrar strandnära habitat.

7.1.10.3 Reveffekt

Vid etableringen av fundament tillförs hårbottenyta till den naturliga miljön i form av fundament, men även genom applicerandet av erosionsskydd. Tillskottet av hårbottenyta kommer att fördelas inom projektområdet och utgöras av mindre områden med en diameter i storleksordningen 85–120 m. Dessa områden kommer att ha ett avstånd på ca 1 - 2 km sinsemellan beroende på vindkraftsparkens utformning.

Beroende på fundament och utformning av erosionsskydd så skapas ett artificiellt rev med varierande hårbottenstruktur. Denna hårbottenstruktur kommer att kunna användas av settlande organismer och djur som söker föda eller vill undvika predatorer. Utformningen av erosionsskydden och fundamenten kommer i hög grad att styra komplexiteten i form av håligheter i olika storlekar. En större heterogenitet leder ofta till ett mer gynnsamt habitat för koloniserande organismer.

Studier från saltare vatten visar en väldig ökning i både abundans och artantal av hårbottenassocierade fiskarter runt den artificiella revstrukturen, däribland de för området aktuella arterna torsk, rötsimpa, tånglake och ål. Denna effekt kallas för reveffekt och är större vid gravitations- och fackverksfundament än vid monopilefundament. Även om dessa studier är utförda i saltare vatten, kan de i viss mån vara överförbara även till de aktuella områdena.

7.1.10.4 Magnetiska fält

Den huvudsakliga effekten som väntas inom Vindpark Utposten 2 från internkablarna och exportkabeln är det elektromagnetiska fältet (EMF). Det elektromagnetiska fältet är ett samlingsnamn för det elektriska fältet samt det magnetiska fältet. Ett flertal studier på elektriska och magnetiska fälts påverkan på fauna har publicerats, och utöver riktade studier har kontrollprogram inom bland annat vindkraftsparker kontrollerat för möjliga effekter hos ett flertal arter före och efter konstruktion.

Det elektriska fältet används av ett flertal arter i sin jakt på föda, medan det magnetiska fältet används av vissa arter för att navigera. Då de kablar som ger upphov till EMF är placerade på/under havsbotten är påverkan som störst vid havsbotten. Därav utsätts generellt bottenlevande arter för en högre risk att exponeras för EMF än vad arter som lever i den fria vattenmassan då de befinner sig längre från källan.

Det inducerade elektriska fältet från kablarna reduceras kraftigt med avståndet till kabeln. Generellt utgör den främsta påverkan från iE-fältet påverkan på individnivå hos arter som använder sig av elektriska fält i sin jakt på föda. Broskfiskar anses generellt använda sig av elektriska fält men även andra fiskar har i studier kunnat påvisas reagera på elektriska fält. I huvudsak har studier kunnat påvisa en rumslig omfördelning av individer inom arter av broskfiskar, både attraktion och undvikande har kunnat visats. Studierna har dock inte kunnat fastslå att detta skulle utgöra en negativ påverkan på individerna. Denna djurgrupp återfinns dock inte inom det aktuella projektområdet. Möjligen kan iE-fältet i vissa fall få känsliga predatorer att bli förvirrade under födosök inom korta avstånd från kablar.

Merparten av de stora fiskgrupperna i världens hav har magnetiska organ spritt diffust i kroppen och studier har visat att ett flertal arter kan känna av magnetiska fält i sin omgivning. Av dessa arter är, i våra vatten, ålen den mest studerade arten. Förutom ålen har studier visat att även hos arterna lax, öring, abborre och gädda kan förmågan finnas att detektera magnetiska fält och möjligen finns det en viss attraktion hos abborre och gädda till magnetiska fält. Fältstudier på laxyngel kunde inte påvisa att magnetiska fält utgjorde någon barriär för laxynglen under sin migration och laboratorieexperiment på lax som utsattes för 95 μT vid 50 Hz visade inte på någon effekt på laxen. I samma rapport argumenteras det för att arter som sill, torsk och olika arter av plattfiskar inte är känsliga mot vare sig elektriska eller magnetiska fält. Vid studier på ägg och juvenil fisk kunde det inte påvisas någon effekt på överlevnad hos vare sig fiskembryon eller larvstadiet, äggkläckningstid, larvtillväxt eller tid för fisklarver att simma upp från botten. Däremot kunde det eventuellt finnas en möjlighet att magnetiska fält ledde till en ökad absorptionshastighet för fisklarver med gulesäck. Detta anses inte vara ett problem då larven förflyttar sig i vattnet och inte kan antas befinna sig under längre perioder inom kablarnas magnetiska fält. Även om larver skulle passera genom fälten kan exponeringen anses så pass låg att ingen eller marginell effekt är att vänta.

Ålens vandring från våra vatten till sitt lekområde i Sargassohavet har länge varit ett mysterium och trots att mycket forskning fokuserat på frågan så finns det fortfarande stora kunskapsluckor att fylla. Man trodde tidigare att ålarna navigerade tillbaka till sargassohavet via en inpräntad magnetisk karta som individerna präntade in under sin väg till våra vatten. Detta motbevisades senare genom att ålar transporterades till olika områden där de märktes så att de kunde följas under sin vandring tillbaka till Sargassohavet. Studien visade att det inte förekom några skillnader i förmågan att navigera mellan de flyttade ålarna och de lokala ålarna, vilket visar att inläring av magnetfält inte kan spela en avgörande roll för artens navigationsframgång. Däremot har studier visat på en eventuell fördröjning på cirka 30 minuter hos ålar som passerar ett magnetfält från en 130 kV AC-kabel. I andra studier har resultaten pekat på det motsatta. En studie på ålpassage över SwePol Link visade inte på några skillnader i ålpassager då kabeln var i drift, jämfört med då kabeln ej var i drift. Liknande resultat framkom i laboriestudier på ål som utsattes för ett magnetfält på 95 μT vid 50 Hz. Studien visade att magnetfältet inte hade någon påverkan på ålens simbeteende. Sammanfattningsvis för ett flertal studier fram att magnetiska fält från sjökablar kan ha en effekt på ålen på individnivå, men inte på populationsnivå. En viss fördröjning kan uppstå vid passage, denna fördröjning är dock att räkna som marginell. Magnetiska fält från sjökablar är inte heller att se som barriärer för ålen under dess vandring.

7.1.10.5 Föreslagna skyddsåtgärder

För att reducera påverkan på fisk kommer mjukstart (ramp-up) och sälskrämmor användas vid pålning av fundament. För att ytterligare minska påverkan på lekande sill/strömning kommer ljuddämpande åtgärder användas under perioden maj-september som inkluderar perioden då majoriteten av sill/strömmingsbeståndet i Bottenhavet leker.

7.1.10.6 Sammanvägd bedömning

Grumling vid anläggningsskedet kommer påverka området i en relativt kort tidsrymd med koncentrationer som inte anses vara skadliga för ekosystemet i området. Som mest kan ett undvikande beteende förväntas pågå i dagar. Dessa arter förväntas sedan återvända när grumlingen lagt sig. Den totala påverkan förväntas bli försumbar.

Påverkan från pålningsljud under anläggningsskedet väntas, under förutsättning att de föreslagna skyddsåtgärderna följs, främst bestå av tillfälligt undvikande. Det väntas dock ingen långsiktig påverkan utan fisken kommer återvända när ljudet upphör. Påverkan från pålningsljud blir sammantaget låg.

Påverkan från driftljud bedöms vara försumbar. Ljudet väntas endast ha en marginell negativ påverkan på vissa fiskarter under hårt väder inom en begränsad yta närmast vindkraftverken.

Vindkraftsparken bedöms inte innebära en i sammanhanget stor habitatförlust då större delen av botten redan domineras av hårbotten, påverkan bedöms därför bli försumbar. Reveffekten kan innebära en positiv påverkan på hårbottensassocierade arter.

Påverkan från elektriska och magnetiska fält vid drift förväntas enbart inom en liten yta och väntas inte innebära barriäreffekter för förekommande arter. Påverkan på den marina miljön bedöms bli försumbar.

Baserat på ovanstående bedömningar fördelade på de olika påverkansfaktorerna anses den sammanfattande konsekvensbedömningen av Vindpark Utposten 2 på fisk vara försumbar till låg, där låg påverkan gäller under anläggning med pålningsverksamhet.

7.1.11 Marina däggdjur

Konsekvensbedömning av marina däggdjur har utförts av Medins, rapporten återfinns som helhet i Bilaga A. Som grund till bedömningarna har Medins tagit fram en skrivbordsstudie för marina däggdjur som inkluderar ett omfattande dataunderlag vilket finns sammanfattat i Kapitel 6.1.10 och i sin helhet i Bilaga A. Marin Miljöanalys har även modellerat spridning av suspenderat sediment och sedimentering från anläggandet av fundament och kablar vilken återges i sin helhet i Bilaga N.

I samband med etablering, drift och avveckling av Vindpark Utposten 2 kan marina däggdjur potentiellt komma att påverkas av ljud, habitatförändringar, reveffekter och sedimentspridning. 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 Utposten 2.

7.1.11.1 Undervattensljud

Undervattensljud kopplat till havsbaserad vindkraft delas oftast in i pålningsljud och driftljud. Pålningsljud är bredbandigt med i huvudsak energi på frekvensen 100–1 000 Hz och uppstår när man hamrar ned fundament. Denna typ av ljudexponering är knutet till anläggningskedet och främst knutet till monopilefundament där högst ljudbild förväntas uppstå. Under driften förekommer inget pålningsljud, i stället uppstår ett kontinuerligt ljud som är kopplat till vindkraftverkens drift. Detta ljud är avsevärt lägre än pålningsljudet. Känsligheten hos marina däggdjur för ljud skiljer sig mellan arter där gråsäl är den art som är minst känslig.

Vid exponering för pålning med tillräckligt höga ljudnivåer kan skador på hörseln uppstå. Dessa skador delas upp i permanenta (PTS) och temporära hörselskador (TTS). Permanenta skador försvinner inte medan de temporära skadorna oftast avtar minuter till timmar efter att exponeringen upphört. Utöver skador så kan även påverkan ge uttryck i flykt, undvikande eller beteendeförändringar.

Studier har visat att det vid odämpad pålning föreligger risk för temporära och i vissa fall permanenta hörselskador hos individer som befinner sig upp till 2 km från ljudkällan. Dessa temporära eller permanenta hörselskador uppstår vid ljudexponeringsnivåer (SEL) på över 170 respektive 185 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$. Värt att notera är dock att knubbsälar har bättre hörsel än gråsälar, gråsälar hör inte ljud under 1000 Hz medan knubbsälar hör ljud från 100 Hz. Vikare och knubbsälar har dock liknande hörsel. Studier visar även att sälar inom en 25 km radie från en vindkraftspark störs av ljudet, och sältätheten i sådana områden minskar under pålning. De ljudnivåer som anses vara störande för sälar och orsaka beteendeförändringar så som förflyttning och undvikande är ljud på över 135-144 dB re 1 μPa^2 . Minskningen av sälar i närområdet uppstod däremot bara under själva pålningen, och sältätheterna återgick till det normala två timmar efter att ljudet tystnat. Även om just dessa studier gjorts på knubbsäl har likande effekter setts även på gråsäl, där det vid byggandet av en vindkraftspark i Nysted i Danmark sågs en minskning av antalet sälar i ett skyddsområde 10 km från konstruktionsplatsen. Inte

heller där såg man några långtidseffekter av ljudet, utan efter byggnationen återgick antalet sälar till det normala. Vid gravitationsfundament förekommer också ljud vid anläggning, till exempel från bottenförberedande åtgärder, även om ljuden inte är lika höga som vid pålning. Marina däggdjur kan reagera även på dessa ljud genom att lämna området, men störningen anses inte vara hög och djuren återkommer snart efter att ljudet upphört. Det finns studier som visar att gråsäl snabbt vänjer sig vid ljud, även höga sådana, och kan lära sig att anpassa sitt beteende, till exempel genom att lyfta huvudet ur vattnet för att undvika höga ljud. Det finns sammanfattningsvis inga studier som visar att ljudet från anläggningsfasen skulle orsaka långvariga konsekvenser för sälar. Enligt modelleringar på pålningsljud i Östersjön skulle ett pålningslag ha ett SEL på mellan ca 105-140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ på 10 kilometers avstånd från källan beroende på årstid.

De sälgrund som finns i området ligger, med få undantag, på ett större avstånd än inom de 25 km där man vid studier observerat att sälar störs av pålningsljud. Inget av områdena ligger heller lika nära som salskyddsområdet i Danmark där inga långvariga konsekvenser kunde ses av pålningsljud. Dock kan ljud påverkas av vattendjupet, bottenens egenskaper, med mera, så avståndet är inte direkt överförbart. Det är ändå långa avstånd nog för att långvariga konsekvenser ska vara osannolika. Man kan förvänta sig viss störning på enskilda sälar som befinner sig i närområdet, och eventuellt en viss tillfällig minskning av antalet sälar på de allra närmaste sälgrunden. Men inget tyder på att det skulle kunna förekomma långsiktiga konsekvenser på sälar av byggnationen av Vindpark Utposten 2. Negativ påverkan på individnivå kan minskas genom att använda ramp-up eller sälskrämmor innan arbetet startar, detta för att ge sälar som befinner sig i närområdet en möjlighet att flytta sig och undvika hörselskador.

Gråsäl byter päls mellan april och juni, och antas då vara känsligare för störningar. Liksom under parningen i mars, detta då de under parningen kommunicerar med olika ljud. Eventuell störning under perioden pälsbyte och parning är sannolikt inte aktuellt vid arbete på Vindpark Utposten 2, även inom salskyddsområdet Lövgunds rabbar på ett avstånd av 24 km från den yttre kanten av området. För gråsäl så är avstånden för störning/beteende-förändring 2 km (sommar)- 10 km (vinter) från pålningskällan och för vikare gäller avstånden 10 km och 25 km. Däremot kan vikare utsättas för temporära hörselskador på avstånd upp till 2 km. Även om detta är uträknat för södra Östersjön, och viss skillnad i ljudförflyttning kan förekomma beroende på djup, salthalt och bottenstrukturer är detta en grov indikation på vilka ljudnivåer som kan uppfattas på avstånd från en pålningsljudkälla. Baserat på detta föreligger ingen risk för vare sig tillfälliga eller permanenta hörselskador på gråsäl vid 24 kilometers avstånd från projektområdet, inte heller vid Natura 2000-området Axmar-Gåsholma på 10 km avstånd från projektområdet. En undvikanderespons kan eventuellt ske hos individuella sälar inom Axmar-Gåsholma men inte under hela året, de har också visat sig vara snabba på att återvända så fort ljudet upphört.

För att undvika skadliga effekter på sälar som födosöker i området åtar sig Bolaget att använda sig av ramp-up, vilket är en långsam och gradvis start, samt sälskrämmor för att skrämja bort eventuella sälar i närområdet innan pålning och liknande arbeten som medför kraftiga undervattenljud påbörjas. Detta ger sälarna tid att lämna området.

Den negativa påverkan på sälar i området förväntas därför vara enbart temporär. De sälar som befinner sig inom påverkansområdet förväntas flytta sig tills den störande verksamheten upphör. Inget tyder heller på att anläggningen skulle innebära långsiktiga effekter. Avvecklingsfasen kan behandlas på samma sätt som anläggningsfasen, även om ljudnivåerna troligen är mindre då detta inte inkluderar pålning.

7.1.11.2 Habitatförändring och reveffekt

Vid etablering av fundament och erosionsskydd på havsbotten skapas nya hårbottenstrukturer som gynnar settlande arter och med tiden kan förväntas bidra med en ökad artrikedom och abundans lokalt runt fundament och erosionsskydd, denna förändring i flora och fauna som ofta leder till en ökad produktion kallas för reveffekt och har visat sig locka sälar till vindkraftsparker, då de erbjuder bra möjlighet till jakt. Reveffekten kan därför sägas vara positiv för sälar. De studier som utförts på reveffekt från havsbaserade vindparker är utförda i saltare vatten och det kan vara troligt att reveffekten i Vindpark Utposten 2 inte är lika stor som studier visat i saltare vatten.

Det finns inget som tyder på en negativ effekt på gråsäl eller andra sälar från vindkraftparker under driftfasen. Snarare verkar sälar alltså dra nytta av reveffekten och kan tänkas jaga i området. Den negativa effekten på gråsäl och vikare av en vindkraftspark i drift på Vindpark Utposten 2 kan alltså förväntas vara marginell, men en positiv effekt kan uppstå i form av ökade möjligheter till jakt för sälarna i området.

7.1.11.3 Föreslagna skyddsåtgärder

Ljuddämpande åtgärder ska användas vid pålning under maj till september. Ramp up (soft start) och sälskrämmor ska användas för att skrämman bort marina däggdjur från området innan pålning eller liknande arbeten, som medför kraftiga undervattensljud, påbörjas.

7.1.11.4 Sammanvägd bedömning

Påverkan från pålningsljud under anläggningsskedet väntas, under förutsättning att de föreslagna skyddsåtgärderna följs, främst bestå av tillfälligt undvikande hos säl. Det väntas dock ingen långsiktig påverkan utan sälen kommer återvända när ljudet upphör. Påverkan från pålningsljud blir sammantaget låg.

Påverkan från driftljud bedöms vara försumbar.

Vindkraftparken bedöms inte innebära en i sammanhanget stor habitatförlust då större delen av botten redan domineras av hårbotten, påverkan bedöms därför bli försumbar. Reveffekten kan innebära en positiv påverkan för jagande säl.

Baserat på ovanstående bedömningar fördelade på de olika påverkansfaktorerna anses den sammanfattande konsekvensbedömningen av Vindpark Utposten 2 på säl vara försumbar till låg, där låg påverkan gäller under anläggning med pålningsverksamhet.

7.1.12 Fåglar

Leif Nilsson har gjort bedömningen på fåglar, rapporten återfinns som helhet i Bilaga E.

7.1.12.1 Rastande och övervintrande fåglar

Tillgänglig information visar endast på en mycket ringa förekomst av sjöfåglar i det aktuella området för Vindpark Utposten 2. Förutom ett antal fiskmåsar och gråtrutar har endast enstaka individer av andra arter påträffats. Rent generellt tyder allt på att bottenförhållandena inte har de rätta förutsättningarna för övervintrande sjöfåglar, speciellt havslevande dykänder såsom alfågel, vilken har sin nordligaste förekomst på Finngrundan. Enligt rapporten för fåglar, Bilaga E, är slutsatsen att det inte finns några rastande och övervintrande sjöfåglar i området som skulle kunna påverkas negativt av den planerade vindkraftsparken.

7.1.12.2 Häckande fåglar

Leif Nilssons bedömning är att det inte förekommer häckande fåglar i några större mängder i projektområdet. Så vitt bekant häckar havsörnen inte på Storjungfrun. 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.

När det gäller måsfåglarna i Östersjön har det i samband med etablering av havsbaserade vindkraftsparker uttryckts farhågor när det gäller silltruten. Några större förekomster av häckande silltrut är inte kända från det aktuella kustavsnittet och endast få silltrutar har noterats till havs i de aktuella områdena (arten flyttar bort från området under vintern). Silltruten bedöms inte utgöra en risk i samband med den aktuella vindkraftsparken.

7.1.12.3 Flyttande/migrerande fåglar

Observationerna av flyttande fåglar vid Storjungfrun visar liksom genomgången av fyra speciella arter att det förekommer ett ganska omfattande flyttfågelsträck av främst olika sjöfågelarter längs Bottenhavskusten. Merparten av detta sträck bedöms gå närmare land än den planerade vindkraftsparken. De viktigaste arternas reaktioner på vindkraftverk visar att de undviker dessa och enligt Leif Nilssons bedömning finns det inga risker för negativ påverkan på de i området flyttande fåglarna från den planerade vindkraftsparken.

7.1.12.3.1 Lommar

Omfattande studier av lommarnas förekomst i de tyska vattnen bl.a. med speciell hänsyn till påverkan från vindkraftverk till havs finns framtagen av bland annat Dierschke. Man konstaterade att båda arterna lommar i mycket betydande utsträckning undviker att flyga in i en vindkraftspark. Samma slutsatser har man dragit vid undersökningar i de båda större danska vindkraftsparkerna vid Horns Rev och Nysted. Erfarenheterna från vindkraftverken i Kalmarsund är desamma.

Normalt sett undviker sålunda lommarna att flyga in i en vindkraftspark och de löper därför egentligen ingen risk att påverkas av den planerade vindkraftsparken vid Vindpark Utposten 2. Rent teoretiskt skulle

undvikandet av vindkraftsparken kunna medföra en längre flygväg, men det saknar betydelse i relation till den långa väg lommarna flyger på sin flyttning.

Eftersom både storlom och smålom undviker vindkraftsparker så bedöms inte Vindpark Utposten 2 medföra några risker för dessa arter. Några rastplatser är inte kända i området även om det passeras av betydande antal lommar.

7.1.12.3.2 Sädgås

Några relevanta studier av sädgås i relation till havsbaserad vindkraft finns inte publicerade. Däremot har man genomfört radarstudier av den besläktade spetsbergsgåsens flyttning mellan häckningslokalerna på Island och vinterområdena i Storbritannien. De flyttande gässen undvek mycket tydlig att passera genom vindkraftsparker. Motsvarande beteende noterades vid radarstudier av två andra gåsarter, vitkindad gås och prutgås vid Lillgrund i Öresund. Man kan därför med stor säkerhet utgå ifrån att inte heller sädgåsen flyger genom en vindkraftspark under flyttningen. Därmed står det klart att Vindpark Utposten 2 inte innebär någon risk för sädgåsen. Flyttande sädgäss rör sig för övrigt främst närmare kustlinjen. Den ev. förlängning av flygsträckan som skulle uppkomma på grund av att gässen ev. viker av för en vindkraftspark är helt försumbar i relation till den totala flygsträckan under flyttningen.

7.1.12.3.3 Sångsvan

När det gäller sångsvanen har det publicerats en omfattande studie avseende flyttningen för sångsvanen mellan olika övervintringsområden i Storbritannien och häckningsområdena på Island i relation till vindkraftsparker (planerade och operativa). Studien visar inte direkt svanarnas beteende när de möter en vindkraftspark, vilket är svårt att utläsa vid spårning av satellitförsedda fåglar. För ett par individer visade det sig att svanarna ändrade sin flygning nära en operativ vindkraftspark.

Den brittiska studien ägnade en betydande uppmärksamhet åt att fastställa flyghöjder för de flyttande sångsvanarna. Sångsvanarna flög generellt lågt över vatten, betydligt lägre än de vitkindade gäss man studerade samtidigt. Över havet var medelflyghöjden 31 m, medan medianen för mätningarna av flyghöjden för sångsvanarna över vatten var 9 m.

Enligt Leif Nilssons bestämda uppfattning finns det inga risker för sångsvanarna med den planerade vindkraftsparken. Liksom övriga sjöfåglar bedöms de undvika att flyga in i vindkraftsparken och därmed utsättas för risker.

7.1.12.3.4 Nattflyttande småfåglar

Birdlife Sverige är oroliga för att det kan uppstå risker för en ökad mortalitet för nattflyttande småfåglar under passagen över Östersjön. De tar i sammanhanget upp exempel på massdöd hos flyttande fåglar som noterats beroende på kollisioner med olika objekt nattetid. I sin skrivelse nämner man exempel på stora antal döda fåglar från en händelse i Nordamerika, men tar också upp tidiga problem vid Öresundsbron.

När det gäller Öresundsbron gäller det en händelse under den första hösten efter bronns öppnande, då man konstaterade att ett stort antal nattflyttande fåglar dött under en dimmig natt efter att ha kolliderat med bronns pyloner, vilka var upplysta med spotlights. Det är emellertid ett välkänt fenomen att flyttande

fåglar under dimmiga nätter kan "fångas in" av en ljuskägla riktad mot ett byggnadsverk och att de sedan inte kan komma ur denna och till slut kolliderar med byggnaden. Fenomenet är sedan gammalt känt från olika fyrar som tidigare var belysta på detta sätt. Vid Öresundsbron löstes problemet genom att spotlighten mot pylonerna släcks vid dimsituationer. Därefter har inga incidenter med betydande kollisioner konstaterats. Positionsljus har däremot inte konstaterats ha någon sådan effekt.

Situationen vid vindkraftverk till havs eller rent generellt är helt annorlunda, då de endast har positionsljus som ej drar till sig de flyttande fåglarna. Naturligtvis finns det fortfarande en risk att mindre antal fåglar skulle kunna kollidera med vindkraftverk nattetid. Risken för detta är emellertid liten utanför sådana stråk där man har en koncentration av flyttande fåglar och bedöms inte vara av sådan omfattning att den kan vara av betydelse för populationerna.

När det gäller Vindpark Utposten 2 finns det ingen anledning att misstänka att ett större antal nattflyttande fåglar passerar genom området (liksom är fallet dagtid) då det inte finns någon udde eller annan ledlinje som skulle medföra att de nattflyttande fåglarna skulle koncentreras till ett stråk över utbyggnadsområdet. Leif Nilsson bedömer därför risken för negativ påverkan på de nattflyttande fåglarna från den planerade parken som försumbar.

7.1.12.4 Sammanvägd bedömning

Sammanfattningsvis är det Leif Nilssons bestämda uppfattning att den planerade vindkraftsparken Vindpark Utposten 2 inte kommer att medföra några negativa konsekvenser för fågellivet.

Den rumsliga påverkan är begränsad och den tidsmässiga omfattningen är lång och graden av påverkan bedöms bli försumbar.

7.1.13 Fladdermöss

Naturvårdskonsult Gerell har i sin rapport, återfinns som Bilaga F kommit fram till att den fladdermusart som skulle kunna uppträda i det aktuella området under höstflyttningen är trollpipistrellen. Senare tids forskning har visat att insekter kan ansamlas kring vindkraftverk i skymning vilket kan locka till sig fladdermöss. För att få information om så är fallet för detta projektområde behöver en inventering ske efter att vindkraftsparken är på plats.

7.1.13.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Naturvårdskonsult Gerell förordar alltså att ett kontrollprogram avseende fladdermöss ska genomföras efter att vindkraftsparken är på plats. Kontrollprogrammet ska göras under 1 år under perioden 15 juli-31 augusti från solens nedgång till dess uppgång på fem vindkraftverk närmast kusten. Om resultatet från kontrollprogrammet visar på regelbunden förekomst av högriskarter i anslutning till vindkraftverkens navhus, vilket inte är att förvänta, ska stoppreglering det vill säga bat mode användas. Stoppregleringen ska i sådana fall ske under perioden 15 juli-31 augusti från solens nedgång till dess uppgång vid en medelvind av <6 m/s (medelvind under en tio-minuters period) och att temperaturen samtidigt är > 14 °C. Bolaget åtar sig att genomföra detta.

7.1.13.2 Sammanvägd bedömning

Den rumsliga påverkan är begränsad och den tidsmässiga omfattningen är lång och graden av påverkan bedöms bli försumbar. Detta eftersom skyddsåtgärd i form av bat mode kommer användas om högriskarter av fladdermöss befinner sig i området, vilket dock inte är att förvänta.

7.1.14 Rekreation, friluftsliv och turism

Påverkan på rekreation och friluftsliv kan förväntas uppstå i anläggningsskedet och avvecklingsskedet 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 ansökansområdet med båt. I ansökansområdet kommer rekreation att kunna bedrivas i form av t.ex. fritidsfiske och möjlighet att åka båt och segla. Risken att fritidsbåtar kolliderar med vindkraftverken är liten och konsekvenserna små.

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 470 m, se kapitel 7.1.23. 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 7.1.6.2.

Då Vindpark Utposten 2 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 tom försämrats. Den föreslagna etableringen kommer att synas. Trots ovanstående görs bedömningen i 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 7.1.15.

När det gäller aspekten turism, kommer vindkraftverken att vara synliga 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 låga då det endast är under en kort period under anläggningsskedet samt avvecklingsskedet som tillgång till projektområdet inte kommer finans på grund av en säkerhetsaspekt. Under driftskedet är det främst en visuell påverkan som uppkommer.

7.1.14.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Vindkraftsparken kommer markeras ut för att minimera risken för fartygskollisioner. Vindkraftsparken kommer även att justera hinderljusen under dygnets timmar enligt föreskrifterna för att minimera påverkan på landskapsbilden. Vilka skyddsåtgärder som föreslås kan ses i kapitel 7.1.19.1 och i kapitel 7.1.15.1.

7.1.14.2 Sammanvägd bedömning

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

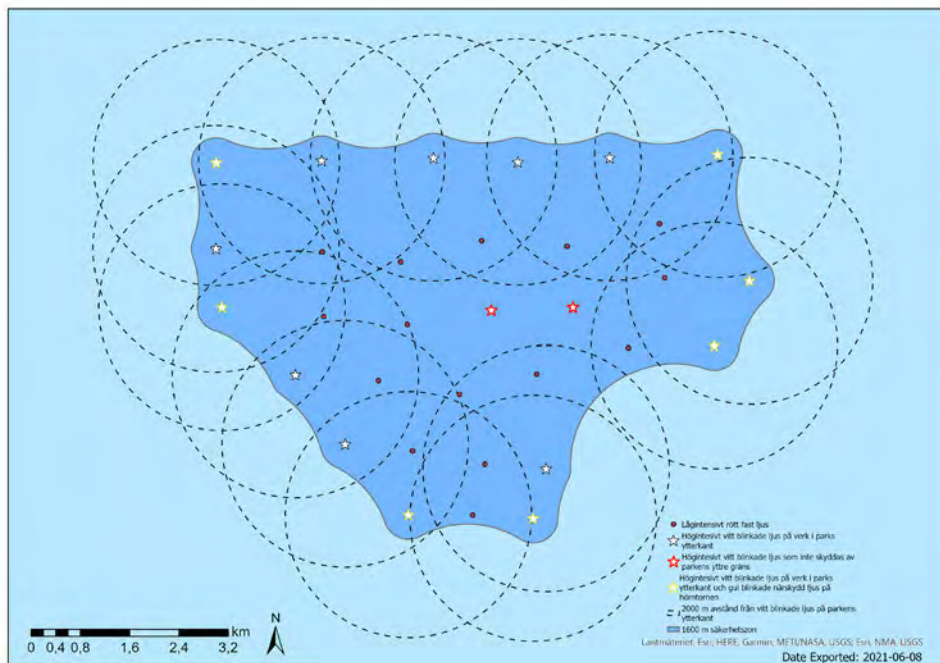
7.1.15 Landskapsbild

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 Utposten 2 kommer att förändra landskapsbilden, från en obruten horisont till en horisontlinje med inslag av en av människan skapad anläggning. För vissa platser längst kusten kan det vara så att andra vindkraftsparker som ligger för tillståndsprövning nu erhåller tillstånd vilket medför att för vissa platser så blir inte inslaget med vindkraftverk nytt utan det blir snarare att man kan se fler än en vindkraftspark. 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 vindkraftsverk över 150 meter är idag enligt Transportstyrelsens föreskrift TSFS 2013:9 att ytterkanterna av vindkraftsparken ska ha vitt högintensivt blinkande ljus och verken i mitten ska ha antingen vitt högintensivt vitt 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 verk som markeras med vitt hinderljus på nacellen. Verken 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 parken kan komma att se ut har tagits fram av Sweco och kan ses i Figur 84



Figur 84. Förslag på hinderljus för luftfart och sjöfart.

Wind Sweden har tagit fram en synbarhetsanalys som visar var i landskapet vindkraftsparken kommer att synas för exempellayouten med 32 vindkraftverk. 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 Utposten 2 har gjorts för en yta av cirka 260 000 ha, dvs området längst kusten ifrån 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 mindre än 3 % av det beräknade området. Resultatet av synbarhetsanalysen, från ca Agön i Hudiksvalls kommun i norr till ca Gävle tätort i Gävle kommun i söder, kan ses översiktligt i Figur 85 och inzoomat i Figur 86-Figur 93. 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. Synbarhetsberäkningen som helhet kan ses i Bilaga P.

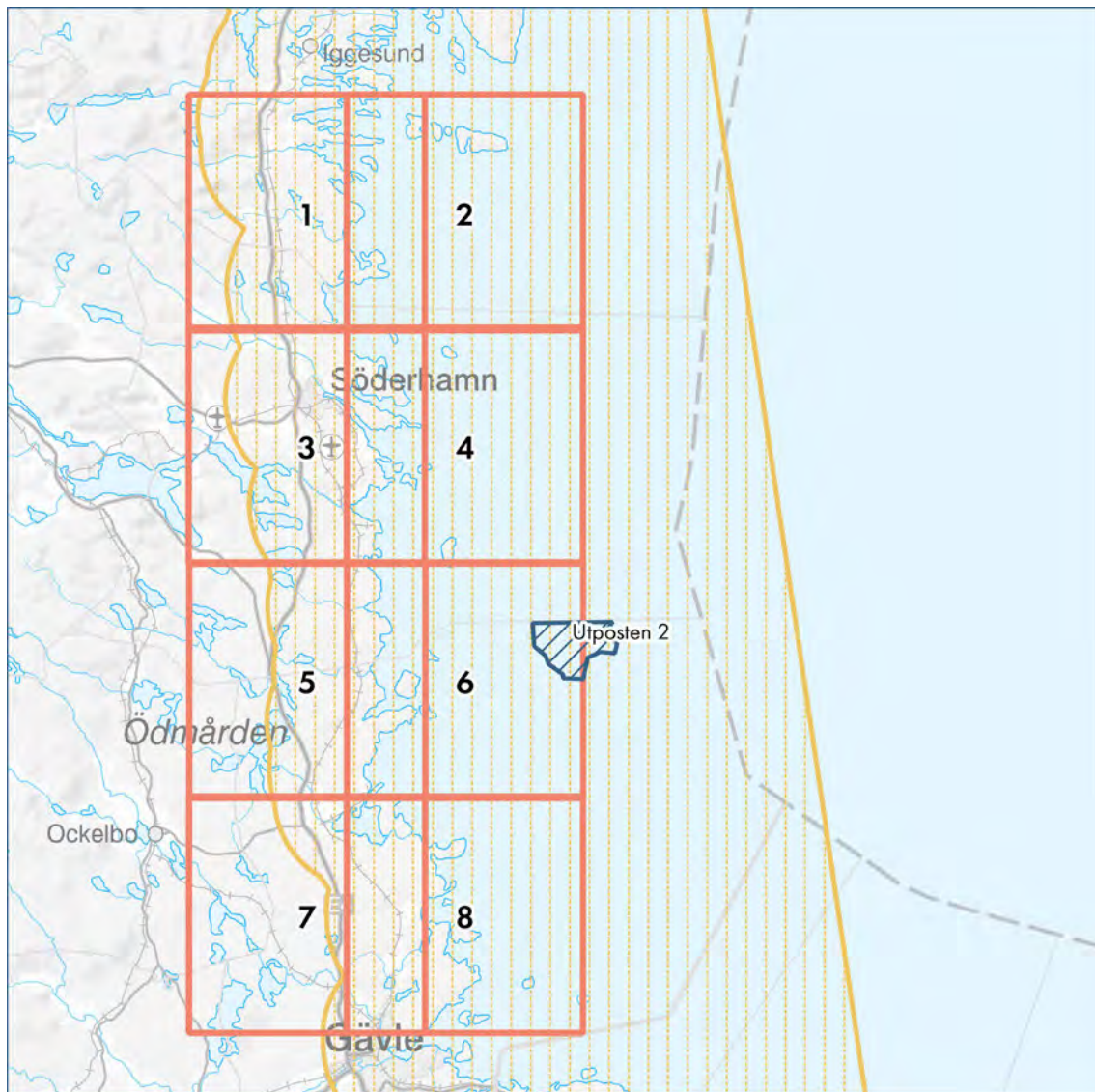
För att kunna visa på hur landskapsbilden kan komma att se ut om en vindkraftspark etableras har visualiseringar tagits fram från 11 fotopunkter. Fotopunkterna kan ses i Figur 94. Visualiseringarna är gjorda av Sweco. Val av fotopunkter har skett utifrån önskemål från och i samråd med Länsstyrelsen i Gävleborg samt Gävle kommun. 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 osv på några fotopunkter) samt i mörker så att hinderljus för luftfart och sjöfarten syns. Vilka visualiseringar som tagits fram samt vilken Bilaga visualiseringarna återfinns i sammanfattas i Tabell 17. Visualiseringarna är på exempellayouten med 32 vindkraftverk.



Animeringar har tagits fram från tre punkter, fotopunkt 3 Storljungfrun, fotopunkt 4 Trollharen och fotopunkt 10 Kroviken. Animeringarna är för exempellayouten med 32 verk. Animeringarna i mörker återfinns i Bilaga T.

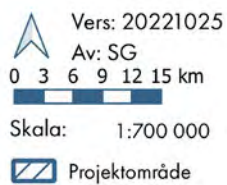
Tabell 17. Tabell över vilka visualiseringar som tagits fram.

Presenteras i Bilaga	Exempel-layout	Totalhöjd	Rotor-diameter	Navhöjd	Montagetyp
Q	32 verk	350 m	240 m	230 m	Dag
R	32 verk	350 m	240 m	230 m	Dag med markerade verk
S	32 verk	350 m	240 m	230 m	Natt (hinderbelysning)

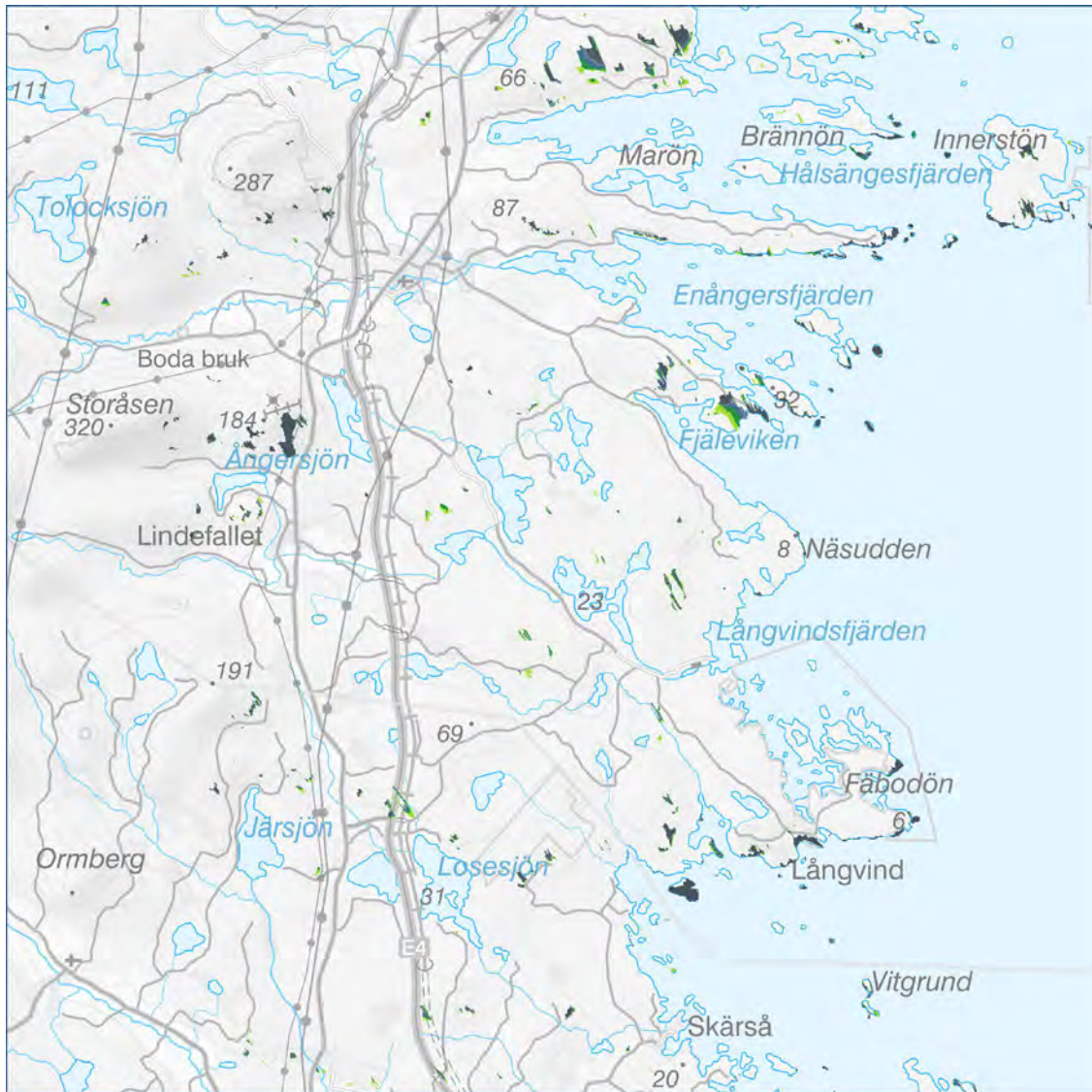


Översikt över delkartor i synbarhetsanalys

-  Beräkningsområde
-  Delkartor med nr



Figur 85. Synbarhetsanalys exempellayout 32 verk.





**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 202221025
Av: SG


0 1 2 3 4 5 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Delkarta: 1

Synbarhetsanalys, 32 verk

 Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350m

Antal verk som syns från en punkt

 1 - 5
 6 - 11
 12 - 17
 18 - 23
 24 - 32

Figur 86. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta nr 1, exempellayout 32 verk.





**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 202221025
Av: SG


0 1 2 3 4 5 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Delkarta: 2

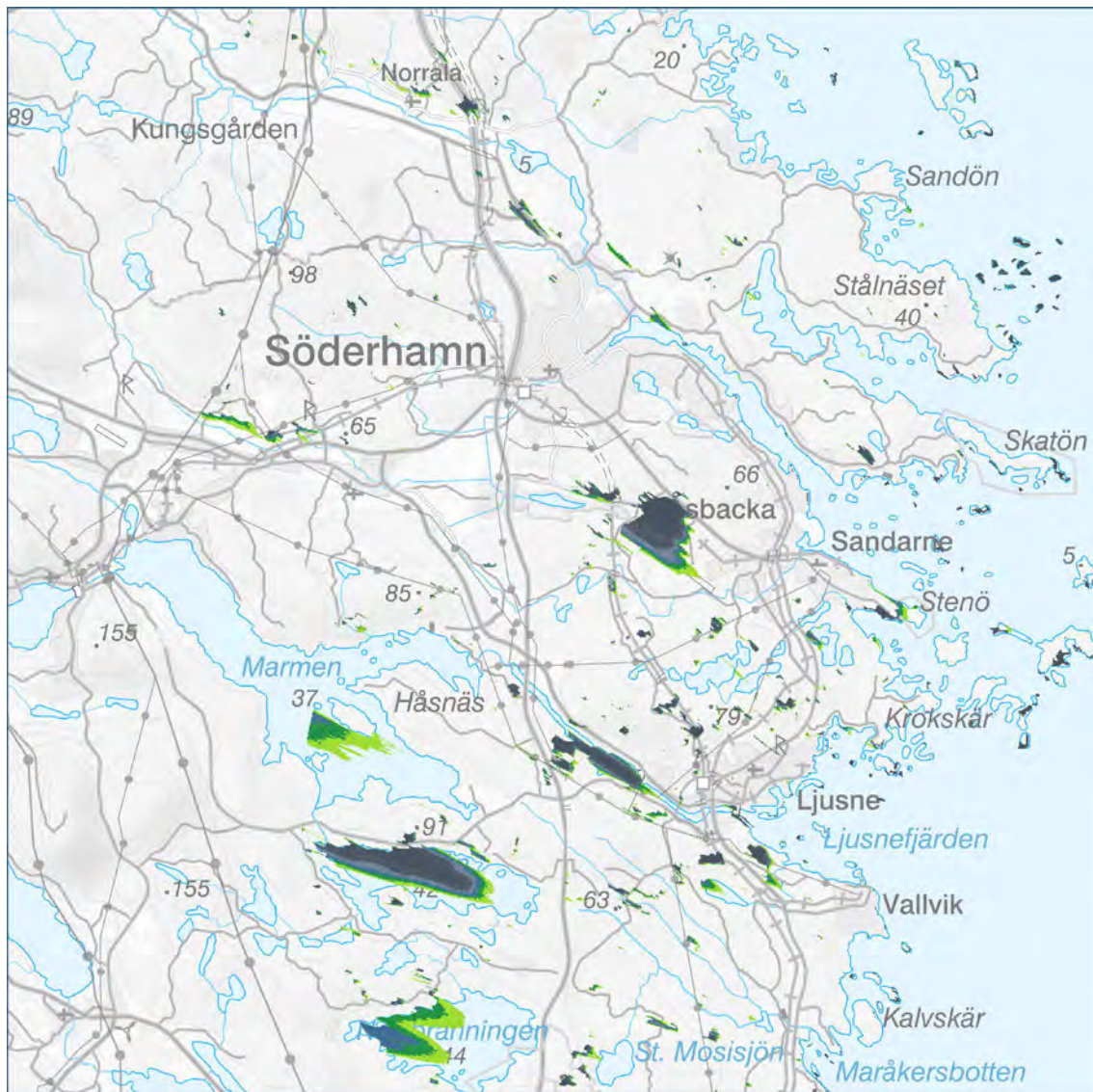
Synbarhetsanalys, 32 verk

 Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350m

Antal verk som syns från en punkt

 1 - 5
 6 - 11
 12 - 17
 18 - 23
 24 - 32

Figur 87. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 2, exempellayout 32 verk.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 202221025
Av: SG
0 1 2 3 4 5 km

Skala: 1:160 000

Projektområde
Alternativa kabelkorridorer

Delkarta: 3

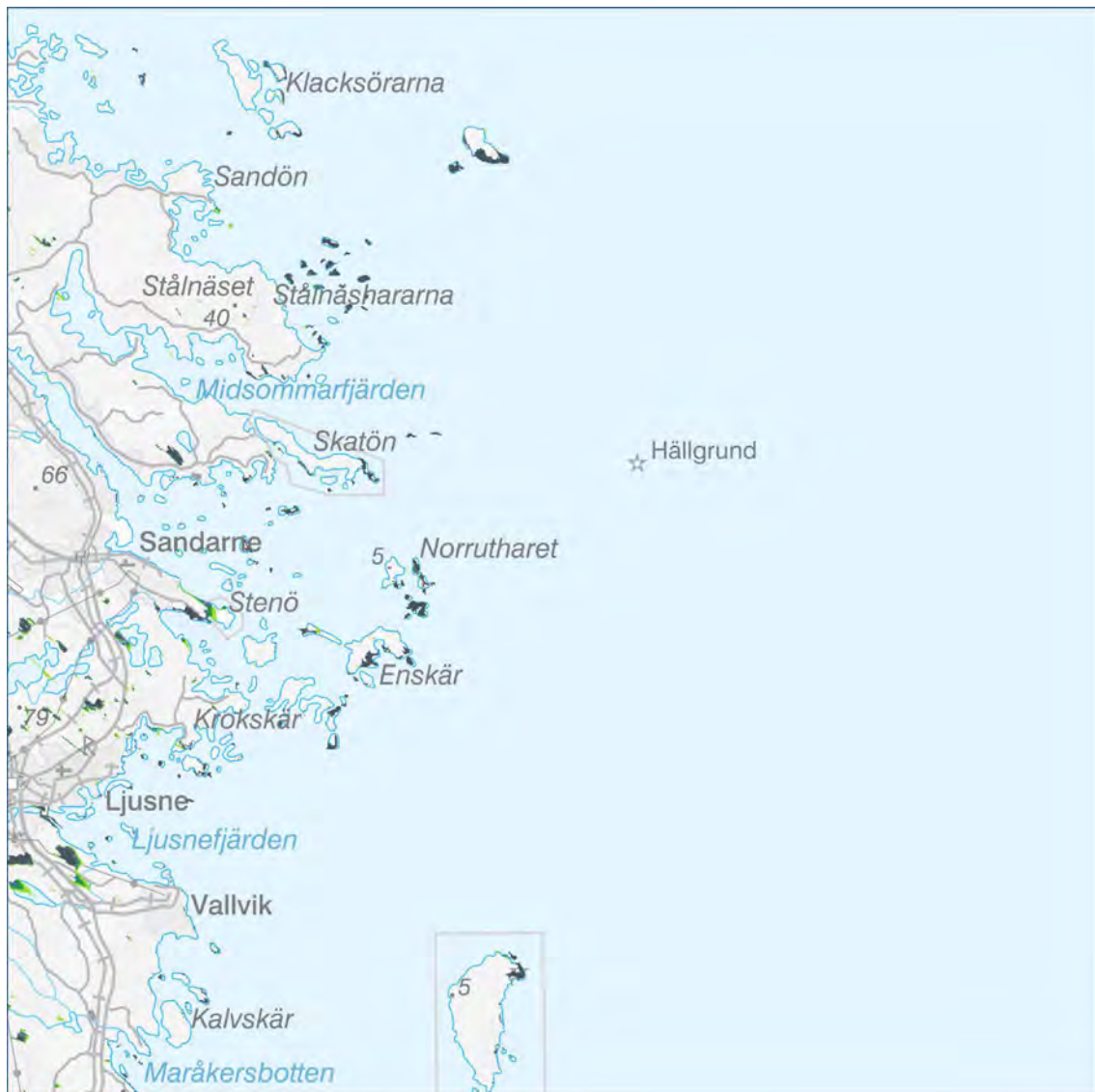
Synbarhetsanalys, 32 verk

● Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350m

Antal verk som syns från en punkt

Light Green	1 - 5
Medium Green	6 - 11
Dark Green	12 - 17
Blue-Grey	18 - 23
Dark Blue	24 - 32



Figur 88. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 3, exempellayout 32 verk.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**


Vers: 202221025
Av: SG
0 1 2 3 4 5 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Delkarta: 4

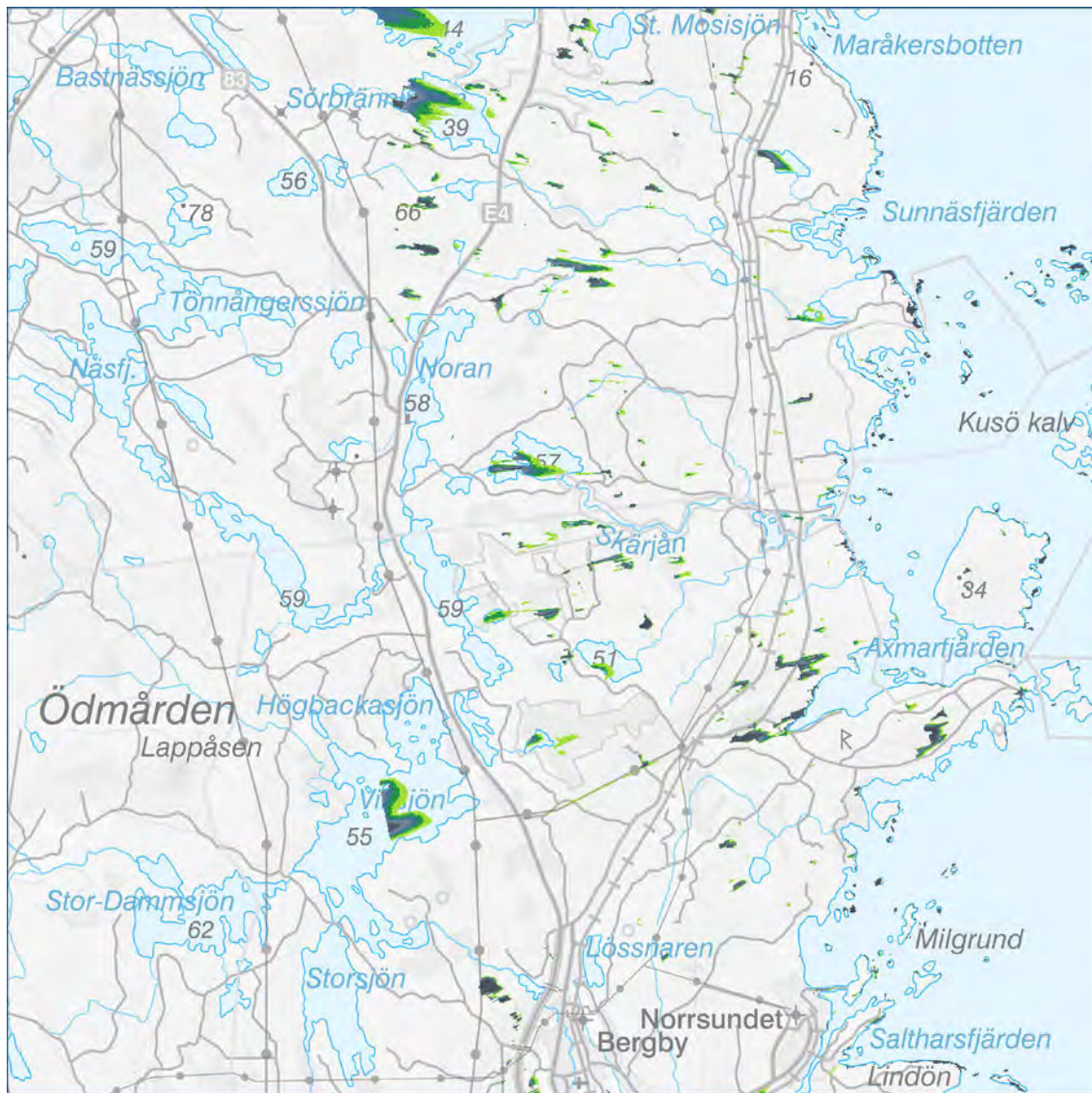
Synbarhetsanalys, 32 verk

 Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350m

Antal verk som syns från en punkt

 1 - 5
 6 - 11
 12 - 17
 18 - 23
 24 - 32

Figur 89. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta nr 4, exempellayout 32 verk.



Delkarta: 5

Synbarhetsanalys, 32 verk

● Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350m

Antal verk som syns från en punkt

- 1 - 5
- 6 - 11
- 12 - 17
- 18 - 23
- 24 - 32

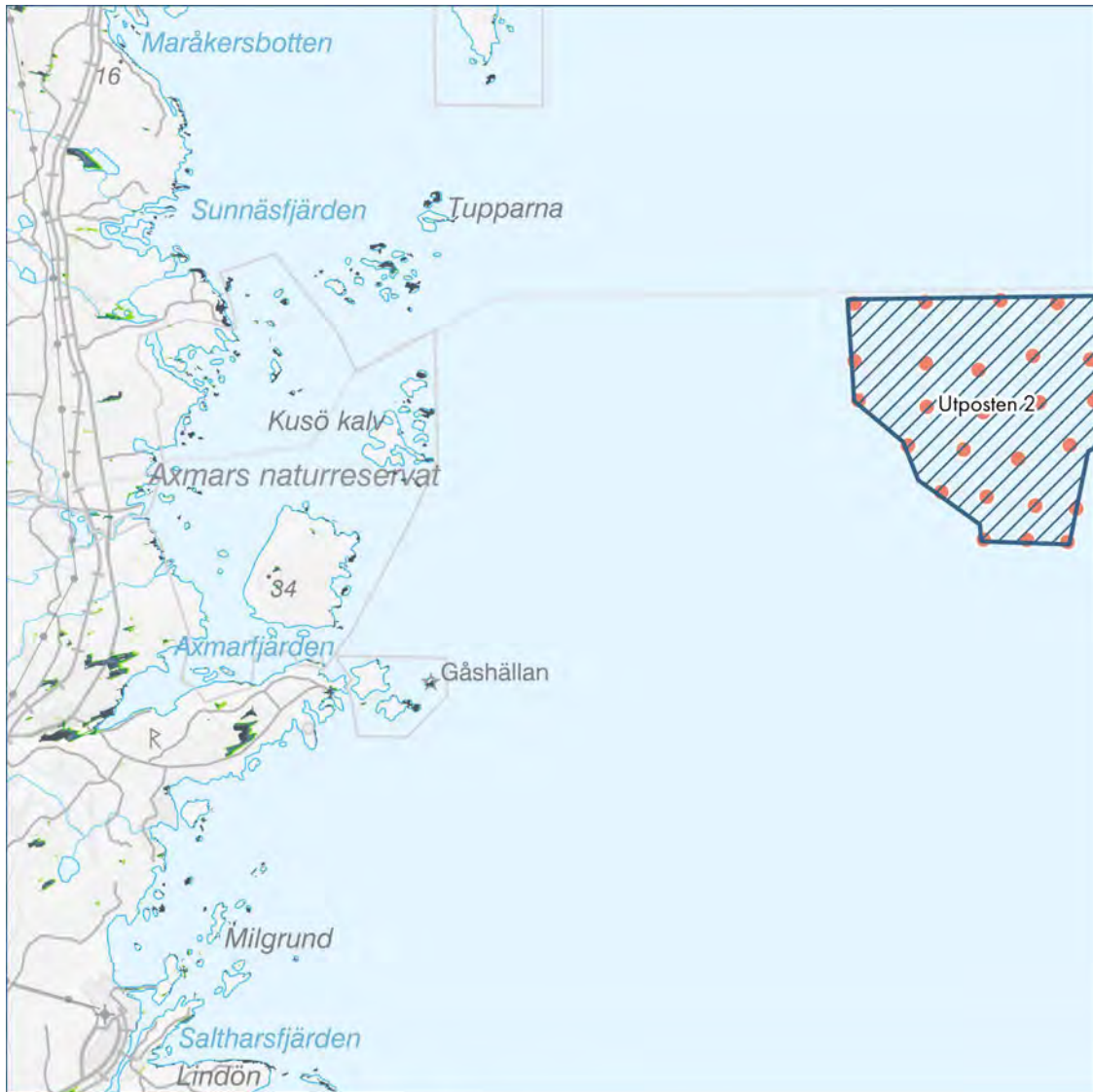
Vers: 202221025
Av: SG

0 1 2 3 4 5 km

Skala: 1:160 000

Projektområde
Alternativa kabelkorridorer

Figur 90. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 5, exempellayout 32 verk.



Delkarta: 6

Synbarhetsanalys, 32 verk

● Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350m

Antal verk som syns från en punkt

- 1 - 5
- 6 - 11
- 12 - 17
- 18 - 23
- 24 - 32

Vers: 202221025
Av: SG

0 1 2 3 4 5 km

Skala: 1:160 000

- ▨ Projektområde
- ▨ Alternativa kabelkorridorer



Figur 91. Synbarhetanalys inzoomning delkarta nr 6, exempellayout 32 verk.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**


Vers: 202221025
Av: SG
0 1 2 3 4 5 km

Skala: 1:160 000


 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Delkarta: 7

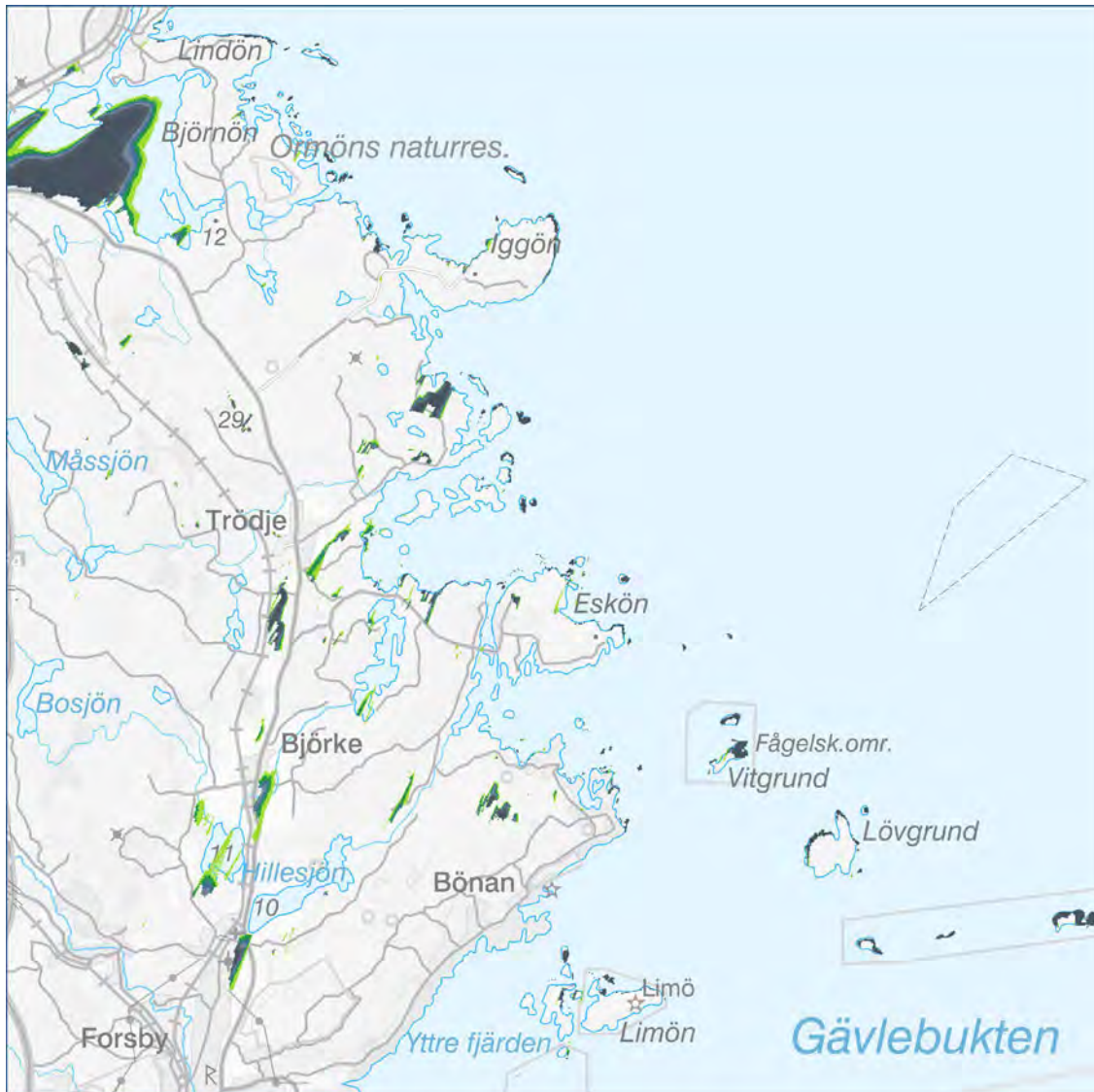
Synbarhetsanalys, 32 verk

 Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350m

Antal verk som syns från en punkt

 1 - 5
 6 - 11
 12 - 17
 18 - 23
 24 - 32

Figur 92. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta 7, exempellayout 32 verk.





**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 202221025
Av: SG


0 1 2 3 4 5 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Delkarta: 8

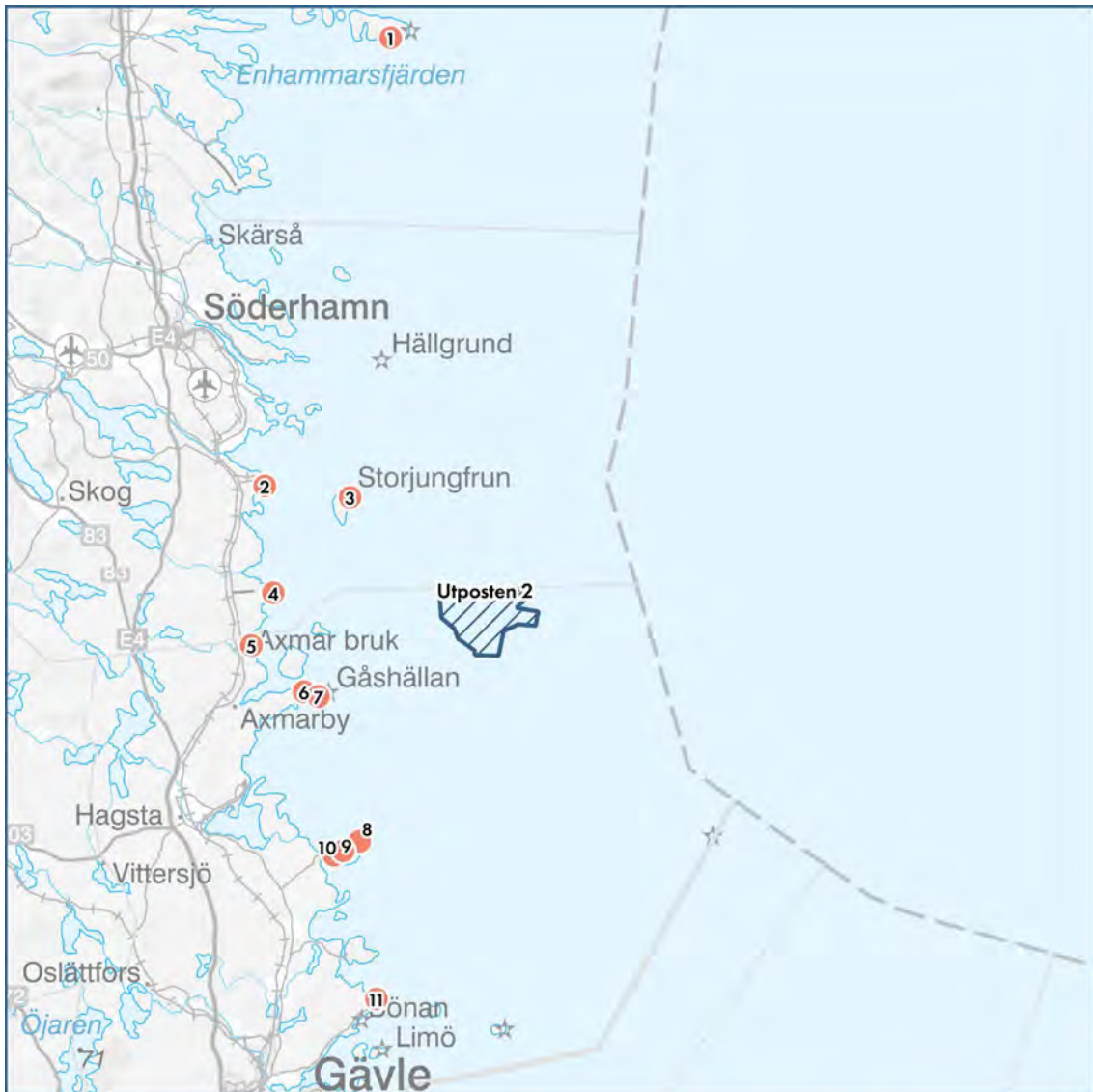
Synbarhetsanalys, 32 verk

 Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350m

Antal verk som syns från en punkt



 1 - 5
 6 - 11
 12 - 17
 18 - 23
 24 - 32

Figur 93. Synbarhetsanalys inzoomning delkarta nr 8, exempellayout 32 verk.




SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20230309
Av: FE
0 4 8 12 16 km
Skala: 1:600 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Fotopunkter

 Punkt där foto tagits

ID	Namn
1	Agö hamn
2	Vallvik
3	Storjungfrun
4	Trollharen
5	Axmar Brygga
6	Gåsholma
7	Synskär
8	Iggöskaten
9	Tärnsharen
10	Krokviken
11	Utvalnäs

Figur 94. Fotopunkter för visualiseringar.

Tabell 18. Tabell som visar från vilka fotopunkter som Vindpark Utposten 2 syns ifrån.

Fotopunkt nr	Fotopunkt namn	Beskrivning av synbarhet	Avstånd till närmaste verk	Påverkan
1.	Agö hamn	Vindkraftparken syns	Ca 50,3 km	Låg
2.	Vallvik	Några vindkraftverk syns	Ca 18,6 km	Låg
3.	Storljungfrun	Vindkraftparken syns	Ca 11,9 km	Medel
4.	Trollharen	Vindkraftparken syns	Ca 15,2 km	Medel
5.	Axmar brygga	Några vindkraftverk syns	Ca 17,4 km	Låg
6.	Gåsholma	Vindkraftparken syns inte	Ca 14,2 km	Försumbar
7.	Synskär	Vindkraftparken syns	Ca 13,3 km	Medel
8.	Iggöskaten	Vindkraftparken syns	Ca 19,9 km	Medel
9.	Tärnsharen	Vindkraftparken syns inte	Ca 21,4 km	Försumbar
10.	Krokviken	Vindkraftparkens syns	Ca 22,3 km	Medel
11.	Utvalsnäas	Några vindkraftverk syns	Ca 32,4 km	Låg

7.1.15.1 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.

7.1.15.2 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 medel. Synbarhetsanalysen visar att av det stora beräkningsområdet som synbarhetsanalysen är gjord för så är det i mindre än 3 % av

beräkningsområdet som vindkraftsparken kommer synas i. Bolaget anser dock att en medelstor 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.

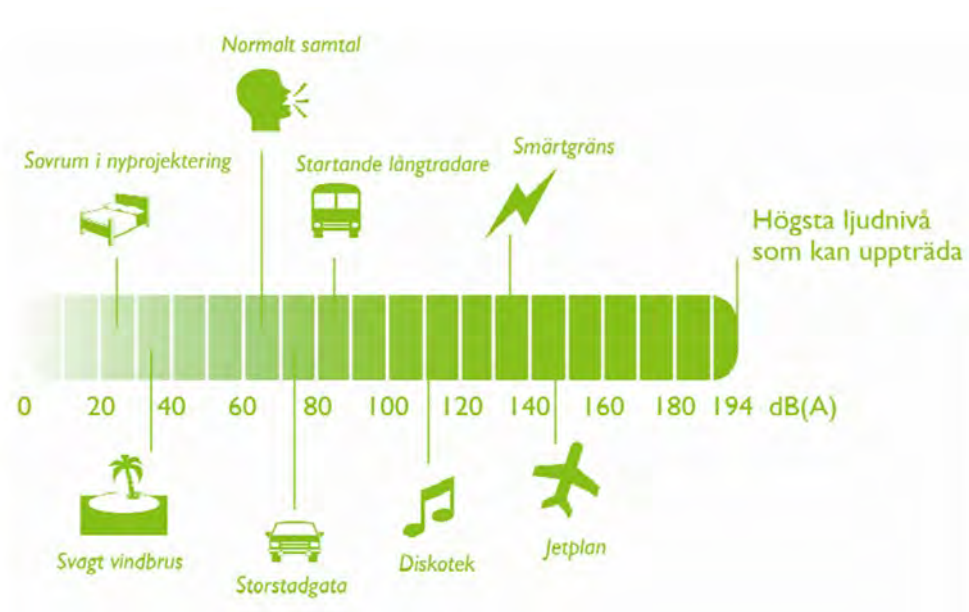
7.1.16 Ljud

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 95 finns en illustration av olika ljudnivåer.



Figur 95. 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 32 vindkraftverk. I samband med detaljprojektering kommer ytterligare beräkningar genomföras och inlämnas till tillsynsmyndigheten för att säkerställa att verksamheten inte överskrider 40 dB(A) på uteplats 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.

Genomförd ljudberäkning är 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 240 m och en navhöjd på 230 m. Källljudet från vindkraftverket är 118 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 för alla bostäder, högsta värdet är vid Storjungfrun som är på 27 dB(A), högsta värdet vid kusten är vid Trollharen som är på 23 dB(A) och därefter Vallvik som är på 22 dB(A) samt Ljusne på 21 dB(A). Se resultat från genomförd ljudberäkning för exempellayout med 32 verk i Figur 96 och i Bilaga U.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Ljudanalys

● Vindkraftverk i exempellayout, 32 st 350 m

Beräknad ekvivalent ljudnivå i dBA

— 35

— 40

Vers: 20230309
Av: FE

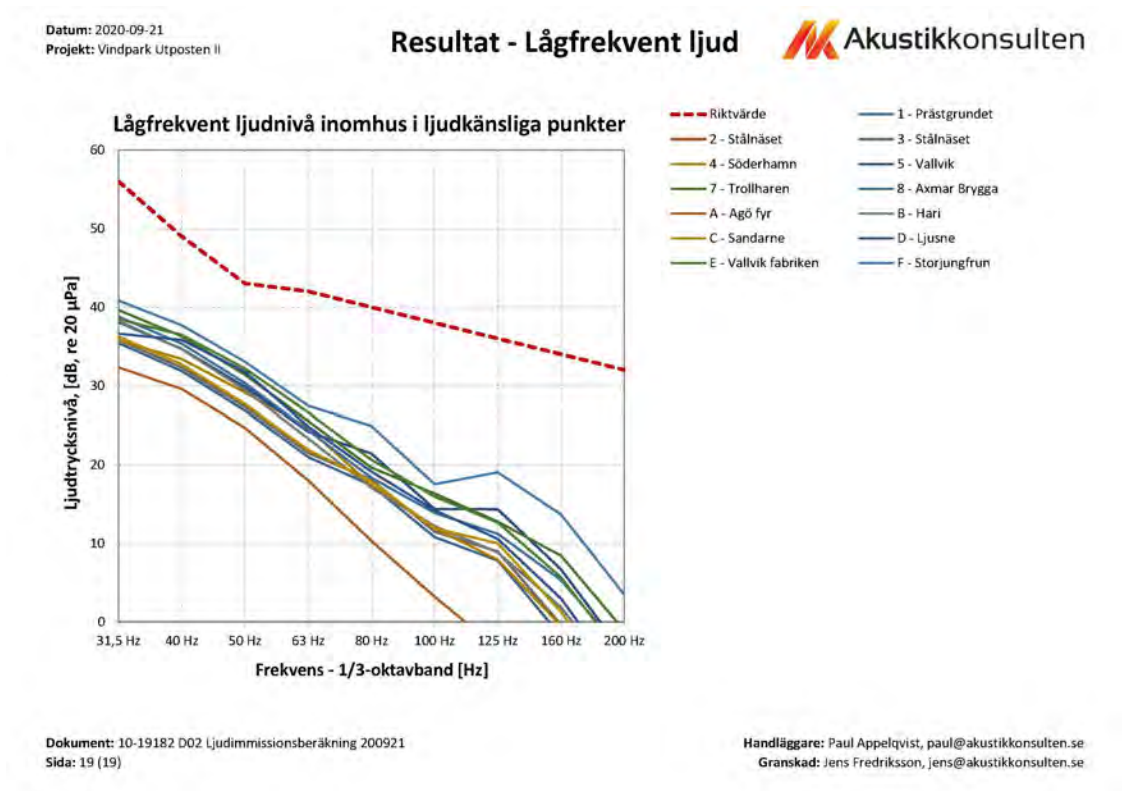
0 2 4 6 8 km

Skala: 1:200 000

▨ Projektområde
▤ Alternativa kabelkorridorer

Figur 96. Ljudberäkningen visar ljudutbredningen från exempellayout 32 verk för Vindpark Utposten 2.

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 i vilka lågfrekvent ljud är inkluderade. Akustikkonsulten har även räknat på lågfrekvent ljud för exempellayouten med 32 vindkraftverk. Genomförda beräkningar av lågfrekvent ljud visar att föreliggande begränsningsvärden kan innehållas för samtliga bostads- och fritidshus se Figur 97 och Bilaga U.



Figur 97. Resultat av beräkningen av lågfrekvent ljud för Vindpark Utposten 2.

7.1.16.1 Sammanvägd bedömning

Den rumsliga omfattningen av ljudet är omfattande och den tidsmässiga omfattningen är lång. Den totala graden av påverkan bedöms som låg eftersom riktvärdet på 40 dB(A) samt gällande begränsningsvärden för lågfrekvent ljudet uppfylls med god marginal vid alla bostäder och fritidshus.

7.1.17 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 240 m rotordiameter för exempellayouten med 32 vindkraftverk. Beräkningen återfinns i Bilaga V. 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 98 för att se utbredningen av 8 h/år som är praxis samt vart 0 h/år är. Det vill säga i området som ligger utanför den gröna linjen (0 h/år) kommer man inte kunna se några rörliga skuggor som kommer från vindkraftsparken.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Skugganalys

- Vindkraftverk i exempellayout, 32 verk 350 m totalhöjd
- Noll timmar skugga/år
- Max 8 timmar skugga/år

Vers: 20230309
Av: FE

0 2 4 6 8 km

Skala: 1:200 000

▨ Projektområde
▬ Alternativa kabelkorridorer

Figur 98. Utbredning av rörlig skugga för exempellayouten med 32 verk.

7.1.17.1 Sammanvägd bedömning

Den rumsliga påverkan för rörliga skuggor är omfattande och den tidsmässiga omfattningen är lång. Den totala graden av påverkan bedöms som försumbar då inga rörliga skuggor kommer nå kusten/öarna i skärgården.

7.1.18 Kulturmiljö och marinarkeologi

Arkeologiscentrum har gjort bedömningen på kulturmiljö. Rapporten återfinns som helhet i Bilaga G.

Påverkan som kan uppkomma på kulturmiljön är fysisk, audiell eller visuell.

Fysisk kulturmiljöpåverkan kan bara bli aktuell inom projektområdet eller i kabelkorridorerna för nätanslutning.

Audiell påverkan kan inte skada kulturvärden i landskapet. Även om enskilda besökare eller boende i en kulturmiljö kan anse sig störda av ljud från vindkraftverk, mekaniska och/eller aerodynamiska, kan ingen objektiv skada på kulturmiljön därigenom uppkomma. I det aktuella fallet är avstånden mellan närmaste möjliga vindkraftverk och kulturmiljö så stora att audiell kulturmiljöpåverkan (ljudnivåer över 35-40 dB(A)) helt uteblir.

Visuell påverkan bedöms vara den vanligaste formen av kulturmiljöpåverkan vid vindkraftsutbyggnad. Vindkraftsparken kommer synas på traktnivå och fjärrnivå. På platsnivå och närområdesnivå uppkommer ingen alls visuell kulturmiljöpåverkan eftersom kulturmiljöer saknas. På strandkanterna finns inga kulturmiljöer eller kulturvärden som kan förvanskas eller förstöras av synliga vindkraftverk. Genomslaget längre in på land är obetydligt eller uteblir fullständigt. Den visuella kulturmiljöpåverkan blir med andra ord helt obetydlig.

På platsnivå kan etableringen beroende av förekomst av marinarkeologiska lämningar eventuellt innebära en obetydlig negativ påverkan.

På närområdes- och traktnivå samt fjärrnivå bedöms med anledning av belägenheten till havs innebära en neutral till ingen konsekvens för kulturmiljön. Annan bedömning är inte möjlig där kulturmiljöer huvudsakligen saknas och avstånden mellan kulturmiljö och vindkraftverk är mycket stora. Genomförda synbarhetsanalyser och beaktande av avstånd kan bekräfta slutsatsen.

Västerviks museum har gjort en marinarkeologisk studie, vilken återfinns i Bilaga H. Denna visar att det finns en del fornlämningar i kabelkorridorerna.

7.1.18.1 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 behov av vidtagande av ytterligare åtgärder. Bolaget ska hålla ett skyddsavstånd om minst 100 meter till påträffade marinarkeologiska möjliga och kända lämningar tillgängliggjorda genom Riksantikvarieämbetets fornreg samt e-arkiv "fordok".

7.1.18.2 Sammanvägd bedömning

Slutsatsen i rapporten har konstaterats att fysisk påverkan av vindkraftsutbyggnaden endast kan ske på platsnivå. Audiell och visuell påverkan är aktuell på platsnivå och närområdesnivå. Traktnivån påverkas visuellt i liten grad, och när så sker på avstånd som är tillräckliga för att reducera upplevelsen av vindkraftverkens synlighet till obetydlig. På grund av obetydlig påverkan bedöms vindkraftsutbyggnaden inte innebära någon negativ konsekvens för traktnivåns höga kulturvärden, och följaktligen inte heller för fjärrnivåns.

För att fastställa om den planerade vindkraftsutbyggnaden i något avseende är att jämföra med den påtagliga skada på kulturvärden som miljöbalken ska förhindra kan RAÄ:s vägledning omformuleras till en fråga: kommer den Utposten 2 att förstöra eller förvanska kulturvärden och land- eller havsskap?

Ovan har det framkommit 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 dem, som vid prövning i domstol ansetts innebära obetydlig påverkan på riksintressen respektive ingen påtaglig skada på helhetsriksintressen. Slutsatsen av ovanstående är, att vindkraftsutbyggnaden inte påtagligt eller i någon annan grad skadar kulturvärdena.

Sammanfattningsvis kan den planerade vindkraftsparken Vindpark Utposten 2 inte påvisas strida mot vare sig särskilda eller allmänna hänsynskrav avseende kulturmiljö. Påverkan bedöms som låg.

Påverkan bedöms som låg på marinarkeologin eftersom skyddsåtgärder med skyddsavstånd till fornlämningar ska vidtas.

7.1.19 Fartygstrafik

SSPA har gjort bedömningen av påverkan på fartygstrafiken, riskidentifieringen återfinns som Bilaga I, riskanalysen återfinns som Bilaga J och riskanalysen avseende kabelkorridorer återfinns i Bilaga K.

Som nämns ovan, i kapitel 6.1.5.3 och 6.1.16, ligger det område där Vindpark Utposten 2 planeras i sjöstråk in mot Vallvik och Ljusnes hamnar.

Under anläggningsskedet och avvecklingsskedet kommer transporter av material och personal att ske. Båttrafiken bedöms bli intensiv under dessa perioder.

SSPA har tittat på riskerna för fartygstrafiken, riskerna under anläggningsskedet delas in i fem olika grupper.

- Fartyg seglar in i vindkraftparken med stor risk för kollision mellan fartyg och vindkraftverk
- Fartyg kolliderar eller går på grund pga. att området och utrymmet att navigera i minskas eller begränsas när vindkraftparken etableras
- Fartyg kolliderar eller går på grund pga. förändrade farleder och trafikstråk
- Fartygens radarutrustning störs av vindkraftverk
- Potentiella faror som kan uppstå under byggnationsfasen

Trafiken som idag går på nordvästlig-sydostlig rutt genom området, och korsar passagelinje 1, kan gå på alternativ rutt antingen på sydvästra sidan av området eller nordost om området. AIS-registreringarna på ruten nordost om området passerar vindkraftområdets nordöstra hörn på ett avstånd av ca 0,5 – 1 Nm. 1 Nm (nautisk mil) = ca 1,8 km. Det finns dock möjlighet för fartygstrafiken att förlägga ruten ca 1 Nm längre åt nordost för att på så vis upprätthålla ett större avstånd till vindkraftparken. Detta kan göras utan att införa fler girpunkter.

Den nordöstra ruten innebär passage norr om Storjungfrun och därmed en bredare led som i mindre utsträckning går innanför sjökortets 20 meterskurva. Denna rutt kan därför anses innebära lägre risk för grundstötning jämfört med de andra två rutterna som båda passerar sydväst om Storjungfrun där leden är smalare med grundområden på båda sidor. Vid passage på den sydliga alternativa ruten istället antas risken för grundstötning vara oförändrad jämfört med dagens rutt genom projektområdet. Trafiken på de alternativa rutterna är också mycket begränsad och risken för kollision med andra fartyg bedöms därför som oförändrad.

De tre rutterna mellan Vallvik och Grundkallen är alla ungefär lika långa. Omdirigering av trafik från ruten genom projektområdet till alternativa rutten kommer därmed inte medföra några större förändringar avseende fartygens bränsleförbrukning och utsläpp.

De handelsfartyg som idag passerar över passagelinje 2 kommer också behöva välja en alternativ rutt förbi vindkraftsparken. Då det inte finns några tydliga trafikstråk i denna riktning är det svårt att bedöma hur stor förlängning av rutt detta innebär. Då trafikintensiteten är låg bedöms risken för kollisioner när fartygen behöver passera antingen väster eller öster om parken som låg trots att detta innebär att trafiken till viss del trängs ihop på dessa rutten. Tydlig utmärkning och markering av vindkraftparken i så väl sjökort som på de faktiska verken är av stor vikt för att minska risken för att något fartyg ska använda samma rutt som tidigare och därmed riskera att segla in i området.

Avståndet mellan respektive vindkraftverk kommer att vara ca 1 – 2 km, vilket gör att fritidsbåtar och andra mindre båtar kommer att kunna passera genom området. I dessa fall föreligger en risk för kollision med vindkraftverk, dock anses ett avstånd på ca 1 – 2 km medföra ett tillräckligt manöverutrymme mellan vindkraftverken för dessa mindre båtar.

Det kan förekomma is i området vilket kan försvåra navigeringen och fartygens manövrering. Fartyg som passerar nära vindkraftsparken kan under vissa förhållanden fastna i packis och isdrift kan, beroende på vindar och isförhållandena, göra att fartygen driver in i vindkraftsområdet.

Fartyg kan komma att passera relativt nära vindkraftsparken. Skulle ett tekniskt fel, i form av black-out eller roderfel, inträffa i samband med detta och vindförhållandena gör att fartyget driver mot vindkraftsparken finns risk för att fartyget inte hinner avhjälpa felet och fartyget riskerar därmed att driva in i vindkraftsparken. Den låga trafikintensiteten i området gör dock att sannolikheten för denna typ av scenario bedöms som låg.

Mänskliga fel kan göra att fartyg som rör sig i närheten av vindkraftsparken seglar in i vindkraftsparken. Gamla sjökort där vindkraftsparken inte finns markerad, i kombination med befäl som inte är vana att segla i området och inte är medvetna om vindkraftsparken, kan medföra att fartyg håller en kurs mot vindkraftsparken. Om detta upptäcks försent riskerar fartyget att segla in i projektområdet.

I en situation där ett fartyg har fått black-out eller tappat manöverförmåga kan det finnas behov av att nödankra för att undvika att fartyget driver på grund eller driver in i vindkraftsparken. Kablar mellan fastlandet och vindkraftsparken kan då utgöra ett hinder eftersom man inte vill riskera att skada kablarna. I de flesta fall kommer det finnas utrymme och tid för att fartygen ska kunna vänta tills man drivit förbi kablarna eftersom det är relativt långt till områden där de riskerar att gå på grund. Sannolikheten för att kablarna ska förhindra nödankring och att ett fartyg ska på grund bedöms därmed som låg. Kablarnas placering kan påverka möjligheterna för nödankring om ett fartyg är på väg att driva in i vindkraftsparken. Vid fastställande av kablarnas placering bör detta därför beaktas för att undvika placering i de områden där fartyg kan förväntas passera nära vindkraftsområdet eller nära grundområden.

Fyren Storjungfrun, placerad 6,5 nm (nautiska mil) nordväst om området, har en lysvidd på 14 nm. Fyrens vita sektor sträcker sig för närvarande delvis genom det tänkta projektområdet. En viss omsektorisering av fyrens vita och gröna sektor krävs därför i samband med etablering av vindkraftsparken.

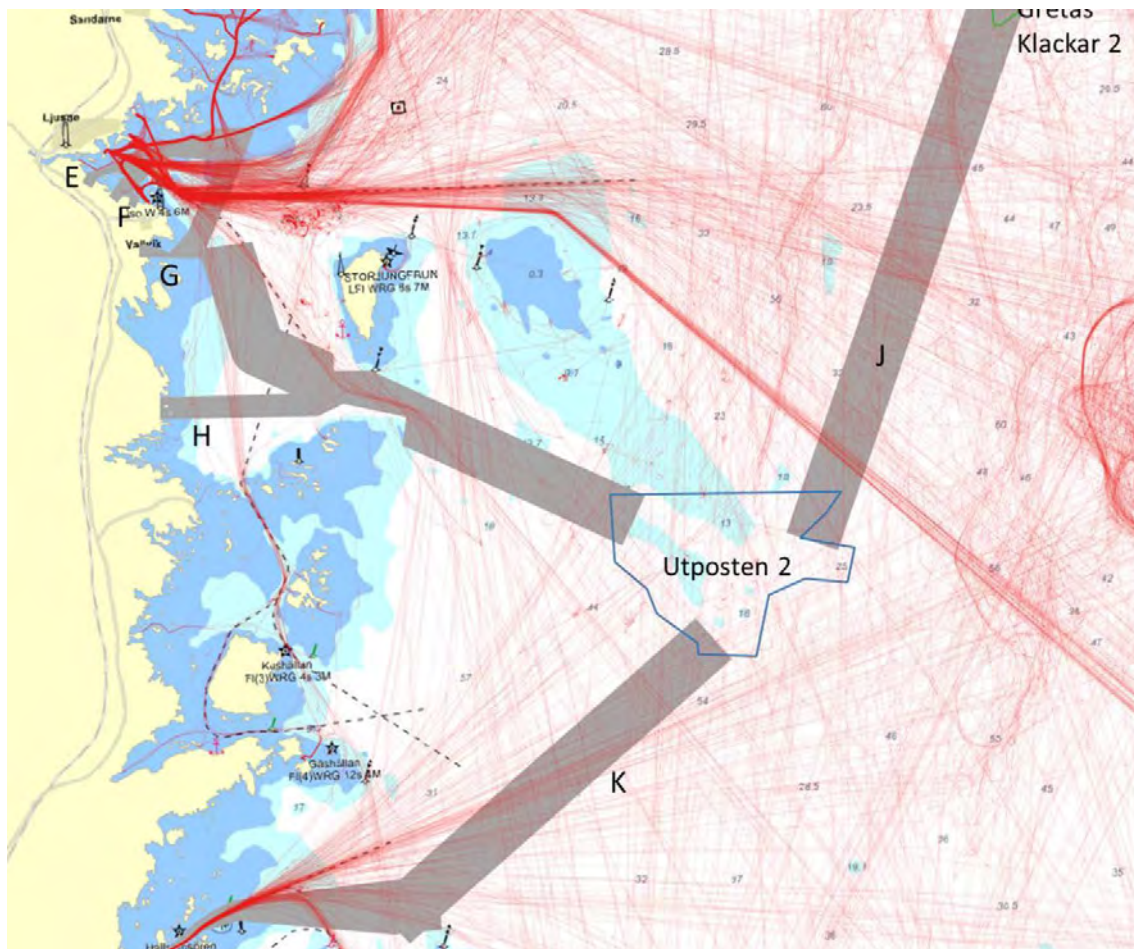
Fartyg som passerar nära vindkraftsparken riskerar att få störningar i radarsystem vilket kan leda till att exempelvis mindre båtar eller andra mindre hinder inte syns på radarn och därmed upptäcks försent. Vid passage närmare än 1,5 Nm finns risk för s.k. "small target loss" (saker/targets, tex. andra båtar, syns inte på radarskärmen på grund av störningar i radarsystemet) och vid passage närmare än 0,25 nm (ca 500 m) finns risk för spökeko (innebär att falska saker/targets syns på radarskärmen trots att det inte finns något).

För aktuell vindkraftspark där trafiken i området är mycket begränsad och där det finns utrymme för sjöfarten att passera på längre avstånd från vindkraftsparken bedöms risken för att radarstörningar ska leda till kollisioner som små. Är vindkraftverken utrustade med Racon kan detta underlätta navigeringen för sjöfarten i området eftersom de då syns på radarskärmen. Vindkraftverken kan även göras synliga via AIS om de utrustas med transpondrar.

Under anläggningsskedet kommer det förkomma trafik till och från området. Ökningen av trafik under denna period kan bli markant jämfört med nuvarande trafik, vilket medför en något högre risk för kollisioner mellan fartyg. Det finns inga rekommenderade rutter som trafiken ska följa i området och det finns få tydliga trafikstråk i området. Detta bidrar till att trafik till och från vindkraftsområdet inte kommer uppfattas som avvikande, och den kommer inte heller behöver korsa några högtrafikerade stråk, vilket medför att risken för kollisioner är begränsad. Även förläggning av kablar kan innebära risk för kollisioner, med anledning av den begränsade trafiken i området bedöms risken som relativt låg.

När det gäller de olika kabelalternativen och dess risker så har SSPA tittat på alla olika landanslutningar för Utposten 2. Trafiken över dessa kabelalternativ kan ses i Figur 99.

Av dessa alternativ antas H vara det alternativ som har minst risk att påverka sjöfarten eftersom detta inte innebär ett landtag i närheten av något trafikstråk, farled eller hamn undviks. Alternativ K innebär landtag i hamnen i Norrsundet. Alternativet innebär att kabeln förläggs på den sydöstra sidan av farleden in mot Norrsundet. Ca 1,5 nm nordost om Norrsundet finns en ankringsplats markerad i sjökortet som denna kabeldragning passerar, varför denna dragning förefaller mindre lämplig i den del där ankringsområdet är. Om trafiken som idag går på ruten genom projektområdet i stället kommer att gå på ruten nordost om området när vindkraftsparken har etablerats blir trafiken sydväst om Storjungfrun mycket begränsad. Detta medför att kabeldragning enligt G och H inte medför några betydande risker för Sjöfarten. Inga betydande risker ses för kabel J.



Figur 99. Trafik över de olika kabelalternativen. Bild från SSPA:s rapport från Bilaga K.

Sammantaget bedöms påverkan på de nautiska riskerna på grund av en vindkraftsetablering vid Vindpark Utposten 2 som liten. Etableringen kräver omdirigering av trafik som idag korsar projektområdet. Denna trafik är dock mycket begränsad och det bedöms finnas alternativa rutter som inte medför högre risker avseende grundstötning. En rutt med passage nordost om projektområdet och norr om Storjungfrun antas innebära något lägre risk för grundstötning. Dock innebär denna rutt en viss förlängning av resväg, 1 Nm (motsvarande 1,2 %) längre än ruten genom området på sträckan Vallvik – Grundkallen. Vid en rutt sydväst om området antas riskerna vara oförändrade och förlängning av resväg är endast marginell, 0,5 Nm. Den tillkommande risken, dvs. risken att fartyg driver in i vindkraftsparken, bedöms också som låg eftersom alternativa rutter kan läggas på ett avstånd som uppfyller generella krav på säkerhetsavstånd.

Kollision bedöms av SSPA innebära de mest allvarliga konsekvenserna, läs analysen i sin helhet i Bilaga J. Baserat på detta kan konsekvensen för scenarier som kan innebära kollision värderas till 5 i matrisen, se kapitel 9.1.2 om bedömningsgrunder för sjöfart. Grundstötningar bedöms som något mindre allvarliga och kan därmed värderas till 4. Konsekvensen av interaktion och allision med vindkraftsparken bedöms i de flesta fall bli mindre allvarliga om de inte leder till en faktisk allision med något av vindkraftverken och kan därmed värderas till 3. Ett scenario där ett fartyg seglar in i något av vindkraftverken och tornet ger vika antas dock innebära allvarligare konsekvenser.

I fallen där fartyg driver i en kritisk riktning antas det i de flesta fall finnas möjlighet att nödankra för att på så vis undvika en olycka. I fallet med kollision kommer fartygen i de flesta fall enkelt kunna undvika en kollision genom att anpassa hastighet, alternativt göra en undanmanöver, för att undvika en kollision. För samtliga scenarier som kan leda till konsekvenser i form av allision eller kollision bedöms därför sannolikheten som mycket låg och värderas därmed till ett för båda fallen. Det finns dock redan i nuläget en viss sannolikhet för kollision i området. Vindkraftsparkens påverkan till ökad kollisionssannolikhet är därmed väldigt liten. I nuläget, utan vindkraftspark, finns ingen risk för allision vilket gör att sannolikheten i nuläget är noll. Allisioner utgör därmed i praktiken det enda bidraget till en ökad riskbild i området.

Sannolikheten för grundstötning i området är relativt låg och vindkraftsparken bedöms ha väldigt liten påverkan på sannolikheten för grundstötning. För fartyg som trafikerar ruten sydväst om Storjungfrun till eller från Vallvik/Ljusne/Orrskär finns vid passage söder om Storjungfrun risk för grundstötning. Etableringen av vindkraftsparken kan dock leda till att trafiken på denna rutt minskar och att fler fartyg i stället väljer en rutt nordost om vindkraftsparken och norr om Storjungfrun. Baserat på detta kan även sannolikheten för grundstötning värderas som ett.

Risken för så väl allision som grundstötning faller då inom det gröna fältet i matrisen. Kollision hamnar i det gula fältet då konsekvenserna har värderats högt. Dock antas sannolikheten för en kollision vara än lägre än den för en allision vilket bidrar till att denna risk sammantaget kan antas acceptabel, se sammanställning i Tabell 19.

Tabell 19. Sammanställning av riskvärdering för sjöfart vid Vindpark Utposten 2

Risk	Sannolikhet	Konsekvens	Sammantagen risk
Allision	1	3	Acceptabel
Kollision	1	5	Acceptabel med skyddsåtgärder
Grundstötning	1	4	Acceptabel

Av de alternativa kabeldragningarna antas H medföra minst risk för påverkan på sjöfarten eftersom detta inte berör några farleder vid hamnar. Med anledning av den låga trafikintensiteten i området bedöms dock risken för att någon av kabeldragningarna ska förhindra eller försena ankring i en nödsituation som liten.

7.1.19.1 Föreslagna skyddsåtgärder

- Säkerhetszoner på upp till 500 m runt konstruktioner under byggnation och perioder av större underhåll, och 50 m runt konstruktioner före idrifttagning.
- Mest lämplig metod för kabelförläggning och övervakning av kabelskydd ska väljas.
- Vindkraftsparken sjömärks i enlighet med svensk vägledning.
- Vindkraftsparken ska införas i sjökort som används av fartyg för att navigera genom området.
- Områden där byggnation pågår sjömärks tillfälligt extra med bojar/sjömärken i överenskommelse med svenska myndigheter.
- Bevakningsfartyg används under vissa faser.
- Samordning och kommunikation för att planera projektets fartygsrörelser lämpligast genomförs med sjötrafikkontroll och lokal sjötrafik. Lokala representanter för fiske- och fritidsbåtar kommer också att hållas underrättade.
- Säkerhetsrutiner, såsom tillåtna vädergränser för projektfartyg att operera i, kommer att finnas på plats. Beredskapsplaner och säkerhetsrutiner kommer att implementeras för förutsägbara nödsituationer, såsom man överbord, och samarbetsprotokoll upprättas med erforderliga sjöräddningsorganisationer.
- Avstånd mellan vattenytan och lägsta vinghöjden kommer att vara tillräcklig för att undvika risken för blad/mast-allision för de flesta båtar och fartyg som använder området.
- Projektfartygen utrustas med AIS oavsett storlek.
- Alla projektfartyg ska följa alla internationella nautiska bestämmelser, så som COLREG och SOLAS.
- Kungörelser för viktig nautisk information om vindkraftsparken så som vanligaste rutter för projektfartyg, tider och platser för eventuella avstängningar, säkerhetszoner och passeringsavstånd och dylikt meddelas via Ufs.
- Vindkraftsparken, de enskilda vindkraftverken och andra fasta strukturer inom vindkraftsparken kommer att ha funktioner och rutiner på plats för att kunna nödstoppas vid behov.

7.1.19.2 Sammanvägd bedömning

Den sammanvägda påverkan på riksintresse sjöfart bedöms, på grund av den låga trafikintensiteten i området samt med föreslagna skyddsåtgärder, vara försumbar till låg. 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.

Miljöskador kan uppstå genom utsläpp till följd av ett skadat fartyg. Det föreligger då risk för utsläpp av olja och andra miljöfarliga ämnen såsom kemikalier. En kollision kan därför medföra stora konsekvenser för havsmiljön. Idag ställs dock stora krav på fartyg, såsom stora tankbåtar, för att undvika stora utsläpp till havs. Då Vindpark Utposten 2 endast medför ytterst små risker för kollision bedöms även risken för miljöskador som ytterst liten. Den sammanvägda miljöpåverkan på sjöfarten i området bedöms som försumbar - låg.

7.1.20 Yrkes och fritidsfiske

7.1.20.1 Yrkesfiske

Konsekvensbedömning av påverkan på yrkes- och fritidsfiske har utförts av Medins, rapporten återfinns som helhet i Bilaga L.

Vindkraftsparken kommer vara öppen för fartygstrafik, inklusive fiskefartyg, under driften, men eventuellt med vissa restriktioner såsom att tex bottentråling inte får förekomma inom vindkraftsparken och där kablar finns. Fiske med andra metoder såsom garnfiske, fasta redskap och pelagisk tråling kommer att kunna fortgå som vanligt.

Vindkraftsparker till havs kan ha också ha en positiv inverkan på fisket. Studier har visat på generellt hög artdiversitet och abundans av fisk kring artificiella strukturer i havet.

I berörd ICES-ruta 51 G7 domineras fångsten av sill/strömning (se kapitel 6.1.17), ett fiske som nästan uteslutande bedrivs av pelagiska trålare, vilka alltså inte kommer att påverkas nämnvärt under driftfasen.

Det bedrivs nät- och garnfiske i kabelkorridorerna, ett fiske som kan komma att påverkas i anläggningsskedet i samband med kabeldragningen där skyddsavstånd till pågående arbete kan resultera i minskade ytor tillgängligt för fiske. Denna påverkan är dock högst temporär och begränsad till tiden för arbetet med kabeldragningen. Den största effekten på yrkesfisket av en vindkraftspark i projektområdet väntas i anläggningsskedet och är främst kopplad till höga ljud som transporteras långt i samband med eventuell pålning. Påverkan har bedömts utan skyddsåtgärder vara som mest måttlig, samt då kortvarig och inga långsiktiga effekter väntas. Övriga arbeten i samband med anläggningen väntas ge som mest en liten effekt på yrkesfisket. Gemensamt för alla effekter under anläggningen är att de är kortvariga och inte permanenta.

Under vindkraftsparkens driftstid kan delar av sträckan längs förlagd kabel komma att beläggas med förbud för bottenaktivitet. Detta kommer där innebära en mindre undanträngning av yrkesfisket inom de begränsade områdena längs kabelsträckningen. Denna innebär endast en marginell påverkan på yrkesfisket då det enligt tillgängliga data endast registrerats ytterst begränsat med bottentrålning i aktuell ICES-kvadrat under 2019 eller 2020. Även data från tidigare år visar på en ytterst begränsad till obefintlig mängd bottentrålning. Den pelagiska trålning som pågår sker främst utanför det aktuella området, se Figur 64. Detta innebär att en begränsning i området för fiske med bottentrål innebär en obetydlig påverkan på yrkesfisket i området. Den totala påverkan är alltså även de mycket begränsad till sin utsträckning och graden av påverkan är att betrakta som försumbar.

Det finns även möjliga positiva effekter för yrkesfisket under driftfasen av en eventuell vindkraftspark. Vindkraftsparker tillför ett nytt habitat i miljön och detta kan leda till så kallade reveffekter. Reveffekten kommer sig av att det nya hårda substrat som vindkraftverkens fundament tillför skapar förutsättningar för konstgjorda rev där organismer kan växa. Vindkraftsfundamentens hårda substrat kan initialt leda till ökad biomassa av alger och filtrerande organismer. Detta ökar i sin tur födotillgången högre upp i näringskedjan, vilket kan få mer fisk att ansamlas i området, samt att nya arter som är vanligare runt hårdare substrat i vattenmassan tillkommer. De nya hårda substraten tillsammans med påväxt av alger kan även erbjuda skydd för olika fiskarter. Således kan en vindkraftspark vara positiv för yrkesfisket genom att den lokala biomassan av fisk kan öka i området.

Sammantaget kan negativa effekter väntas under anläggningsskedet, men då vindkraftsparken väl är på plats blir dess effekt på yrkesfisket försumbar eller svagt positiv.

7.1.20.2 Fritidsfiske

Som beskrivits är fritidsfiske en populär aktivitet i kustområdena kring Gävleborgs län. Flest fiskedagar förekommer kring områden där det bor mer människor, där bland annat kusten kring Hudiksvall pekas ut som ett populärt område för fritidsfiskare. Potentiella anläggningsarbeten i inloppen till Iggesund och kring Långvinds bruk, samt arbetet inom det planerade projektområdet för vindkraftsparken, kan komma att påverka fritidsfisket negativt. Ökad sedimentation och förhöjda ljudnivåer i samband med anläggningsskedet kan påverka fiskar i ett begränsat område vid kusten och under en begränsad tid till exempel genom tillfällig undanträngning. Vidare kommer anläggningsskedet tillfälligt göra mindre områden kring kusten kopplat till kabelkorridorerna och vindkraftsparken otillgängligt för fritidsfiske och utövare behöver då under en kortare period hitta nya områden för fiske. Det mesta fritidsfisket sker emellertid närmare kusten och eventuell påverkan är i sådant fall primärt begränsad till anläggningsskedet av anslutningskablar.

Det finns även möjliga positiva effekter för fritidsfiske under driften av en eventuell vindkraftspark. Vindkraftsparker tillför ett nytt habitat i miljön och detta kan leda till så kallade reveffekter. Reveffekten skapas av det nya hårda substrat som vindkraftverken tillför, de skapar rev där organismer kan växa. Vindkraftsfundamentens hårda substrat kan initialt leda till ökad biomassa av alger och filtrerande organismer. Detta ökar i sin tur födotillgången högre upp i näringskedjan, vilket kan få mer fisk att ansamlas i området, samt att nya arter som är vanligare runt hårdare substrat i vattenmassan tillkommer. De nya hårda substraten tillsammans med påväxt av alger kan även erbjuda skydd för olika fiskarter.

Således kan en vindkraftspark vara positiv för fritidsfisket genom att den lokala biomassan av fisk kan öka i området.

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.

7.1.20.3 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 Utposten 2 på yrkesfisket är positiv till försumbar. Även för fritidsfisket är bedömningen positiv till försumbar.

7.1.21 Luftfart

Luftfartsverket, LFV, har gjort en flyghinderanalys för Vindpark Utposten 2, resultatet av denna återfinns i samrådsredogörelsen Bilaga VI till ansökan. Denna visar att någon CNS-utrustning eller någon flygplats inte kommer att beröras.

7.1.21.1 Skyddsåtgärder

Vindkraftsparken kommer förses med hinderljus för luftfarten enligt gällande regelverk.

7.1.21.2 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 luftfarten.

7.1.22 Försvaret

Försvarmakten konstaterar att utbyggnad av vindkraft inom det aktuella verksamhetsområdet kommer påverka totalförsvarets militära del negativt då sökt verksamhet kommer påverka ett riksintresse för totalförsvarets militära del. Försvarmakten bedömer dock att påverkan kan vara hanterbar, under förutsättning att tidigare framförda villkor om bl.a. storlek, antal och godkännande av placering iakttas.

Det sista tidigare yttrandet med framförda villkor var följande:

Försvarmakten gör bedömningen att 24 – 27 verk med en totalhöjd på 350 meter alternativt 28 – 32 verk med en totalhöjd på 250 meter kan byggas inom Utposten 2 AB:s verksamhetsområde. Antalet verk som kan byggas varierar utifrån verkens placering och fördelning inom verksamhetsområdet. Försvarmakten vill i sammanhanget påtala vikten av att myndigheten ska godkänna de slutliga positionerna för verken.

7.1.22.1 Sammanvägd bedömning

Bolaget tolkar Forsvarsmaktens senaste yttrande som att en samexistens är möjlig att uppnå mellan en vindkraftspark i aktuellt projektområde och totalförsvarets intressen bör påverka på totalförsvarets intressen, efter att en utformning av vindkraftverkens placering funnits där intressena kan samexistera, vara låg.

7.1.23 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 smörjfetter 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 kan 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 32 verk med en rotordiameter på 240 m, en navhöjd på 230 m och en totalhöjd på 350 m höga verk medför ett skyddsavstånd på 470 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 7.1.19.

7. Kontakt med bottenförlagda kraftledningskablar

Vid exempelvis nödankring finns en risk att verksamheter kommer i kontakt med bottenförlagda kraftledningskablar.

7.1.23.1 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 dels hindras spridas och så 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 verkstyp som kommer att uppföras. För att minska risk 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 följer upp med regelbundna arbetsplatsträffar så att Plan- och bygglagens regelverk liksom arbetsmiljölagstiftningen följs.

Inför byggande och drift av vindkraftsparken kommer ytterligare kontakter tas med den kommunala räddningstjänsten. Syftet med kontakten är att diskutera riskerna i samband med byggande och drift av vindkraftsparken så att lämplig hänsyn kan tas för räddningstjänstens möjligheter till insatser vid eventuella olyckor. Det är en fördel att följa upp med 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 inklusive ankring hänvisas till kapitel 7.1.19.1.

7.1.23.2 Sammanvägd bedömning

1. Risken för miljöincidenter bedöms, efter föreslagna skyddsåtgärder, som låg.
2. Förutsättningarna för isbildning är låg vind 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 7.1.19.1 minimeras 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.

7.2 Landtag

7.2.1 Bottensubstrat

Vid etablering av exportkablar 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 utvecklat för att skydda kablar. Vid en sådan övertäckning skapas ny hårbotten. I de fall detta sker över mjukbotten bidrar detta till en förändring av bottensubstrat med en ökad mängd hårbotten inom exportkabelsträckningen. Närmast land är det dock inte aktuellt med kabelförläggning ovanpå botten. I stället kommer kablarna förläggas under havsbotten, antingen via styrd borring eller via schakt som sedan täcks över. Detta kommer inte bidra till ny hårbotten närmast land. Vid förläggning via schakt kommer eventuella block behöva flyttas och temporärt kan sedimentstrukturen förändras inom de övertäckta schakten.

Djupförhållandena inom landtaget förväntas inte förändras.

Miljöbelastningen i kabelkorridorerna är låg med undantag av kabelkorridoren i Ljusnefjärden där förhöjda halter av PAH, PCB, tennorganiska föreningar, dioxin och EOX påträffats.

7.2.1.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Inför arbeten med kabeldragning i Ljusnefjärden kommer arbetet planeras väl för att minska eventuell spridning av föroreningar. Skyddsåtgärder för att minska grumling kan bli aktuellt.

7.2.1.2 Sammanvägd bedömning

Bottensubstrat inom landtagen förväntas inte förändras mer än försumbart om kabeln förläggs via schakt. Vid förläggning med styrd borring förväntas ingen påverkan av bottensubstratet vid landtagen.

Den översiktliga sedimentprovtagningen påvisar en låg belastning av miljögifter inom projektområdet och kabelkorridorerna. Undantaget till denna bedömning är kabelkorridoren i Ljusnefjärden där höga halter påträffats. Vid planering av arbeten i lerig gyttja/sediment vid Ljusnefjärden som kan medföra spridning av sediment, kommer skyddsåtgärder vidtas

7.2.2 Riksintressen

Landtagen E, F, G, H och L ligger inom riksintresse 3 kap 5 § MB, yrkesfiske. Att en eller flera kablar finns i botten och går upp på land är inget som påverkar riksintresset.

Landtag E och F ligger i riksintresse 3 kap 6 § friluftsliv. Inget landtag berör något riksintresse enligt 3 kap 6 § för naturvård eller kulturmiljö. Att en eller flera kablar finns i botten och går upp på land är inget som påverkar riksintressena.

Vägen in till landtag E, F, G, H och L korsar kabelkorridorerna riksintresse för sjöfarten enligt 3 kap 8 § MB. Den sammanvägda påverkan på riksintresse sjöfart bedöms, på grund av den låga trafikintensiteten i området samt med föreslagna skyddsåtgärder, vara försumbar till låg. 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.

Landtagen E och F ligger inom riksintresse 3 kap 9 § MB påverkansområde för väderradar. Att en eller flera kablar finns i botten och går upp på land är inget som påverkar riksintresset.

7.2.2.1 Sammanvägd bedömning

Det uppkommer ingen påverkan på något riksintresse vid landtagen. Påverkan bedöms som försumbar.

7.2.3 Skyddade områden, 7 kap MB

7.2.3.1 Natura 2000 område, 7 kap 28 § MB

Inget av landtagen berörs av något Natura 2000 område.

7.2.3.2 Naturreservat, 7 kap 4 § MB

Inget av landtagen berör något naturreservat.

7.2.3.3 Strandskydd 7 kap 13 § MB

Landtagen berörs av strandskyddat område.

Skäl för strandskyddsdispens föreligger eftersom åtgärder förknippade med landtagen och exportkablarna behövs för projektet, och för sin funktion måste ligga i vattnet. Detta behov kan inte tillgodoses utanför det strandskyddade området. Etablerandet av havsbaserad vindkraft, inom ett område som är utpekad i en av regeringen beslutad havsplan, anses vidare tillgodose ett angeläget allmänt intresse av förnybar energi som inte kan tillgodoses utanför området.

7.2.3.4 Sammanvägd bedömning

Det uppkommer ingen påverkan på något Natura 2000 område eller naturreservat vid landtagen. Påverkan bedöms som försumbar.

Vad gäller påverkan inom strandskyddat område är bedömningen att skäl för beviljande av strandskyddsdispens finns utifrån de kriterier som finns i 7 kap. 18 § miljöbalken. Strandskyddets syften kommer inte heller påverkas på något betydande sätt av planerad verksamhet.

7.2.4 Bottenflora

Marinekologen Karl Florén har utfört konsekvensbedömning av landtagen E, F, G och H (Bilaga M till MKB:n). Konsekvensbedömning av landtag L har utförts av AquaBiota 2019 (Bilaga AG till MKB:n).

För detaljerad beskrivning av olika påverkansfaktorers påverkan på flora och fauna hänvisas till Kapitel 7.1.8 och Bilaga A till MKB:n

Landtag E, F, G och H var artfattiga och troligen påverkade av mänsklig aktivitet. Trots den begränsade sikten kunde avsaknaden av blåstång och högre täckningsgrader av kärlväxter i områdena konstateras. Bottensubstratet i inventerade områden bestod till största del av extremt mjuka sediment med inslag av block och sten. Inga rödlistade arter observerades och heller inga biotoper med högre naturvärden. Kärlväxter observerades endast sparsamt och där de förekom var täckningsgraden låg. Ingen tång observerades vilket kan bero på låg salthalt och/eller mänsklig påverkan.

Det finns i dagsläget olika metoder för att lägga i och förankra kablar på botten. Metoder som kan komma att användas i detta fall innefattar:

- Nedsänkning till botten samt förankring med nätkassar fyllda med sten.
- Spolning/nedgrävning

Sannolikt kommer kabeln förläggas under botten men oavsett vald metod förväntas iläggning och förankring av kablarna inte ha någon negativ effekt på det epibentiska (fastsittande växter och alger) samhället, varken på liten eller stor skala. Eventuella nätpåsarna med sten kommer att koloniserats av de arter som redan växer på de naturligt hårda substraten. Den minimala yta av mjukbotten som kabeln och nätpåsarna kommer att ta i anspråk kommer heller inte ha någon negativ påverkan på de mjukbottenarter (kärlväxter) som finns i området. Den eventuella uppgrumling av sediment som spolning/grävning kan innebära kommer troligen inte skilja sig från den omfattande "naturliga" uppgrumlingen som sker i området i samband med vågpåverkan. Kombinationen av mjuka sedimentbottnar och det relativt exponerade läget gör troligen att sediment regelbundet virvlas upp naturligt.

Inventeringen visar att Landtag L är starkt påverkat av Norrsundets industrihistoria och saknar uppenbara naturvärden som bör uppmärksammas eller tas speciell hänsyn till vid en kabeldragning.

7.2.4.1 Sammanvägd bedömning

Sammantaget görs bedömningen att samtliga landtag (landtag E, F, G, H eller L) saknar uppenbara naturvärden och består av områden som redan är påverkade av mänsklig aktivitet. Samtliga landtag bedöms som lämpliga landtag.

7.2.5 Rekreation, friluftsliv och turism

Landtag E och F ligger inom riksintresse för friluftsliv. Områdena för de olika landtagen är skogsområden som kan nyttjas för rekreation och friluftsliv i form av till exempel promenader, löpning, plocka svamp osv eller industrimark. Att en eller flera kablar finns i botten och går upp på land bedöms inte påverka möjligheten att nyttja området för friluftsliv och rekreation.

7.2.5.1 Sammanvägd bedömning

Landtagen bedöms inte påverka möjligheten att nyttja områdena för friluftsliv och rekreation. Påverkan bedöms som försumbar.

7.2.6 Landskapsbild

Landtagen E, F och G är i anslutning till Vallviks bruk och landtag L vid Norrsundets hamn. Det finns inga bostäder inom de aktuella landtagen. En eller flera kablar i botten och upp på land bedöms inte påverka landskapsbilden.

7.2.6.1 Sammanvägd bedömning

Påverkan på landskapsbilden från en eller flera kablar upp på land bedöms som försumbar.

7.2.7 Kulturmiljö

Landtagen berör inga kända fornlämningar.

7.2.7.1 Sammanvägd bedömning

Ingen påverkan uppkommer på fornlämningar.

7.2.8 Naturmiljö

Vid landtag G finns ett objekt utpekad enligt Skogsstyrelsen. Det är en kolbotten.

Vid landtag H finns en våtmark klassad enligt som mycket högt naturvärde.

7.2.8.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Bolaget kommer inte dra upp kabeln på land i kolbotten eller i våtmarken.

7.2.8.2 Sammanvägd bedömning

Landtagen påverkar inga skyddade naturmiljöer efter vidtagna skyddsåtgärder vilket leder till att ingen påverkan uppkommer.

8 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter i en miljökonsekvensbeskrivning ska beskrivas där de planerade verksamheternas effekter läggs ihop med effekter av andra verksamheter, byggnader och anläggningar som kommer att finnas vid tiden för anläggning utifrån kända förhållanden vid ansökningstillfället. Beroende på vilken faktor som ska bedömas så har experterna inom respektive faktor beslutat vilka vindkraftsparker i Tabell 20 som ska användas i de kumulativa bedömningarna.

Bolagets inställning är att det är befintliga vindkraftsparker samt tillståndsgivna vindkraftsparker som i första hand ska vara med i de kumulativa bedömningarna. Vindkraftsparker som är inlämnade för beslut av prövande myndighet bör också vara med i de kumulativa bedömningarna för de fall att kumulativ påverkan kan uppstå med dessa vindkraftsparker. De parker vi anser ska vara med i de kumulativa bedömningarna är således Vindpark Utposten 2, Storgundet, Vindpark Gretas Klackar 1 och Vindpark Gretas klackar 2. Sedan bedömningarna av kumulativa effekter beställdes av konsulterna har ansökan för Vindpark Gretas Klackar 2 dragits tillbaka men denna vindkraftspark är med i de fall att konsulten ansåg att det kunde uppkomma en kumulativ påverkan med Vindpark Utposten 2.

Det finns flera planerade vindkraftsparker i närområdet som inte har en ansökan inlämnad vid tiden för när de kumulativa bedömningarna togs fram. Dessa är Najaderna, Olof Skötkonung, Sylen, Fyrskippet, Eystrasalt och Bothnia Offshore Lambda. Konsulterna har i vissa bedömningar tagit med även dessa projekt i bedömningarna av marinbiologi samt fartygstrafik. De har då använt sig av projektområdet.

Tabell 20. Vindkraftsprojekt i kumulativa bedömningen

Projektör	Vindkraftspark	Antal verk	Totalhöjd
Svea Vind Offshore	Utposten 2 (UP2)	32 st	350 m
Skyborn Renewables	Storgrundet (SG)	40 st	290 m
Skyborn Renewables	Storgrundet (SG) (tillståndsgivet)	70 st	180 m
Svea Vind Offshore	Gretas Klackar 2 (GK2)	30 st	300 m
Svea Vind Offshore	Gretas Klackar 1 (GK1)	107 st	350 m
Eolus Vind	Najaderna*	-	-
Deep wind Offshore	Olof Skötkonung*	-	-
Svea Vind Offshore	Sylen*	-	-
Skyborn Renewables	Fyrskeppet*	-	-
Skyborn Renewables	Eystrasalt*	-	-
Njord Offshore Wind	Bothnia Offshore Lambda*	-	-

*Projektområdet har använts för dessa projekt för de fall de är med i den kumulativa bedömningen.

8.1 Marinbiologi

Bedömning av kumulativa effekter på marinbiologin har utförts av Medins, rapporten återfinns som helhet i Bilaga W till MKB:n. För djupdykning i hur flora och fauna påverkas av olika faktorer så som till exempel undervattensljud och grumling hänvisas läsaren till kapitel 7.1.8, 7.1.9, 7.1.10 och 7.1.11 samt Bilaga A till MKB:n.

Bedömningen av de kumulativa effekterna gjordes i två omgångar, 2020 och 2023. För att bedöma kumulativa effekter vid anläggningen av Vindpark Utposten 2 har SyMs analys av miljöstatusen för det aktuella havsområdet använts, vilket ger en översiktlig analys. SyM är samma verktyg som har använts vid arbetet med den svenska havsplaneringen genom Havs- och vattenmyndigheten under namnet Symphony. Den data som använts inom analysen är även samma data som använts inom beräkningar för svenska havsplaneringen. För att identifiera och bedöma kumulativa effekter har även arbetsgången följts som beskrivs i Naturvårdsverkets vägledningsdokument för miljöbedömning av kumulativa effekter, med SyM-analysen som stöd. I bedömningen av de kumulativa effekterna vid anläggandet av Vindpark Utposten 2, är det påverkan på den marina floran och faunan i området som är fokus.

Vid bedömning av kumulativa effekter är det viktigt att avgränsa analysen geografiskt såväl som i tid och sak. Detta redovisas för i Medins rapport (Bilaga W). Sammanfattningsvis är den geografiska avgränsningen upp till 50 km men varierar beroende på påverkansfaktor. Den tidsmässiga avgränsningen är kort (<2 år efter avslutat ingrepp), medellång (vindkraftsparkens livslängd), lång (återstår efter vindkraftsparken nedmonterats). Avgränsningen i sak innebär att bedömningar är avgränsade till flora, fauna och ekosystem inom det geografiskt avgränsade området.

En nulägesbeskrivning som grund till bedömningarna återges i Bilaga W till MKB:n.

Nulägesbeskrivningen redovisar nuvarande miljösituation, maritima aktiviteter och belastningar samt hydrografiska, biologiska och kemiska förhållanden vilket även finns att läsa under Kapitel 6.

Nollalternativet redovisas i detalj i Bilaga W. Sammanfattningsvis innebär nollalternativet att antalet fartyg på havet ökar årligen med 0,63 %. I takt med att sjöfartstrafiken ökar så uppskattas också belastningarna kopplade till maritim verksamhet öka.

Ett positivt antagande finns om att tillförsel av miljögifter inte kommer öka. Däremot, beständigheten av så kallade 'gamla synder', med avseende till utsläpp av näringsämnen samt miljögifter, har till följd att belastningen inte heller antas minska avsevärt inom den utsatta tiden.

Nederbörden väntas öka, som resultatet av klimatförändringar och uppvärmning, vilket också troligt ökar tillförseln av näringsämnen från land. Sammantaget uppskattas problematiken med övergödning, och belastningar kopplade till övergödning att fortsätta.

Yrkesfisket uppskattas minska utifrån senaste rapporteringar om att bestånden av sill har minskat drastiskt. Eftersom ca 98% av fisket som pågår i området är efter denna art förväntas ansträngningarna minska med minskade bestånd.

I nollalternativet förutsätts även att vindkraftsparken Storgrundet byggs i enlighet med det tillstånd som finns i dagsläget, det vill säga 70 verk på 180 m inom ett område som angränsar till den sökta verksamheten men som inte överlappar med Vindpark Utposten 2.

8.1.1 Anläggningskedet

Verksamheter som väntas bidra till mekaniska ingrepp/störningar i havsbottenmiljön inom bedömningens avgränsningsområde är främst anläggandet av övriga vindkraftsparker. Framför allt byggnation av Storgrundet (befintligt tillstånd) bedöms bidra till den kumulativa effekten av mekaniska ingrepp i området. Effekten av mekaniska ingrepp ökar om det inbegriper större sammanhängande ytor och Storgrundet är lokaliserad endast ca 200 m ifrån Vindpark Utposten vilket medför en större sammanhängande yta. Beräkningar på hur stor andel yta av en vindkraftspark som kan bli aktuell för mekaniska ingrepp ligger runt ca 1–2 %, med fundament och kablar inräknade. Det är en förhållandevis liten yta och effekten är kortsiktig. Anläggningen av de övriga vindkraftsparkerna Gretas klackar 1 och 2, Olof Skötikonung, Najaderna och Fyrskippet planeras alla på avstånd större än 19 km vilket innebär stora refugieytor för arter som flyr undan, samt ytor med sessila (fastsittande) källpopulationer som kan återkolonisera påverkade ytor. Det lokala yrkesfisket är huvudsakligen pelagisk trålning, vilket gör att mekaniska ingrepp från yrkesfisket uppskattas vara minimal. Den sammanlagda kumulativa effekten av

mekaniska ingrepp i området vid byggnation av samtliga parker uppskattas bli mycket låg relativ till nollalternativet då påverkan är övergående och inte uppskattas påverka någon art på populationsnivå.

Modellering av grumling vid byggnation av Vindpark Utposten 2 (Bilaga N till MKB:n) visar på en mycket lokal och kortvarig påverkan. Det är främst den sessila faunan och flora som påverkas negativt av sedimentspridning. Mobila arter väntas undvika påverkansområdet för att sedan återvända när nivåer återgått till det normala. Baserat på att effekten av sedimentspridning uppskattas bli mycket lokal, på grund av det dominerande bottenssubstratet, bedöms också den kumulativa effekten av sedimentspridning från samtliga planerade vindkraftsparker bli försumbar till låg. Sedimentspridningen är kortvarig och lokal. Vid byggnation av en vindkraftspark sker inte kabelläggning eller fundamentinstallation på alla ställen samtidigt. Risken att sedimentspridning från arbetet på flera vindkraftsparker överlappar bedöms därför som mycket liten, även för Storgrundet. Vindpark Gretas Klackar 1 och 2, Olof Skötkonung, Najaderna och Fyrskippet är planerade på avstånd större än den förväntade sedimentspridningen.

Under anläggningsskedet vid byggnation av samtliga inkluderade vindkraftsparker (oavsett Storgrundet enligt befintligt tillstånd eller den nya utökade versionen, dock utan de 11 verk som överlappar med Vindpark Utposten 2) finns en risk till en ökning av miljögifter och tungmetaller i vattenpelaren till följd av ingrepp i sedimenten. Dock väntas denna effekt bli förhållandevis kortvarig eftersom dessa ämnen har låg eller mycket låg löslighet i vatten och sannolikt sjunker ner till sedimenten igen, i samma takt som grumlingen avtar. Det kan inte uteslutas att en viss fraktion kan tas upp av lokala näringsväven och därav bedöms effekten vara som mest medellång och liten. Ytterligare bör det nämnas att denna påverkan förutsätter att ingrepp görs i ackumulationsbottnar, där dessa miljögifter främst ansamlas, men den bottenytan uppskattas utgöra en mindre betydande del av området.

Pålningss ljud bedöms ha en betydande men kortvarig effekt på de lokala bestånden av säl (främst gråsäl) och flera fiskarter. De allvarligaste effekterna kan dock mildras genom att vidta åtgärder för att skrämja bort fisk och marina däggdjur från området innan pålning påbörjas samt att undvika särskilt känsliga tidpunkter på året. I dagsläget finns det flera effektiva tekniska lösningar och metoder för att skrämja bort fisk och däggdjur innan påbörjad pålning för att förhindra skador. Utifrån HELCOM är chansen till lek av sill, skarpsill och torsk i området mycket liten. Det finns dock andra arter som kan använda området för lek. För att undvika att störa eventuell fisklek som kan ske i området har Bolaget åtagit sig att vidta ljuddämpande åtgärder under perioden maj–september. Avståndsuppskattningar, inom vilket fisk och däggdjur uppvisat flykt och undvikande vid pålning, innebär ett överlappande påverkansområde mellan framför allt Storgrundet och Utposten 2, men också till viss del Olof Skötkonung (24 km avstånd). Byggnation av Storgrundet enligt den nya utökade versionen med större verk, dock utan de 11 verk som överlappar med Vindpark Utposten 2, ses som ett värsta scenario i detta avseende. Större verk betyder större diameter på fundamentet och därmed generellt högre ljudalstring. Viktigt att komma ihåg är att pålningsarbeten inte pågår på alla platser inom en vindkraftspark samtidigt. Med andra ord kan effekten av eventuella pålningsarbeten också minskas genom att koordinera arbetet mellan vindkraftsparker för att minimera överlapp av påverkansområde. Den rumsliga utbredningen av påverkan från odämpad pålning uppskattas bli omfattande men kortvarig. De uppskattade negativa effekterna riskerar att bli medelstora då det kan finnas fisklek i området som kan påverkas. Genom att använda sig av försiktighetsåtgärder i form av ljuddämpande åtgärder, ramp-up,

koordinering med omkringliggande pålningsarbeten och undvikandet av artspecifikt känsliga perioder så kan denna påverkan på populationsnivå minimeras.

Den årliga fartygstrafiken i området under anläggning förväntas öka markant. Därtill tillkommer fartygstrafik för Gretas klackar 1 och 2, Storgrundet, Fyrskeppet, Olof Skötkonung och/eller Najaderna. Skulle man räkna på att vardera vindkraftspark bidrar med lika stor ökning i fartyg per år (utifrån ett värsta scenario att alla vindkraftsparker byggs under samma period) går antalet fartygspassager från 200 per år till 4 200 per år. Detta kan jämföras med de ca 31 000 passager per år som görs vid Öresund. Undervattenljud inom avgränsningsområdet kommer att öka markant till följd av ökad fartygstrafik samt eventuellt pålningsarbete. Till skillnad från pålning är ljud från fartyg inte möjliga att dämpa, men intensiteten är heller inte lika skadlig

Under anläggningsskedet uppskattas belastningen av ljud öka betydligt vilket högst sannolikt kommer påverka det lokala fiskesamhället samt marina däggdjur, som rör sig i området. Anläggningsskedet är dock begränsad i tid och studier vid andra vindkraftsparker har visat att en stor del av fiskesamhället och däggdjur återvänder till området efter avslutat anläggningsarbete. Det är viktigt att lyfta att detta är ett värsta scenario och i praktiken byggs fundament ett efter ett, vilket innebär att en mycket mindre del av ytan påverkas vid varje tidpunkt. Den kumulativa effekten i samband med byggnation bedöms därav till låg i relation till nollalternativet.

8.1.2 Drift

Mycket tyder på att det lågfrekventa ljud som kommer från vindkraftverk inte påverkar de marina organismerna negativt. Den reveffekt som har visat sig uppstå på och runt fundamenten talar för att ljudet inte innebär negativa effekter på fisk eller marina däggdjur. Tumlare, även om dessa inte rör sig i området för Vindpark Utposten 2 så är de ytterst känsliga för ljud, samt säl har observerats inne i vindkraftsparker under drift. Även SyM analysen tyder på en mycket liten väntad effekt av driftljud till områdets uppskattade kumulativa effekter.

Baserat på att området redan består till stora delar av rev så bedöms effekten av tillkomst av hårda ytor i form av vindkraftsfundament och erosionsskydd att bli försumbar till marginell. Procentuellt ökar inte habitatförlusten vid inkludering av andra planerade vindkraftsparker och därför bedöms även den kumulativa effekten av habitatpåverkan bli marginell. Marginell för att den effekt som blir är långvarig men det handlar om en mycket liten yta och effekten påverkar individer och inte populationer.

Även för elektromagnetiska fält vid anläggandet av samtliga inkluderade vindkraftsparker och deras kablar förväntas den kumulativa effekten bli mycket låg med medellång varaktighet. Baserat på den litteratur som finns tillgänglig har hittills en viss fördröjning och attraktion till magnetiska fält kunnat påvisas hos flera av de arter som vistas i och runt Vindpark Utposten 2. Troligt är att ålen kan vara den art som kan påverkas, utifrån dess förmåga att uppfatta och använda magnetiska fält, men litteraturen beskriver en mycket liten till försumbar påverkan.

8.1.3 Föreslagna skyddsåtgärder

Ljuddämpande åtgärder ska användas vid pålning under maj till september. Ramp up (soft start) och sälskrämmor ska användas för att skrämja bort fisk och marina däggdjur från området innan pålning eller liknande arbeten, som medför kraftiga undervattensljud, påbörjas.

8.1.4 Sammanvägd bedömning

Vid bedömning av de förväntade kumulativa effekterna vid anläggning och drift av vindkraftsparken Vindpark Utposten 2 samt Vindpark Gretas Klackar 1 och 2, Storgrundet (befintligt tillstånd eller den nya utökade versionen), Fyrskippet, Olof Skötkonung och/eller Najaderna uppskattas störst påverkan uppstå under anläggningskedet. Vid bedömningen har samtida byggnation av samtliga vindkraftsparker antagits för att illustrera ett 'worst case scenario'. Negativa effekter som väntas uppstå under anläggningskedet är framför allt en ökning i ljud till följd av pålningsarbete samt av fartygstrafik. Negativa effekter från ljud uppskattas kunna mildras med dämpningsmetoder för pålning, undvikande av särskilt känsliga artspecifika perioder såsom lek eller pälsömsning. Koordinerat byggnationsarbete mellan vindkraftsparker kan sannolikt vidare mildra negativa effekter från ljud. Utöver ljud finns också en risk för att miljögifter och metaller som finns i sedimenten i områden med ackumulationsbottnar kan återintroduceras i näringsväven. Dock uppskattas risken som liten då dessa typer av bottnar är mindre vanliga i området. Sammantaget bedöms dessa påverkansfaktorer bidra till en låg ökning av avgränsningsområdets kumulativa effekter gentemot nollalternativet. Likaså bedöms ökningen till områdets kumulativa negativa effekter bli låg. Fler och fler studier visar på att lokal fauna återvänder till områden med vindkraftsparker efter att byggnationsfasen är avslutad.

8.2 Fåglar

Leif Nilsson har gjort den kumulativa bedömningen på fåglar och denna återfinns i rapporten se Bilaga E.

Vindpark Utposten 2 ligger nära de planerade vindkraftsparkerna Storgrundet, Vindpark Utposten 1 och Vindpark Gretas Klackar 2. I princip ligger Vindpark Utposten 2 söder om Storgrundet inom samma grundområde. Vindpark Gretas Klackar 2 ligger däremot lite längre ut till havs än dessa båda parker (Vindpark Utposten 2 och Storgrundet).

Eftersom Storgrundet, Vindpark Utposten 1, Vindpark Utposten 2 samt Vindpark Gretas Klackar 2 i princip saknar betydelse för rastande och övervintrande sjöfåglar finns det ingen anledning att göra en bedömning av ev. kumulativa effekter i detta avseende.

Däremot ligger de olika parkerna inom samma flyttfågelstråk längs den södra Bottenhavskusten. Både Vindpark Utposten 1, Vindpark Utposten 2 och Storgrundet ligger relativt nära land och i linje med varandra på grundområdet medan Vindpark Gretas Klackar 2 ligger längre från land. Man kan därför räkna med att Vindpark Gretas Klackar 2, om området passeras av större mängder flyttande fåglar, berörs av andra individer än de som flyttar förbi Vindpark Utposten 1, Vindpark Utposten 2 och Storgrundet.

Vindpark Utposten 1, Vindpark Utposten 2 och Storgrundet passeras däremot förmodligen av samma flyttfågelström, men som påpekats tidigare väjer normalt de flyttande sjöfågelnarna för en vindkraftspark varför dessa parkern tillsammans knappast kan beräknas få några kumulativa effekter på de flyttande fåglarna i området. Om de väjer för den första vindkraftsparken i flyttningsriktningen och sedan flyttar på samma avstånd från land i fortsättningen blir det ingen extra förlängning av att väja för två vindkraftsparker jämfört med en. Kumulativa effekter saknas sålunda. Dessutom bedöms endast en mindre del av de sjöfåglar som räknats från Storjungfrun passera så pass långt ut från land som platsen för vindkraftverken.

8.2.1 Sammanvägd bedömning

På det stora hela bedöms de kumulativa riskerna som försumbara.

8.3 Fladdermöss

Naturvårdskonsult Gerell har gjort bedömningen på fladdermöss. Rapporten som helhet återfinns som Bilaga F.

Det totala antalet planerade vindkraftverk i södra Bottenhavet omfattande Vindpark Utposten 2 (max 32 verk), Vindpark Gretas Klackar 2 (max 30 verk), Vindpark Utposten 1 (26 verk) och Storgrundet (70 verk) uppgår till max 158. De olika parkerna har olika totalhöjder.

I en engelsk syntesrapport kom man fram till att med vindkraftverk med högre totalhöjd ökade kollisionfrekvensen men kombinationen med ett mindre antal vindkraftverk med högre totalhöjd minskade den totala kollisionsrisken per produktionsenhet. Ett färre antal högre vindkraftverk är således att föredra framför ett större antal vindkraftverk med lägre höjd med hänsyn till de kumulativa effekterna på fladdermusfaunan.

Under migrationsperioden, då riskerna är högst, är troligen de kumulativa effekterna på fladdermusfaunan försumbara med hänsyn till att de sträckande fladdermössen följer kusten på väg söderut. Fladdermössen äter kontinuerligt under flyttningen och kustzonen är den miljö som erbjuder störst tillgång på insekter.

Under sommaren vid svaga vindar däremot kan fladdermöss jaga ute till havs på grund av tillfälliga ansamlingar av insekter. Enligt Ahlén m.fl. (Ahlén, Baagøe, & Bach, 2009) flög merparten av de observerade fladdermössen under 10 m. Den beräknade frihöjden vid verken på Utposten 2 uppgår till minst 20 m.

De kumulativa negativa effekterna på den lokala fladdermusfaunan bedöms som små.

8.3.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Bolaget har åtagit sig ett kontrollprogram för att säkerställa att inga högriskarter befinner sig vid projektområdet för Vindpark Utposten 2. För det fall högriskarter befinner sig i rotorhöjd kommer bat mode installeras i Vindpark Utposten 2 vilket redovisas i kapitel 7.1.13.1.

8.3.2 Sammanvägd bedömning

Den rumsliga omfattningen som uppstår är begränsad och den tidsmässiga omfattningen är lång. Naturvårdskonsult Gerells bedömning är att den kumulativa påverkan på fladdermöss i dessa områden är låg.

8.4 Landskapsbild

För att visa hur landskapsbilden påverkas kumulativt har visualiseringar, animeringar och synbarhetsanalyser gjorts.

Kumulativ påverkan i synbarhetsanalyser har gjorts för Vindpark Utposten 2 exempellayout 32 verk, Vindpark Gretas Klackar 1 med exempellayout 107 verk, Vindpark Gretas Klackar 2 exempellayout 30 verk samt Storgrundet. För Storgrundet har vi gjort två olika alternativ, det befintliga tillståndet med 70 verk samt ett alternativ med den nya ansökan med 40 verk (11 verk överlappar med Vindpark Utposten 2 så dessa har tagits bort).

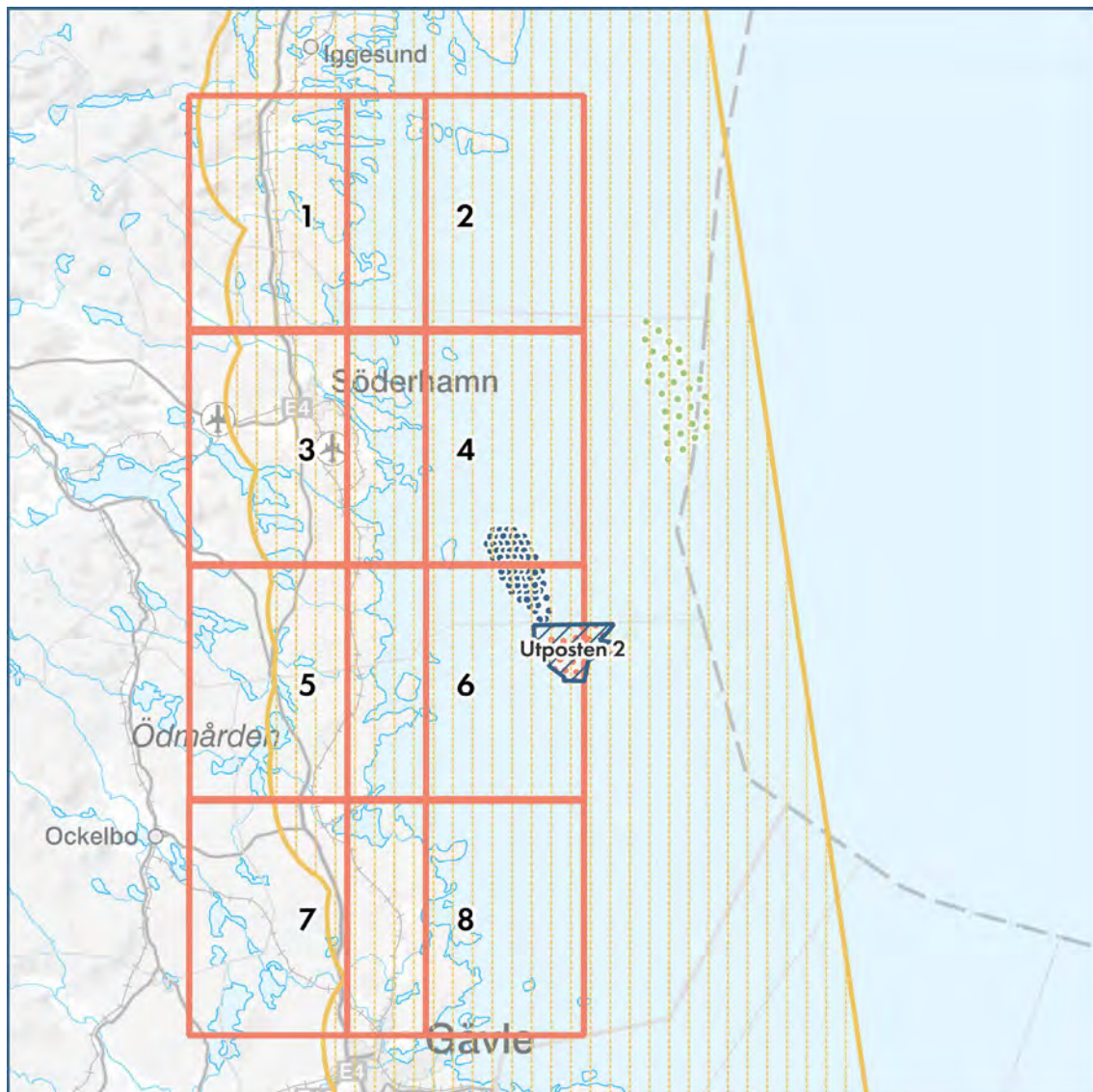
Synbarhetsanalysen visar i vilka områden det blir en kumulativ påverkan med Vindpark Utposten 2, dvs vid vilka platser i landskapet som man kan se Vindpark Utposten 2 och någon eller flera av de andra vindkraftsparkerna Vindpark Gretas Klackar 2, Vindpark Gretas Klackar 1 och Storgrundet. Dessa områden är korallfärgade i figurena. Beräkningen är gjord för samma område som synbarheten för Vindpark Utposten 2. Resultatet av beräkningen sammanfattas i Tabell 21 (Storgrundets befintliga tillstånd) och i Tabell 22 (Storgrundets nya ansökan). Det är endast i 1,2 % respektive 1,8 % av området som kumulativa effekter uppstår. I ca 95% av det beräknade området syns ingen vindkraftspark (båda beräkningarna). Beräkningarna återfinns i Bilaga X och Bilaga Y. I Figur 100 ses en översiktsbild över synbarhetsanalysen och i denna ses även vilka inzoomningar som presenteras och vad respektive inzoomning har för benämning. I Figur 101 - Figur 108 ses inzoomningarna av synbarhetsanalysen med Storgrundets befintliga tillstånd. I Figur 110 - Figur 117 ses inzoomningarna av synbarhetsanalysen med Storgrundets nya ansökan.

Tabell 21. Resultat av den kumulativa synbarhetsberäkningen. Storgrundets befintliga tillstånd.

Vindkraftspark	Benämning för vindkraftsparken i synbarhetsberäkning	Synlighet i %
Vindpark Utposten 2	A	1,1
Vindpark Gretas Klackar 2, Vindpark Gretas Klackar 1, Storgrundet (befintligt tillstånd)	B	2,4
Kumulativ påverkan för Vindpark Utposten 2 dvs man ser Vindpark Utposten 2 och en eller flera av de andra vindkraftsparkerna	A/B	1,2

Tabell 22. Resultat av den kumulativa synbarhetsberäkningen. Storgrundets nya ansökan.

Vindkraftpark	Benämning för vindkraftparken i synbarhetsberäkning	Synlighet i %
Vindpark Utposten 2	A	0,5
Vindpark Gretas Klackar 2, Vindpark Gretas Klackar 1, Storgrundet (nya tillstånd)	B	2,8
Kumulativ påverkan för Vindpark Utposten 2 dvs man ser Vindpark Utposten 2 och en eller flera av de andra vindkraftparkerna	A/B	1,8



SVEA
VIND
OFFSHORE

Översikt över delkartor i synbarhetsanalys

- Utposten 2, 32 st verk
- Greta klackar 2, 30 st verk
- Storgrundet, 70 st verk

- Delkartor med nr
- Beräkningsområde

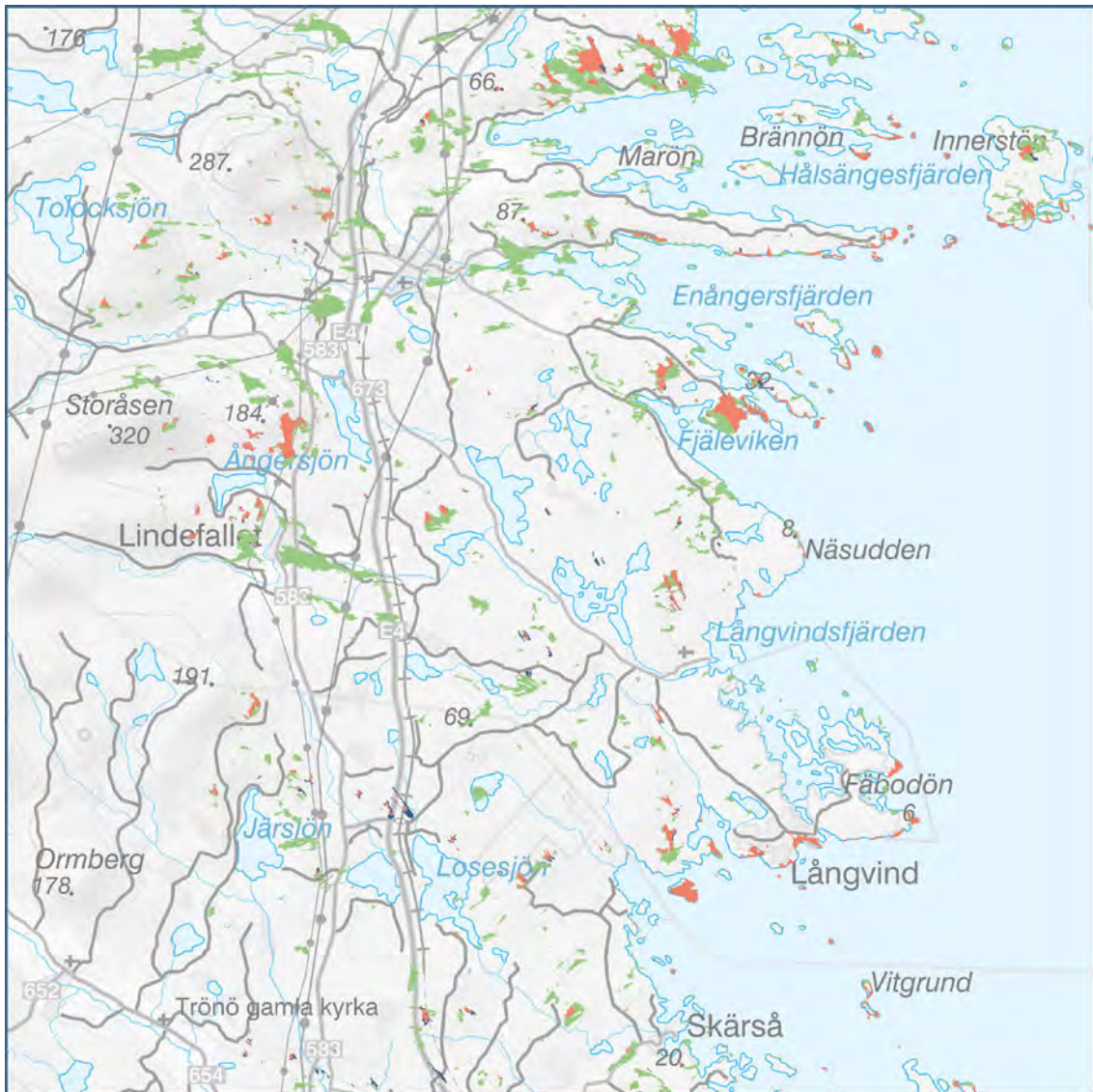
Vers: 20230505
Av: FE

0 5 10 15 20 25 km

Skala: 1:700 000

Projektområde

Figur 100. Synbarheten i landskapet kumulativt med Storgrundet befintligt tillstånd.



Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 1

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns



Figur 101. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 1.



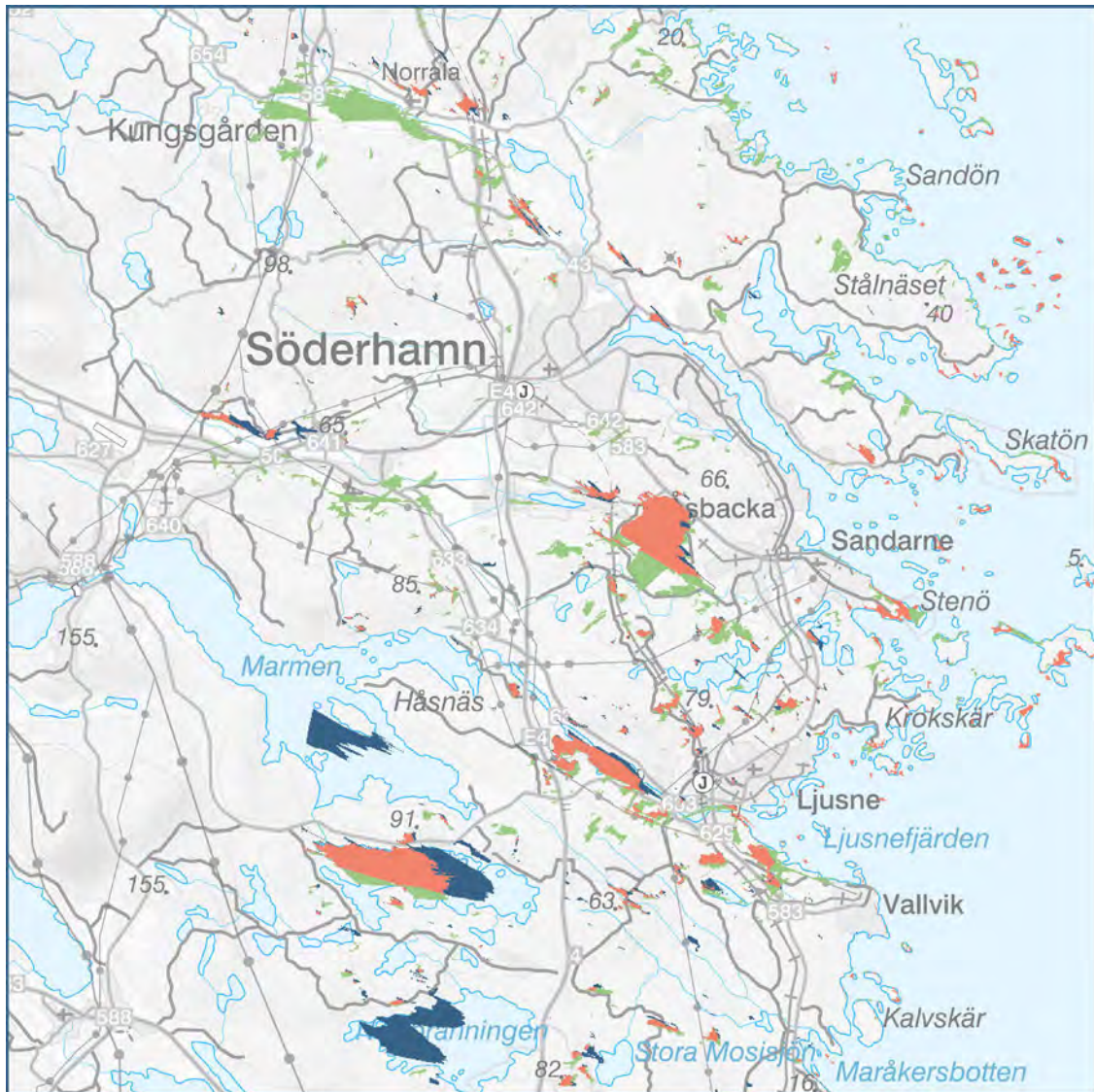
Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 2

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns



Figur 102. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 2.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 3

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

Vers: 20230508
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

Projektområde

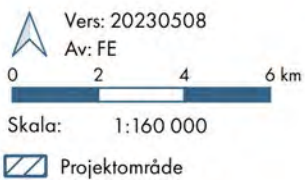
Figur 103. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 3.



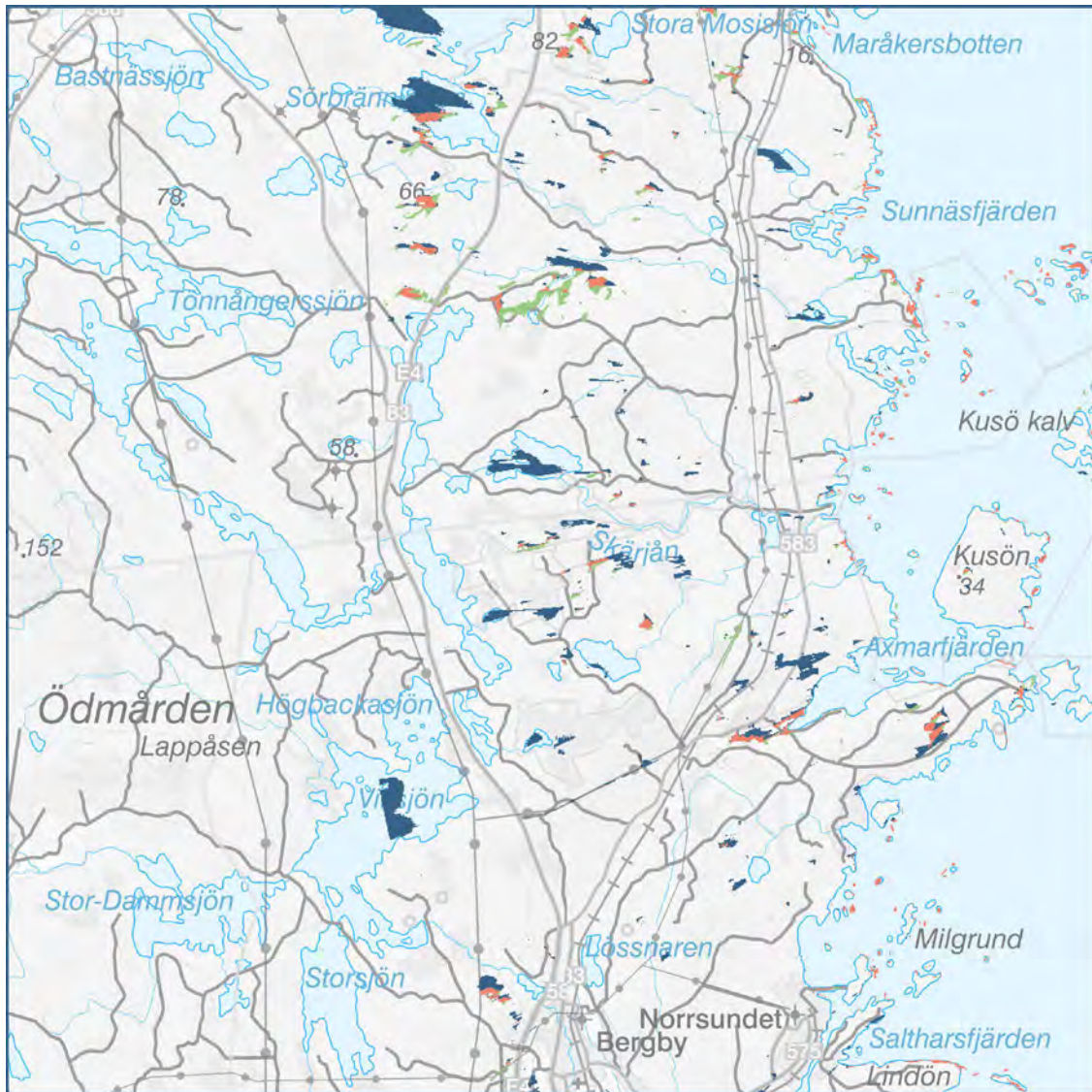
Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 4

- Stgrundet, 70 st verk
- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns



Figur 104. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 4.



**SEA
VIND
OFFSHORE**

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 5

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

Vers: 20230508
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

Projektområde

Figur 105. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 5.



**SEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20230508
Av: FE






0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 6

-  Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350 m.
-  Storgundet, 70 st verk
-  Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
-  Vindkraftverk från Utposten 2 syns
-  Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

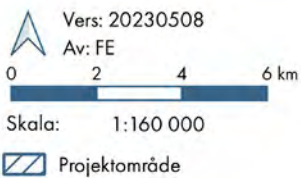
Figur 106. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 6.



Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 7

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns



Figur 107. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 7.



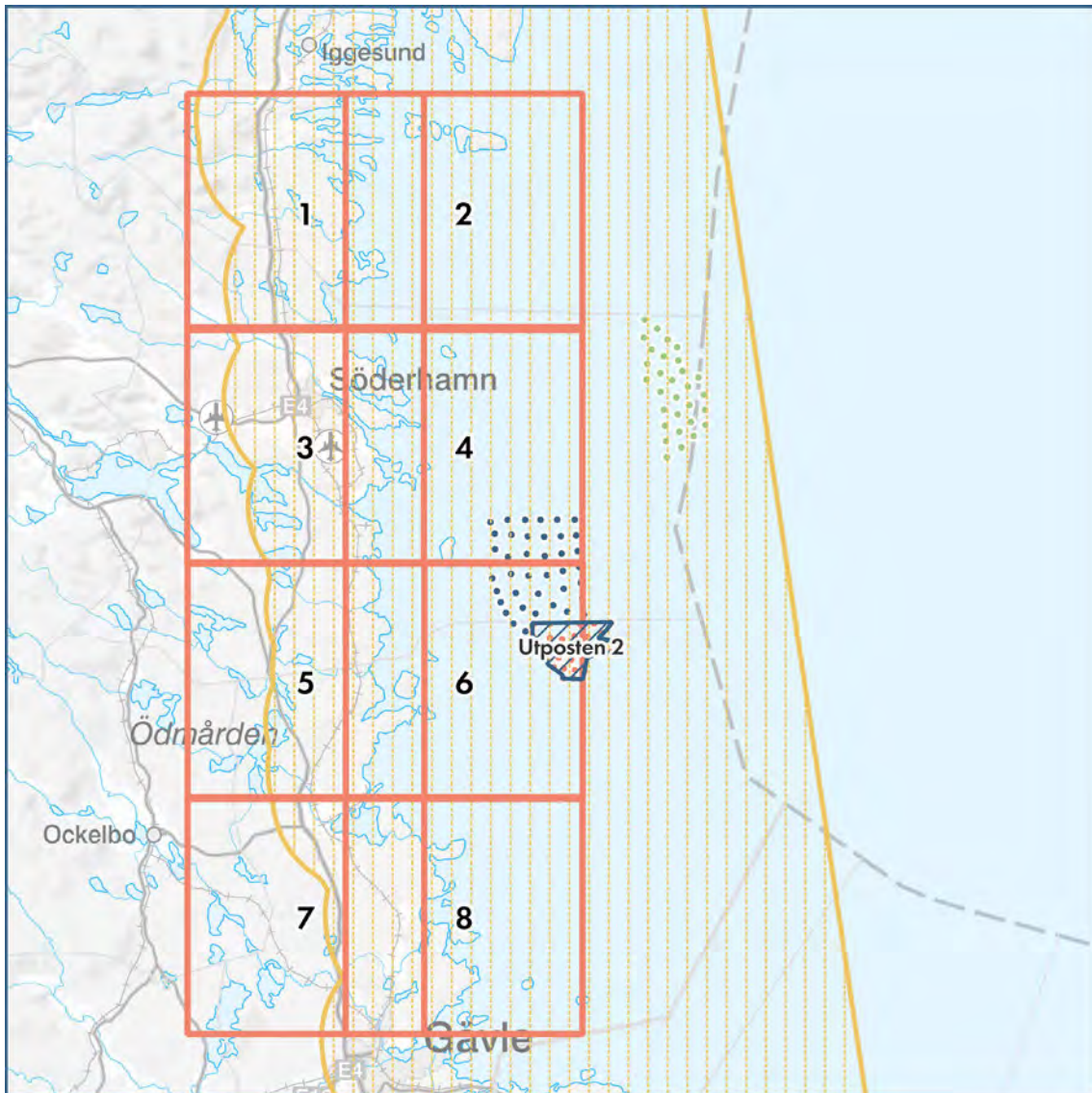
Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 8

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns



Figur 108. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 8.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Vers: 20230505
Av: FE
0 5 10 15 20 25 km

Skala: 1:700 000

 Projektområde

Översikt över delkartor i synbarhetsanalys

- Utposten 2, 32 st verk
- Gretas klackar 2, 30 st verk
- Storgundet, 40 st verk
-  Delkartor med nr
-  Beräkningsområde

Figur 109. Synbarheten i landskapet kumulativt med Storgundet nya ansökan.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 1

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

Vers: 20230508
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde

Figur 110. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 1.



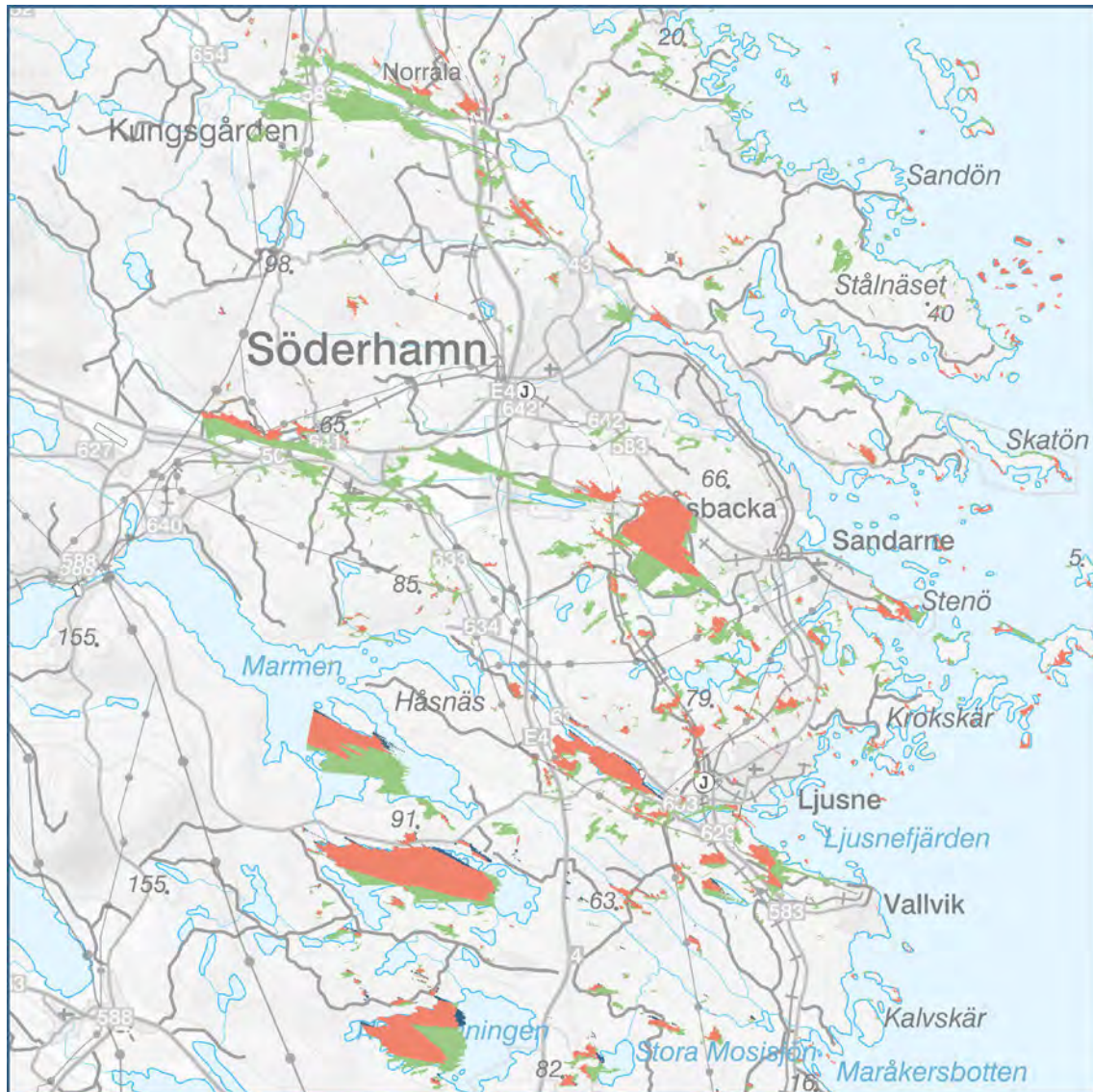
Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 2

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns



Figur 111. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 2.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 3

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

Vers: 20230508
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde

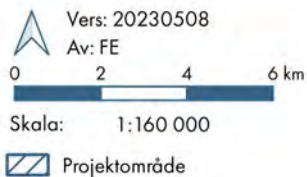
Figur 112. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 3.



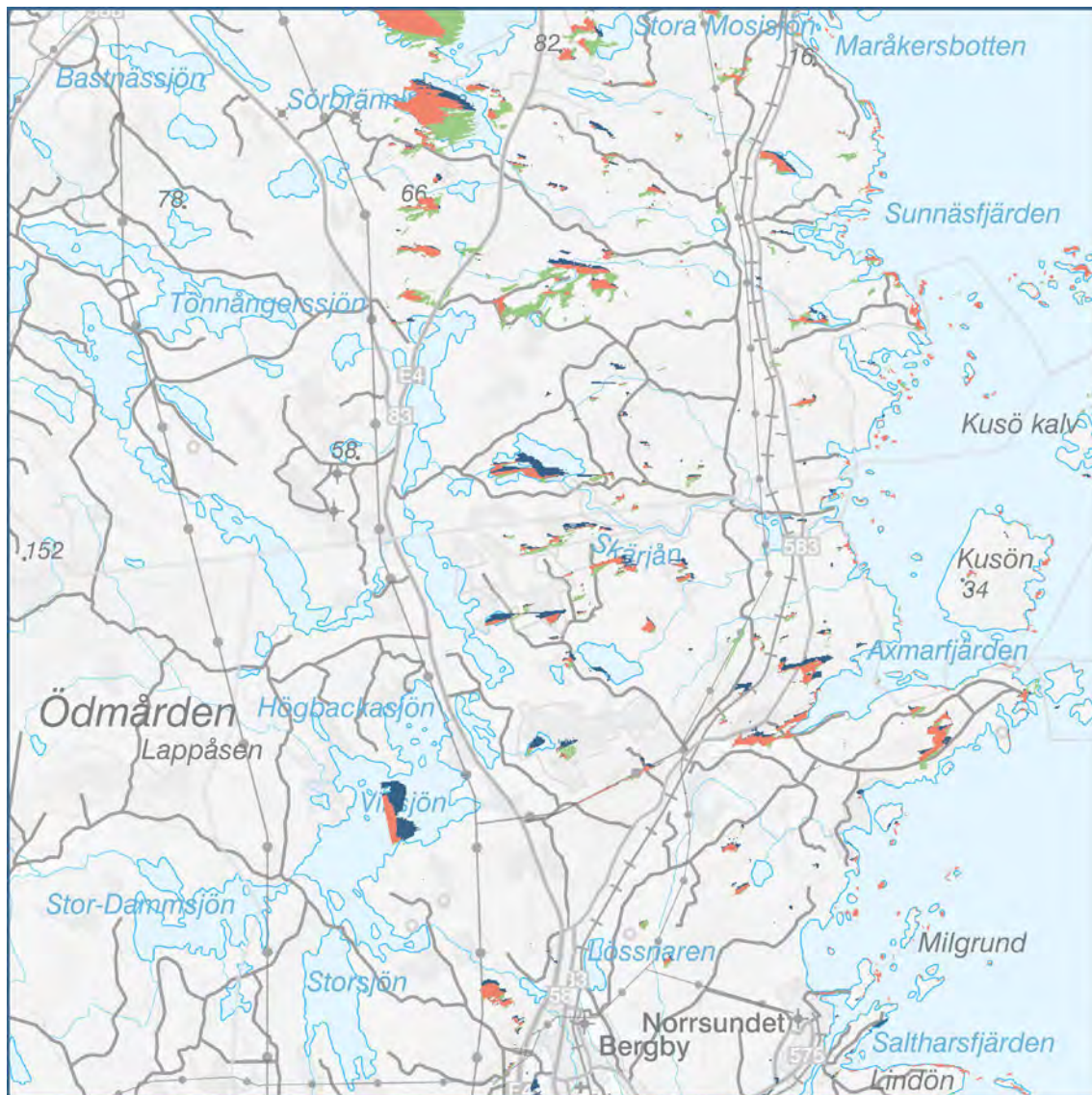
Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 4

- Storgrundet, 40 st verk
- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns



Figur 113. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 4.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 5

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

Vers: 20230508
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde

Figur 114. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 5.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**






Vers: 20230508
Av: FE

Skala: 1:160 000

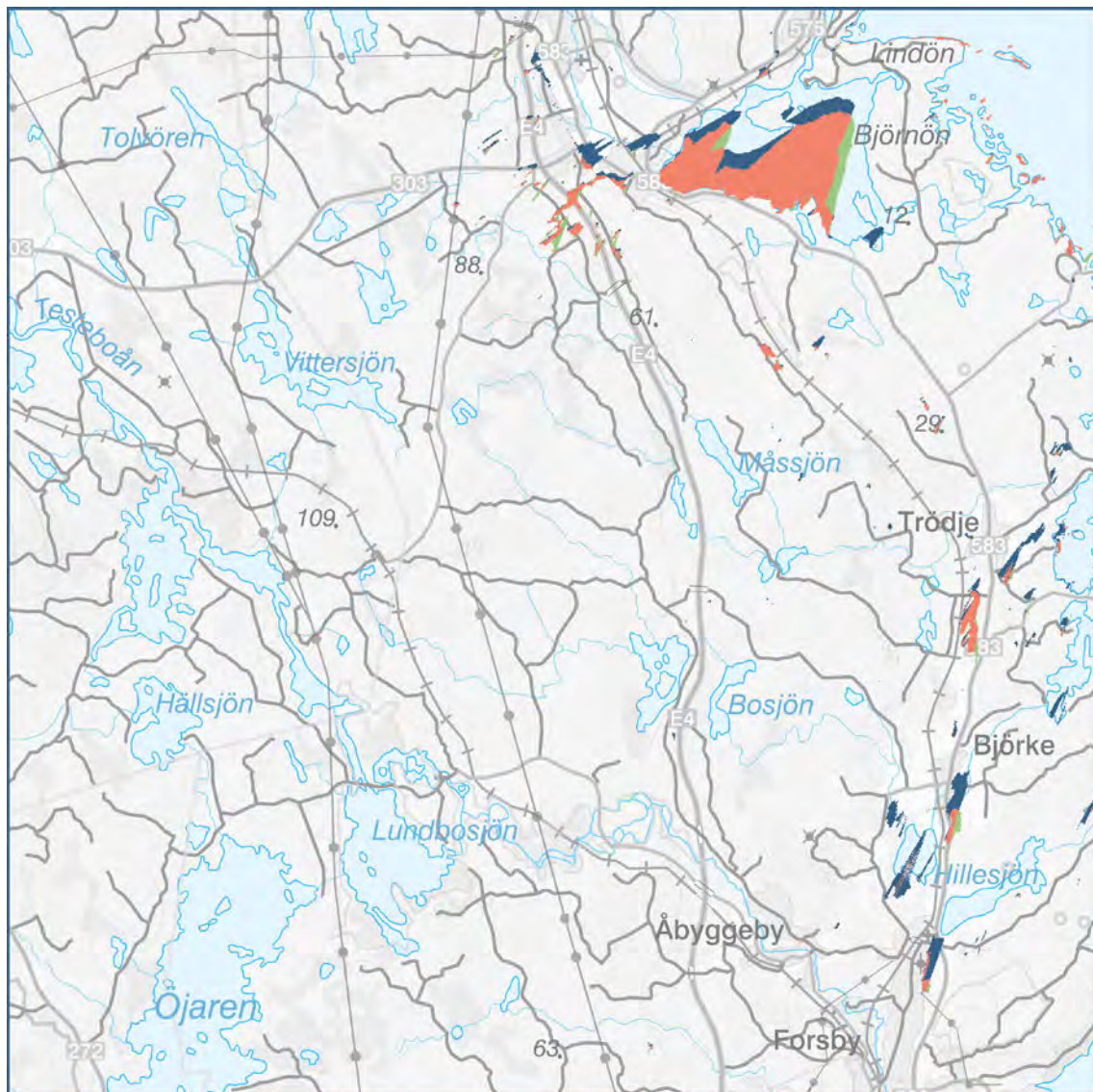
 Projektområde

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 6

-  Vindkraftverk i exempellayout med 32 st verk och totalhöjd 350 m.
-  Storgrundet, 40 st verk
-  Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
-  Vindkraftverk från Utposten 2 syns
-  Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

Figur 115. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 6.



SVEA
VIND
OFFSHORE

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 7

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

Vers: 20230508
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

Projektområde

Figur 116. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 7.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Synbarhetsanalys, Utposten 2

Delkarta: 8

- Vindkraftverk från Utposten 2 och fler projekt syns
- Vindkraftverk från Utposten 2 syns
- Vindkraftverk från andra projekt än Utposten 2 syns

Vers: 20230508
Av: FE

0 2 4 6 km

Skala: 1:160 000

 Projektområde

Figur 117. Inzoomning synbarhetsanalys kumulativt delkarta nr 8.

Visualiseringar kumulativt finns från de fotopunkter där kumulativ påverkan uppkommer. De kumulativa visualiseringarna har gjorts dagtid. Dessa vilka återfinns som Bilaga Z (Storgrundets befintligt tillstånd), dagtid med markerade verk (Storgrundets befintliga tillstånd), för att se vilken vindkraftspark som är vilken, återfinns i Bilaga Å. Kumulativa visualiseringar med Storgrundets (nya ansökan) återfinns som Bilaga Ä, dagtid med markerade verk (Storgrundets nya ansökan), för att se vilken vindkraftspark som är vilken, återfinns i Bilaga Ö.

I Tabell 23 redogörs för vilka vindkraftsparker som kan ses i respektive fotopunkt. De kumulativa effekter som uppstår redogörs för bedömningen i Tabell 24.

Tabell 23. Tabell över vilka vindkraftsparker som syns från respektive fotopunkt.

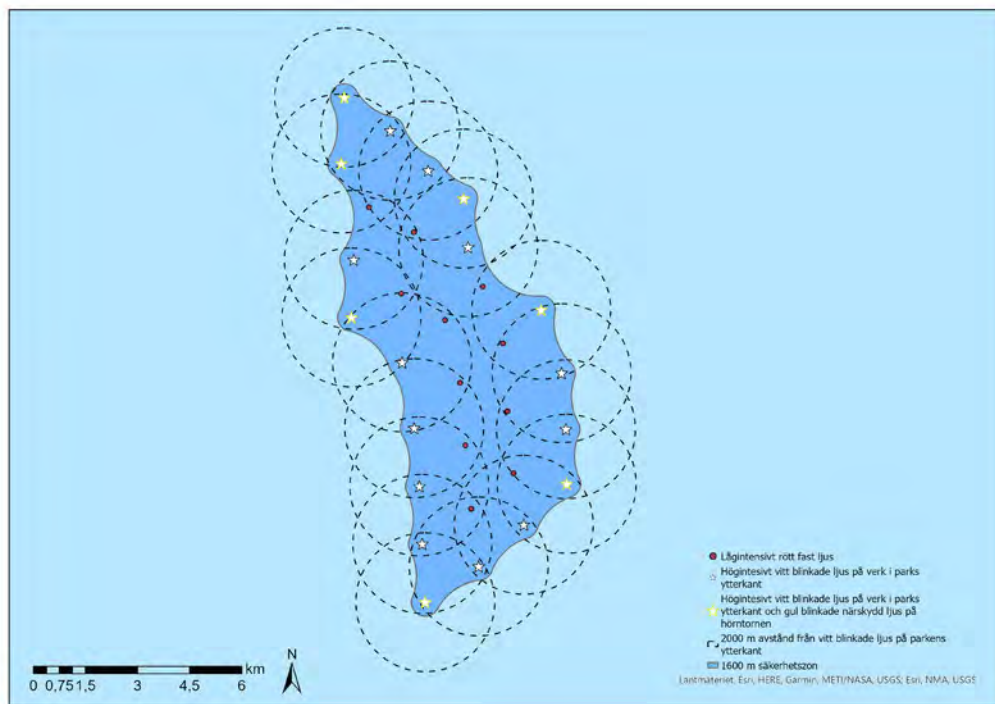
Fotopunkt	Vindkraftsparker som syns	Beskrivning av synbarhet	Avstånd till närmaste verk i respektive vindkraftspark
1. Agö hamn	UP2, SG och GK2 syns	GK2 är dominerande i bilden	24,2 km (GK2) 39 km (SG ny ansökan) 40 km (SG tillståndsgiven) 50,3 km UP2
2. Vallvik	UP2 och SG syns	Kumulativ effekt uppkommer. SG är dominerande i bilden.	11,4 km (SG tillståndsgiven) 11,9 km (SG ny ansökan) 18,6 km (UP2)
3. Storljungfrun	UP2 och SG syns	Kumulativ effekt uppkommer. SG är dominerande i bilden.	11,9 km (UP2) 3,6 km (SG tillståndsgivet) 4,2 km (SG ny ansökan)
4. Trollharen	UP2 och SG syns	Kumulativ effekt uppkommer. UP2 är dominerande i bilden.	11,9 km (SG ny ansökan) 13,2 km (SG tillståndsgivet) 15,2 km (UP2)
5. Axmar brygga	UP2 syns	Ingen kumulativ effekt uppkommer	17,4 km (UP2)

Fotopunkt	Vindkraftparker som syns	Beskrivning av synbarhet	Avstånd till närmaste verk i respektive vindkraftspark
6. Gåsholma	Några verk från SG syns och nåt verk från GK2	Ingen kumulativ effekt uppkommer med UP2.	13,7 km (SG ny ansökan) 14,2 km (UP2) 16, km (SG tillståndsgiven) 37,6 km (GK2)
7. Synskär	UP2, SG och GK2 syns	Kumulativ effekt uppstår. UP2 är dominerande i bilden.	13,1 (SG ny ansökan) 13,3 km (UP2) 15,5 km (SG tillståndsgivet) 40,0 km (GK2)
8. Iggöskaten	UP2, SG och GK2 syns	Kumulativ effekt uppstår. UP2 är dominerande i bilden med SG tillståndsgiven och i bilden med nya ansökan för SG är både UP2 och SG dominerande i bilden.	19,9 km (UP2) 22,8 km (SG ny ansökan) 24,6 km (SG tillståndsgivet) 45,6 km (GK2)
9. Tärnsharen	Inga verk syns	Ingen kumulativ effekt uppkommer.	21,4 km (UP2)
10. Krokviken	UP2, SG och GK2 syns	Kumulativ effekt uppkommer. UP2 är dominerande i bilden.	22,3 km (UP2) 24,8 km (SG ny ansökan) 26,6 km (SG tillståndsgivet) 47,8 km GK2
11. Utvalsnäs	UP2 syns	Ingen kumulativ effekt uppkommer.	32,4 km (UP2)

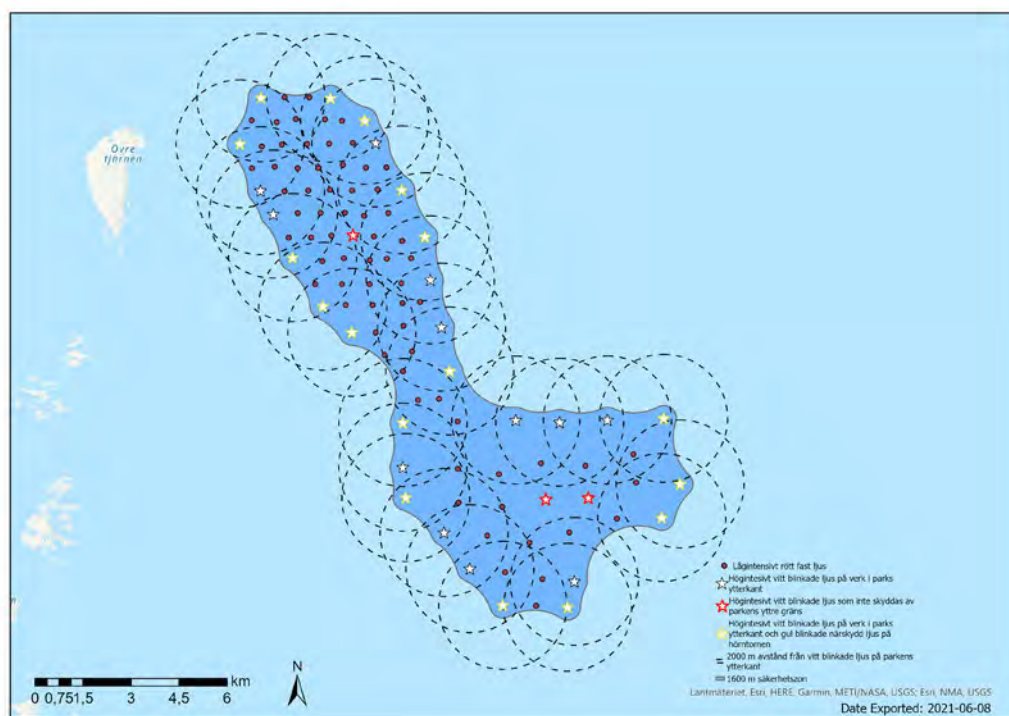
Tabell 24. Bedömning av kumulativ påverkan från fotopunkter där kumulativ påverkan uppstår.

Fotopunkt	Påverkan
1 Agö hamn	Medel
2 Vallvik	Medel
3 Storljungfrun	Hög
4 Trollharen	Medel
6 Gåsholma	Låg
7 Synskär	Medel
8 Iggöskaten	Medel
10 Kroviken	Medel

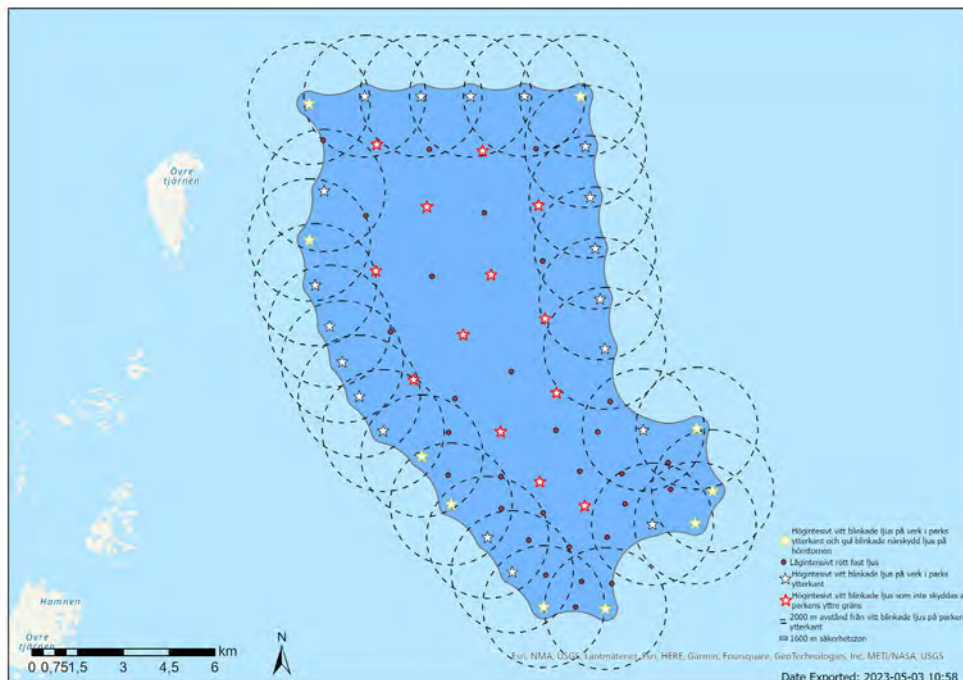
För animeringarna i mörker så har analyser gjorts över vilka hinderljus som krävs för respektive vindkraftspark. Hinderbelysningen för Vindpark Gretas Klackar 2 kan ses i Figur 118, Vindpark Utposten 2 och Storgrundet (befintligt tillstånd) kan ses i Figur 119 och Vindpark Utposten 2 och Storgrundet (nya ansökan) kan ses i Figur 120. Kumulativa animeringar är gjorda från fotopunkt 3 Storljungfrun, fotopunkt 4 Trollharen och fotopunkt 10 Kroviken. Vilka vindkraftsparker som syns i vilken fotopunkt kan ses i Tabell 23. De kumulativa animeringarna med Storgrundets befintliga tillstånd återfinns i Bilaga AA och animeringarna med Storgrundets nya ansökan återfinns i Bilaga AB.



Figur 118. Hinderbelysning för luftfart och sjöfart för Vindpark Gretas Klackar 2.



Figur 119. Exempel på hinderbelysning för luftfart och sjöfart för Vindpark Utposten 2 och Storgrundet (det befintliga tillståndet) om de ses som en park.



Figur 120. Exempel på hinderbelysning för luffart och sjöfart för Vindpark Utposten 2 och Storgrundet (den nya ansökan) om de ses som en park.

8.4.1 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 luffart dämpas och skärmas av så långt som gällande regelverk medger.

8.4.2 Sammanvägd bedömning

Den rumsliga omfattningen av påverkan är omfattande och den tidsmässiga omfattningen är lång. Beroende på om kumulativa effekter uppstår med vindkraftsparken Vindpark Utposten 2 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 endast för fotopunkt nr 3 Storljungfrun och då är det Storgrundet som dominerar i bilden. Synbarhetsanalysen visar att av det stora beräkningsområdet som synbarhetsanalysen är gjord för så är det 1,2 % (tillståndsgivna Storgrundet) eller 1,8 % (nya ansökan för Storgrundet) av beräkningsområdet som kumulativa effekter uppstår med Vindpark Utposten 2. Bolaget anser dock att en hög 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.

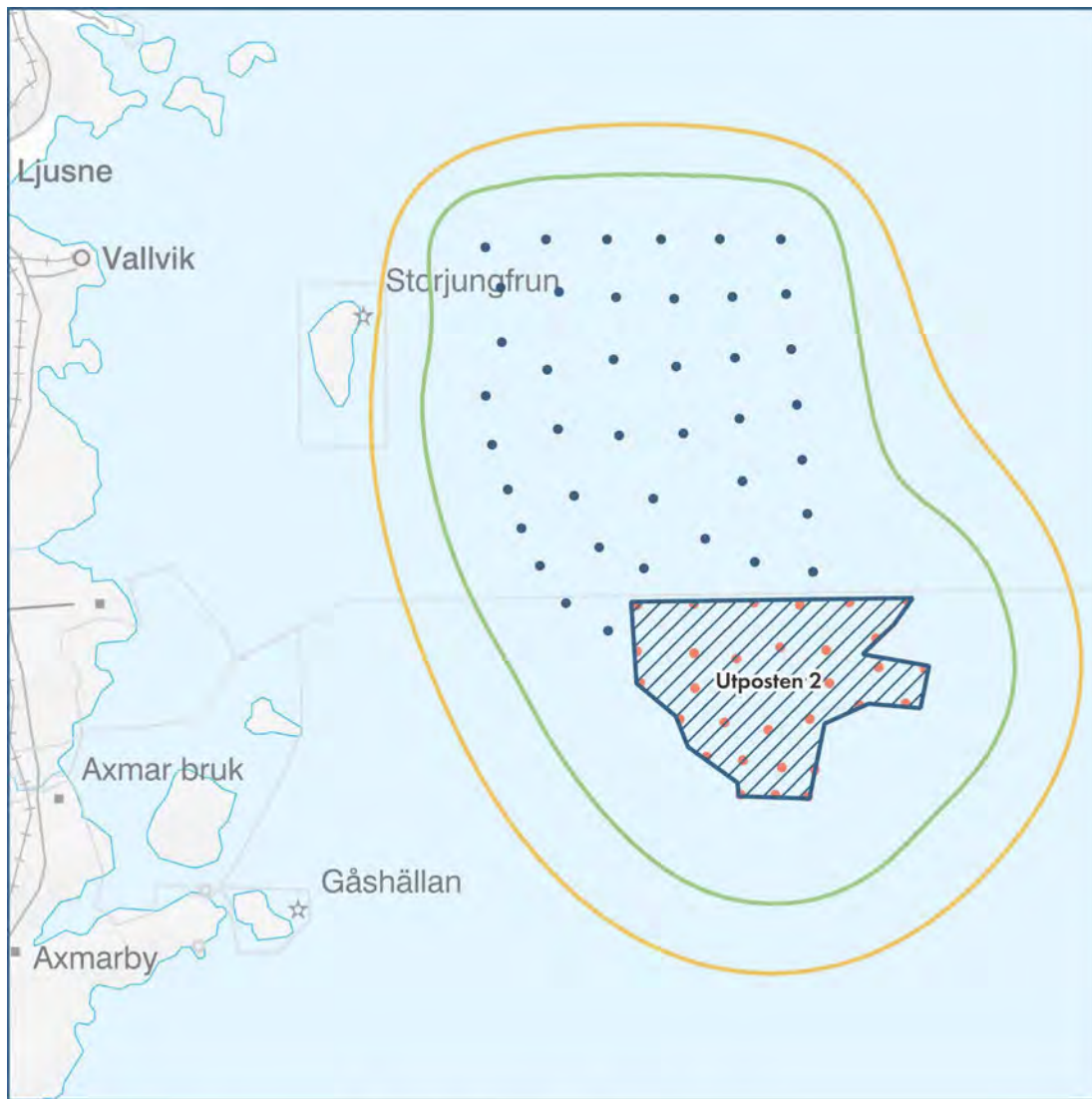
8.5 Ljud

Akustikkonsulten har gjort kumulativa beräkningar av ljudet. Två olika beräkningar har gjorts. Den första är med Vindpark Utposten 2, Storgrundets befintliga tillstånd samt Vindpark Gretas Klackar 2 och den andra är med Vindpark Utposten 2 och Storgrundets nya ansökan.

Den första beräkningen är gjord på så sätt att en beräkning i Nord 2000 gjorts för Vindpark Utposten 2 och Vindpark Gretas Klackar 2. Det resultatet adderades sedan med resultatet från Storgrundets egen beräkning av ljudet som lämnades in när de fick tillstånd. Resultatet från den kumulativa ljudberäkningen visar att riktvärdet på 40 dB(A) kommer att innehållas vid alla bostäder längst kusten. Högsta ljudnivån kommer att vara på Storljungfrun där ljudnivån kommer vara 34 dB(A). Beräkningen återfinns i Bilaga AC.

I den andra beräkningen så är Vindpark Utposten 2 och Storgrundet med i Nord 2000 beräkningen. Anledningen till att Vindpark Gretas Klackar 2 inte är med är att dess påverkan vid bostäderna längst kusten är 10 dB(A) eller mer i skillnad mot vad vindkraftsparken från Vindpark Utposten 2 och Storgrundet medför och då tillför inte denna vindkraftspark någon kumulativ påverkan. Detta stämmer även överens med vägledningen för hur ljud ska beräknas. Akustikkonsulten har använt den källjudnivå på Storgrundets park som de själva angett i sin ansökan till Mark- och miljödomstolen.

Resultatet från den kumulativa ljudberäkningen visar att riktvärdet på 40 dB(A) kommer att innehållas vid alla bostäder längst kusten. Högsta ljudnivån blir vid Storljungfrun på 33 dB(A). Ljudnivån kan ses i Figur 121 och i Bilaga AD.



**SVEA
VIND
OFFSHORE**

Ljudanalys, kumulativ

- Vindkraftverk i Vindpark Utposten 2 i exempellayout, 32 st 350 m
- Vindkraftverk i planerade projekt av andra projektörer

Beräknad ekvivalent ljudnivå i dBA

— 35

— 40

Vers: 20230505
Av: FE

0 2 4 6 8 km

Skala: 1:200 000

▨ Projektområde
- - - Alternativa kabelkorridorer

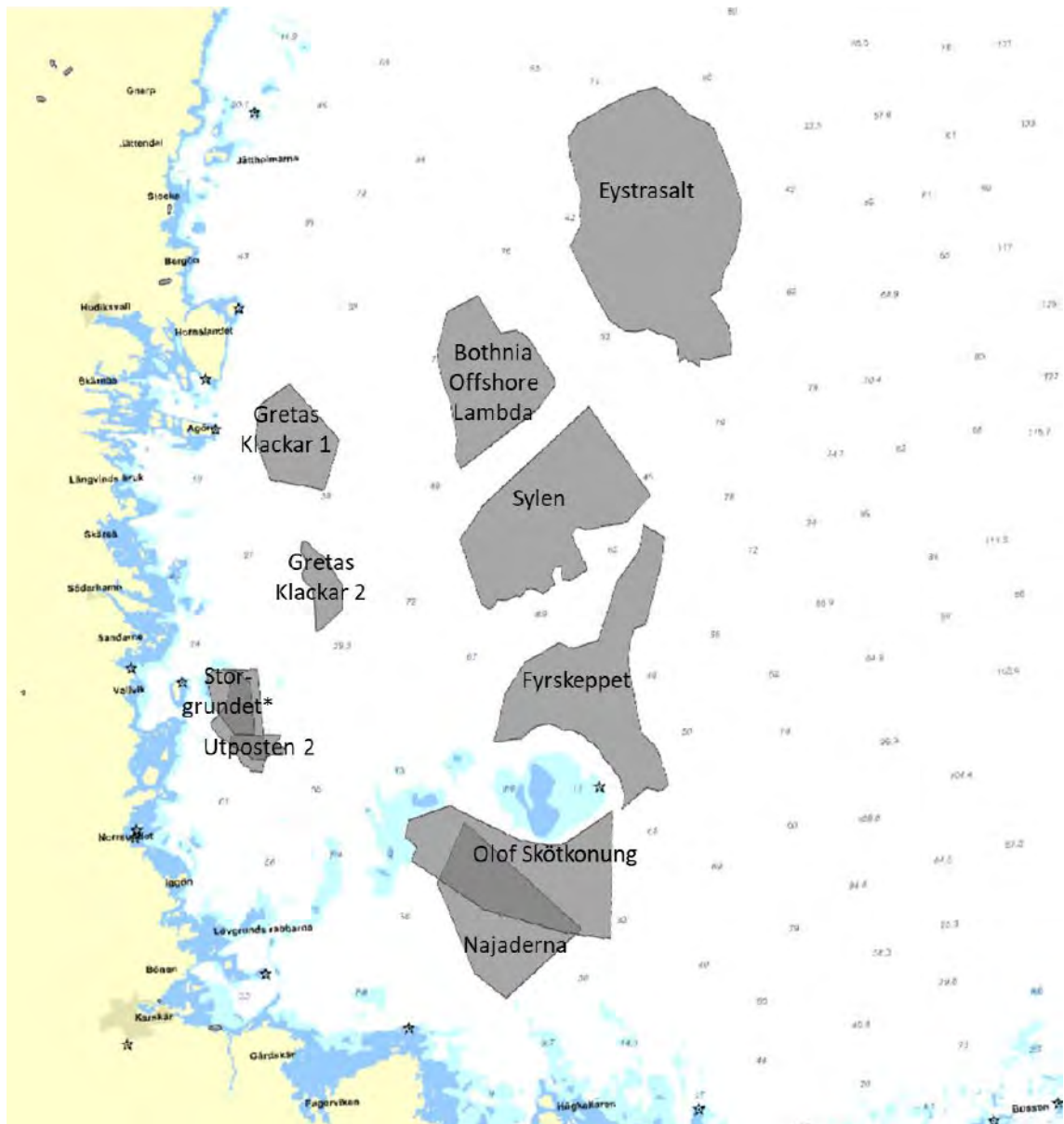
Figur 121. Kumulativ ljudberäkning för Vindpark Utposten 2 med exempellayout 32 verk och Storgrundet (nya ansökan).

8.5.1 Sammanvägd bedömning

Påverkan bedöms som låg då rikvärdet på 40 dB(A) uppfylls med marginal vid alla bostäder.

8.6 Fartygstrafik

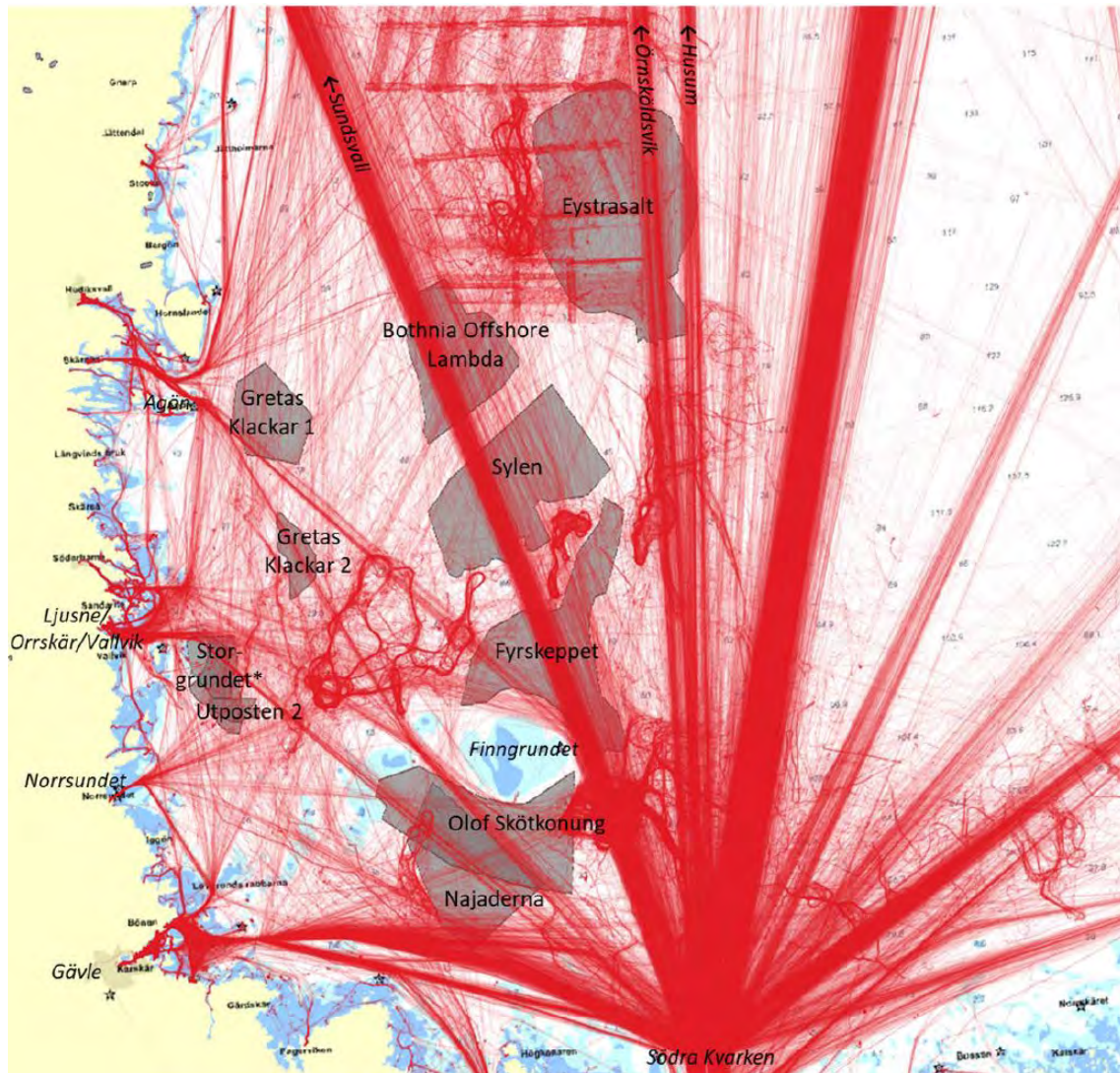
SSPA har gjort bedömningen av den kumulativa effekten på fartygstrafiken. Deras rapport återfinns om helhet i Bilaga AE. I det relativa närområdet till Vindpark Utposten 2 planerar olika aktörer fler vindkraftsparker. Etablering av flera vindkraftsparker i närheten av varandra kan ge kumulativa effekter vad avser risker för sjöfarten, sjöfartens framkomlighet och utsläppsnivåer. Tabell 20 listar planerade vindkraftparker som omfattas av föreliggande analys avseende kumulativa effekter. Vindkraftparkernas lokalisering framgår av Figur 122.



Figur 122. Vindkraftparker i Bottenhavet som omfattas av SSPAs analys. För Utposten 2, Gretas Klackar 2 och Sylen har underlag erhållits från Svea Vind. Placering och utformning av övriga parker har erhållits genom Vindbrukskollen 1. (Karta ur Bilaga AE)

Om alla planerade vindkraftparker i Figur 123 etableras kommer detta innebära nya längre rutter för fartyg som trafikerar området. Det förändrade trafikmönstret skulle innebära högre sannolikhet för kollision än idag när trafiken blir hänvisad till färre och mer begränsade stråk. Det förändrade trafikmönstret skulle också innebära att fartygstrafiken på många ställen skulle passera nära vindkraftparkerna vilket medför risk för allision.

Vindpark Utposten 2 berör dock endast mindre fartygsstråk med låg trafikintensitet och i första hand trafik till och från hamnarna i Vallvik/Orrskär/Ljusne (se kumulativ analys av fartygstrafiken i Bilaga AE). Av Figur 123 framgår också att trafik till och från Norrsundet passerar genom Vindpark Utposten 2, denna trafik utgörs dock huvudsakligen av fiskebåtar som under 2020 fiskat i området nordost om Utposten 2.



Figur 123. Planerade vindkraftparker samt nuvarande sjötrafikmönster i området baserat på AIS-data för 2020. (Karta ur Bilaga AE)

Trafikmönster från 2019 visar att trafiken till och från Vallvik/Orrskär/Ljusne nyttjade en rutt genom Vindpark Utposten 2, se Figur 124.

En etablering av Olof Skötkonung och Najaderna skulle påverka trafiken mellan Södra Kvarnen och hamnarna i Vallvik/Orrskär/Ljusne. Dessa parker bedöms påverka trafiken i högre grad än Vindpark Utposten 2 eftersom dessa skulle innebära större rutförlängningar än vad Vindpark Utposten 2 ensamt skulle göra.

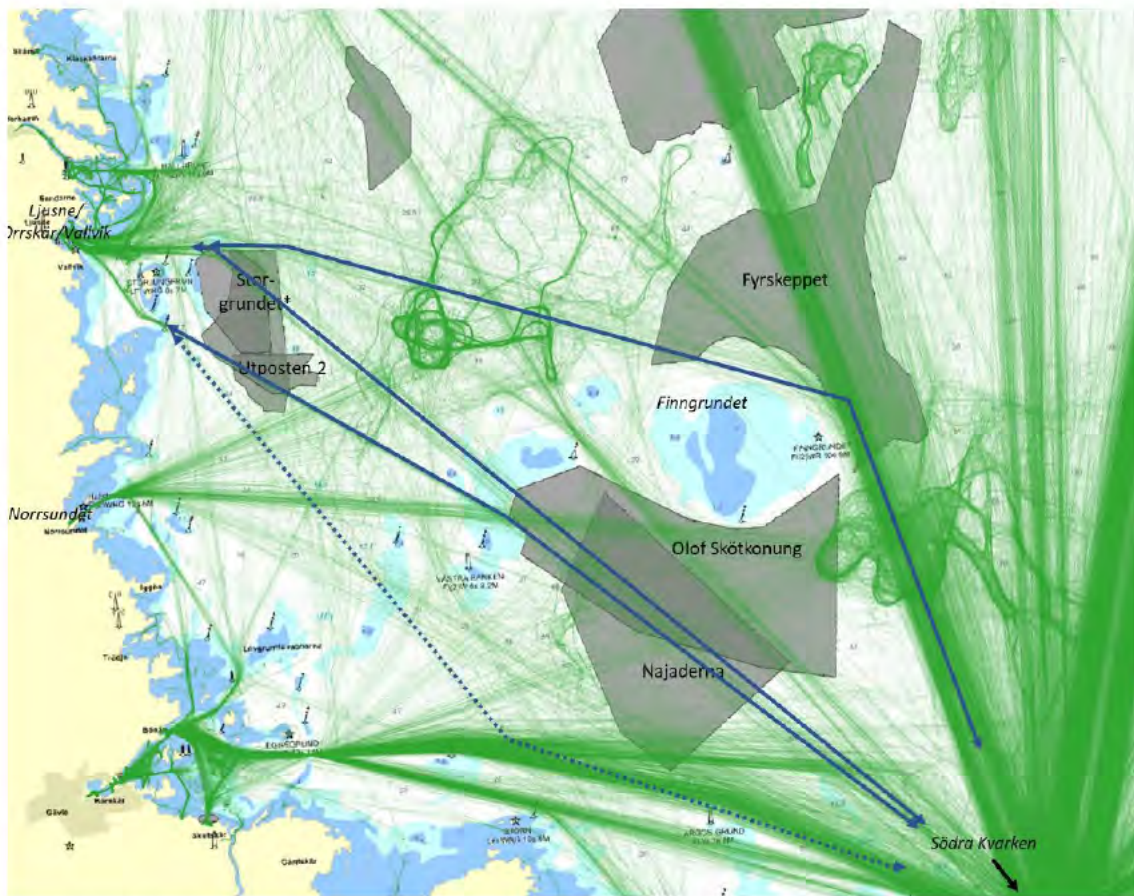
I ett scenario där Najaderna, Olof Skötkonung och Fyrskeppet etablerats skulle trafiken Södra Kvarken - Vallvik/Orrskär/Ljusne troligen välja en västligare rutt med passage söder om Najaderna samt väster om Vindpark Utposten 2 samt Storgrundet. Streckad blå linje indikerar möjlig alternativ rutt för scenariot med Najaderna, Olof Skötkonung samt Fyrskeppet. Scenariot antas därmed innebära en ökning av trafikintensiteten på västra sidan av Vindpark Utposten 2 jämfört med ett scenario med endast Vindpark Utposten 2.

I ett scenario med Najaderna och Olof Skötkonung, men utan Fyrskeppet, skulle dock troligen en del av trafiken Södra Kvarken - Vallvik/Orrskär/Ljusne välja en rutt norr om Finngrundet.

En del trafik mellan Södra Kvarken - Vallvik/Orrskär/Ljusne passerar genom området för Storgrundet och ett scenario med endast Vindpark Utposten 2 och Storgrundet skulle troligen också medföra en ökning av trafikintensiteten väster om Vindpark Utposten 2.

En ökad trafikintensitet väster om Vindpark Utposten 2 skulle innebära en viss ökning av sannolikheten för kollision, dock från en mycket låg nivå. Även sannolikheten för allision vid Vindpark Utposten 2 kan antas öka om trafikintensiteten ökar väster om parken. Detta då mer trafik kan komma att passera relativt nära den västra sidan, och fartyg som drabbats av blackout i många fall kommer att driva mot Vindpark Utposten 2 då den förhärskande vindriktningen är sydvästlig.

Utöver Najaderna, Olof Skötkonung, Storgrundet och till viss del Fyrskeppet, bedöms inga av de övriga planerade vindkraftparker i området beröra trafiken som kan komma att påverkas av Vindpark Utposten 2. Därmed bedöms inga kumulativa effekter mellan övriga parker och Vindpark Utposten 2 uppstå. Tabell 25 redovisar sammanställning av vilka fartygsstråk som respektive vindkraftspark huvudsakligen bedöms påverka, samt eventuella kumulativa effekter mellan respektive vindkraftspark och Vindpark Utposten 2.



Figur 124. Trafikmönster baserat på AIS-data för 2019. Heldragna blå linjer indikerar nuvarande rutter mellan Södra Kvarnen och Vallvik/Orrskär/Ljusne som kommer beröras av eventuella vindkraftsparker. Streckad blå linje indikerar möjlig alternativ rutt. (Karta ur Bilaga AE)

Tabell 25. Berörda fartygsstråk samt bedömd eventuell kumulativ effekt med Vindpark Utposten 2 för respektive vindkraftpark.

Vindkraftpark	Påverkan dagens fartygsstrafik/berörda fartygsstråk	Eventuell kumulativ effekt med Utposten 2
Utposten 2	Södra Kvarnen - Vallvik/Orrskär/Ljusne	-
Gretas Klackar 1	Trafik som passerar norr om Finngrundet mellan Södra Kvarnen och Agön.	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2
Gretas Klackar 2	Södra Kvarnen - Agön.	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2
Sylen	Södra Kvarnen – Sundsvall	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2

Vindkraftpark	Påverkan dagens fartygstrafik/berörda fartygsstråk	Eventuell kumulativ effekt med Utposten 2
Storgrundet	Södra Kvarken - Vallvik/Orrskär/Ljusne	Ökad trafikintensitet väster om Utposten 2 leder till ökad sannolikhet för allision med Utposten 2 och viss ökning av kollisionssannolikhet väster om Utposten 2.
Fyrskippet	Södra Kvarken – Sundsvall	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2
	Södra Kvarken - Vallvik/Orrskär/Ljusne	Ökad trafikintensitet väster om Utposten 2 om även Najaderna och Olof Skötkonung och/eller Storgrundet etableras, alternativt ökning av trafik förbi nordöstra hörnet i ett scenario med Fyrskippet och Utposten 2. Leder till viss ökad sannolikhet för allision med Utposten 2 och viss ökning av kollisionssannolikhet väster om Utposten 2 alternativt nordost om Utposten 2
Eystrasalt	Södra Kvarken – Örnköldsvik	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2
	Södra Kvarken – Husum	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2
Olof Skötkonung	Södra Kvarken - Vallvik/Orrskär/Ljusne	Ökad trafikintensitet väster om Utposten 2 leder till ökad sannolikhet för allision med Utposten 2 och viss ökning av kollisionssannolikhet väster om Utposten 2.
	Södra Kvarken – Agön	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2
Najaderna	Trafik mellan Södra Kvarken och Vallvik/Orrskär/Ljusne	Ökad trafikintensitet väster om Utposten 2 leder till ökad sannolikhet för allision med Utposten 2 och viss ökning av kollisionssannolikhet väster om Utposten 2.
	Södra Kvarken – Gävle	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2
	Södra Kvarken – Norrsundet	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2
Bothnia Offshore Lambda	Södra Kvarken – Sundsvall	Ingen kumulativ effekt med Utposten 2

8.6.1 Föreslagna skyddsåtgärder

Inga särskilda skyddsåtgärder för fartygstrafiken på grund av kumulativ påverkan av vindkraftsparker i södra Bottenhavet föreslås för vindpark Utposten 2.

8.6.2 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 försumbar. Den kumulativa påverkan på fartygstrafiken i södra Bottenhavet som Vindpark Utposten 2 utgör är acceptabel.

8.7 Yrkes- och fritidsfiske

För en fördjupad förståelse av den påverkan på yrkes- och fritidsfiske som kan uppstå, samt vilka konsekvenser som Vindpark Utposten 2 kan få på yrkes och fritidsfiske hänvisas läsaren till kapitel 7.1.20 samt för fisk till kapitel 7.1.10 och till Bilaga A (fisk) och L (fiske) till MKB.

8.7.1 Yrkesfiske

Eftersom inget pelagiskt fiske bedrivits inom projektområdet och även begränsat i området kring Vindpark Utposten 2, bedöms den kumulativa påverkan på yrkesfisket bli försumbar. Det fiske som kan komma att påverkas av etableringen av Vindpark Utposten 2 är det kustnära nät- och garnfisket 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.

8.7.2 Fritidsfiske

Sammantaget kan fritidsfisket påverkas under anläggningskedet då områden i anslutning till pågående arbete kan begränsa fisket 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.

8.7.3 Sammanvägd bedömning

De kumulativa effekterna av Vindpark Utposten 2 bedöms vara positiva till försumbara för både yrkesfiske och fritidsfiske.

9 Samlad bedömning

Detta kapitel beskriver den samlade bedömningen av miljökonsekvenser för Vindpark Utposten 2.

9.1 Bedömningsgrunder

Vid bedömning av påverkan till samlad bedömning har följande bedömningsgrunder använts.

9.1.1 Bedömningsgrunder för påverkan på arter, habitat, landskapsbild och friluftsliv

Följande bedömningsgrunder används för bedömning av påverkan på arter, habitat, landskapsbild och friluftsliv. Bedömningsgrunderna har även använts för påverkan på elproduktion samt risk och säkerhet.

Bedömningsgrunderna är framtagna av Bolaget.

	RUMSLIG OMFATTNING
	Begränsad: Påverkar närmiljön 0-100 m avstånd
	Liten: 100-1000 m avstånd
	Stor: över 1000 m
	Omfattande: Effekter även utanför vindparken
	TIDSMÄSSIG OMFATTNING
	Momentan: ett tidspann på timmar, ex: 1-48h.
	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
	GRADEN AV PÅVERKAN (Vi gör denna bedömning på POPULATIONERS nivå, för bottenmiljöer på helhetsnivå)
	Positiv: Bidrar till gynnsamma förhållanden för biota.
	Försumbar: Påverkar inte beteendet eller fysiologin negativt, eller har en övervägande gynnsam effekt.
	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 i 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 en 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.

Figur 125. Bedömningsgrunder för påverkan på arter, habitat, landskapsbild och friluftsliv.

9.1.2 Bedömningsgrunder sjöfart

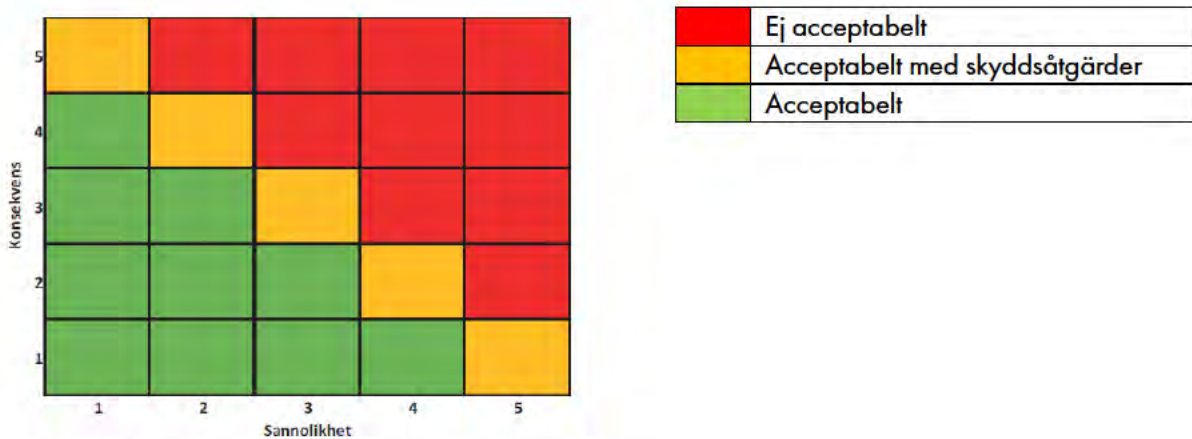
Följande bedömningsgrunder används för bedömning av påverkan på sjöfart. Bedömningsgrunderna är baserade på internationella riktlinjer.

Tabell 26. Bedömningsgrunder för nivå av konsekvens

Rank	Beskrivning	Definition			
		Människor	Egendom	Miljö	Affär
1	Försumbar	Ingen märkbar påverkan	Ingen märkbar påverkan	Ingen märkbar påverkan	Ingen märkbar påverkan
2	Låg	Mindre skada	Mindre skada på egendom, yttlig skada	Nivå 1 behov av lokal assistans	Varumärkesrisk – begränsad till användare
3	Måttlig	Flera mindre skador Enskild större skada	Skada som inte är kritisk för drift/funktion	Nivå 2 Begränsad extern assistans krävs	Varumärkesrisk - lokal
4	Allvarlig	Flera större skador enskilt dödsfall	Skada som resulterar i kritisk påverkan för drift/funktion	Nivå 2 regional assistans krävs	Varumärkesrisk - nationell
5	Stor	Mer än ett dödsfall	Total förlust av egendom	Nivå 3 Nationell assistans krävs	Varumärkesrisk - internationell

Tabell 27. Bedömningsgrunder för återkomsttid för risk

Rank	Beskrivning	Definition
1	Försumbar	<1 förekomst på 10.000 år
2	Extremt ovanlig	1 per 100 till 10.000 år
3	Mindre sannolik	1 per 10 till 100 år
4	Rimligt sannolik	1 per 1 till 10 år
5	Frekvent	Årligen



Figur 126. Riskmatrix för bedömning av risker för sjöfart

9.1.3 Bedömningsgrunder för kulturmiljö

Följande bedömningsgrunder används för bedömning av påverkan på kulturmiljöer. Bedömningsgrunderna är framtagna av Arkeologacentrum.

Tabell 28. 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.

9.1.4 Bedömningsgrunder för ljud och rörlig skugga

Följande bedömningsgrunder används för bedömning av påverkan på människor och hälsa.

Tabell 29. 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

9.1.5 Bedömningsgrunder för Natura 2000

Tabell 30. Bedömningsgrunder för Natura 200

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

9.2 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 31. Sammanfattning över sammanvägd bedömning av vindkraftparkens och kablarnas miljöpåverkan.

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 av den totala ytan.
Natura 2000	Ej betydande påverkan	Kortvarig påverkan på art- och habitat och fågeldirektiven
Övriga skyddade områden	Försumbar-Låg	Ingen påverkan sker på något Natura 2000 område som är skyddat enligt art- och habitatdirektivet påverkan bedöms därmed som försumbar förutom för säl under anläggningskedet där påverkan bedöms som låg. Påverkan på fåglar skyddade enligt fågelhabitatet bedöms som försumbar och 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 påverkan bedöms

Miljöaspekt	Konsekvensbedömning	Kommentar till bedömning
		variera mellan försumbar-medel, beroende på avståndet till vindkraftsparken. Påverkan på djurskyddsområdena bedöms som försumbar.
Fåglar	Låg	Påverkan på fåglar är låg
Fladdermöss	Försumbar	Med all sannolikhet migrerar huvuddelen av fladdermöss närmare land. Tekniska lösningar finns vid behov
Fisk	Försumbar-Låg	Låg påverkan uppstår vid pålningsverksamhet
Marina däggdjur	Försumbar-Låg	Låg påverkan uppstår vid pålningsverksamhet
Bottenflora och bottenfauna	Låg	Påverkan på bottenflora och bottenfauna är låg
Rekreation, friluftsliv och turism	Låg	Den emotionella påverkan kan bli hög men den funktionella låg
Yrkes- och fritidsfiske	Positiv - Försumbar	Konstgjorda rev runt fundament kan bidra till ökade fiskbestånd genom utökat habitat och skydd för fiskarter. Fisk kan påverkas under pålning, vilket är en kortvarig påverkan. Bottenaktiviteter kan komma att begränsas över kabel.
Landskapsbild	Försumbar-medel	Påverkan på landskapsbilden varierar från olika vyer från försumbar till medel. Detta beror på om vindkraftsparken syns eller inte och på vilket avstånd från vindkraftsparken det är.
Ljud	Låg	Ljudnivån är betydligt under gällande riktlinjer vid samtliga bostäder.

Miljöaspekt	Konsekvensbedömning	Kommentar till bedömning
Rörliga skuggor	Försumbar	Rörliga skuggor når inte land
Kulturmiljö och marinarkeologi	Låg	Slutsatsen är att vindkraftsutbyggnaden inte påtagligt eller i någon annan grad skadar kulturvärdena. Hänsyn kommer tas till eventuella fornlämningar.
Fartygstrafik	Acceptabel – 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	Enligt remissvaret kan försvaret se 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.
Landtag	Försumbar-Låg	Bedömningen är att skäl för beviljande av strandskyddsdispens finns. Strandskyddets syften kommer inte heller påverkas på något betydande sätt. Skyddsåtgärder kommer vidtas för att inte påverka våtmarken eller kolbotten om nåt av dessa landtag väljs.

10 Miljö kvalitetsnormer

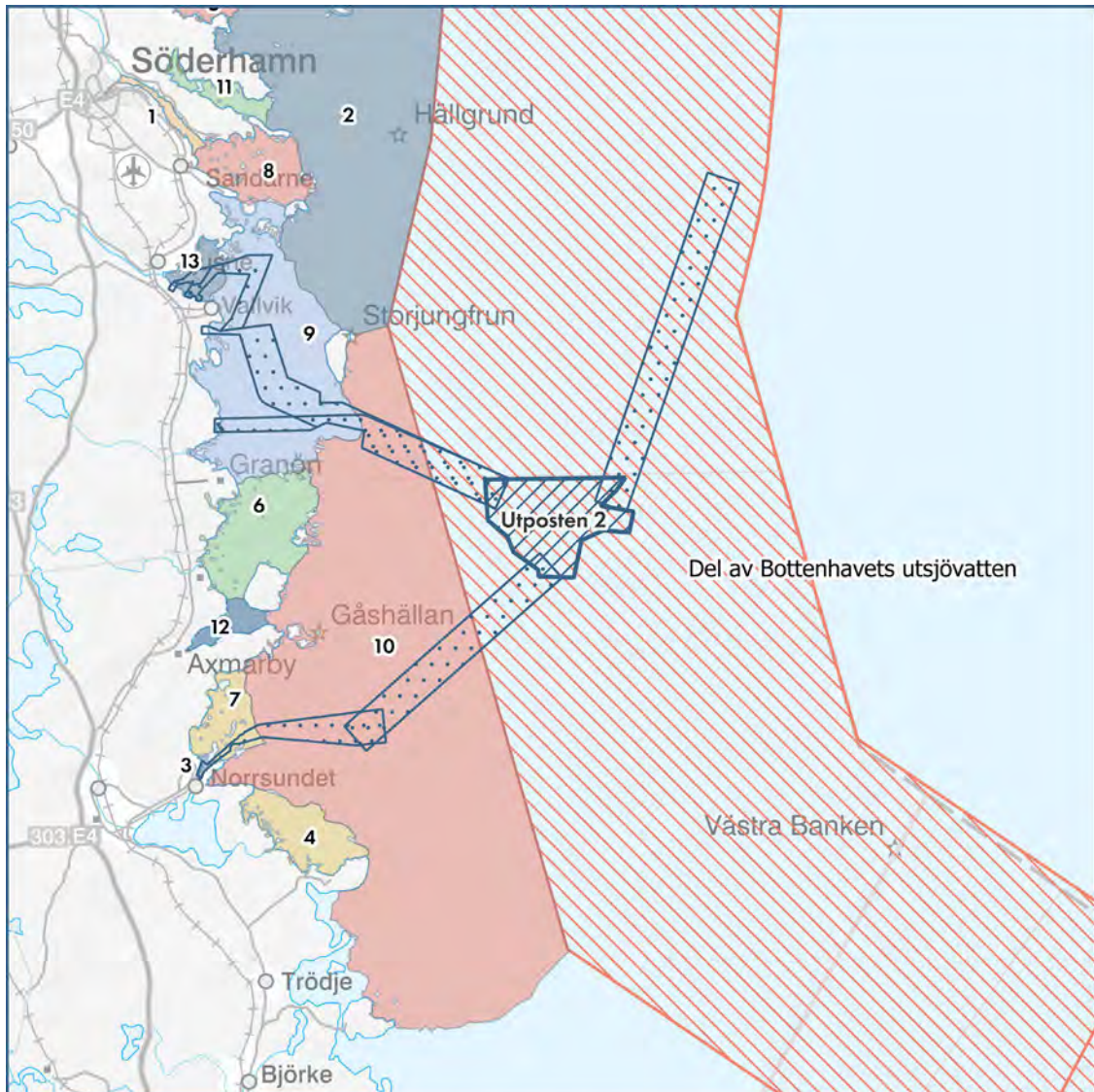
10.1 Miljö kvalitetsnormer för havsmiljön

Bedömning av påverkan på miljö kvalitetsnormer (MKN) har utförts av Medins, rapporten återfinns som helhet i Bilaga AF.

Miljö kvalitetsnorm är en bestämmelse om kvaliteten i luft, vatten, mark eller miljön i övrigt. Regler om hur MKN ska beaktas vid tillståndsprövning finns i 5 kap. miljöbalken.

Ytvatten inom 1 nautisk mil från kusten omfattas av MKN enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660) som reglerar ytvatten (sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten). Inom samma område gäller även MKN enligt havsmiljöförordningen (SFS 2010:1341) som därmed överlappar geografiskt med vattenförvaltningen i kustzonen. Området för havsmiljöförordningen sträcker sig dock vidare ut till gränsen för svensk ekonomisk zon.

MKN för utsjövatten och kustvatten enligt havsmiljöförordningen fastställs i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2012:18. Den planerade vindkraftsparken och delar av exportkabelkorridorerna ligger inom Bottenhavets utsjöområde, kabelkorridorerna E, F, G, H, K och L berör också S S M Bottenhavets kustvatten. Kabelkorridorerna F, G och H berör Vallviksfjärden sek namn och kabelkorridor E och F berör även Ljusnefjärden. Kabelkorridor L berör även Norrsundet och Fårholmen. Vattenförekomsterna kan ses i Figur 127.





**SEA
VIND
OFFSHORE**

Vers: 20230424
Av: FE

0 3 6 9 12 15 km

Skala: 1:400 000

 Projektområde
 Alternativa kabelkorridorer

Miljö kvalitetsnormer (MKN)

ID	Vattenförekomst, kust
1	Söderhamnsfjärden
2	N S M Bottenhavets kustvatten
3	Fårholmen
4	Hamnskär
5	Skärsåfjärden sek namn
6	Kusöfjärden sek namn
7	Norrsundet
8	Sandarnesfjärden sek namn

ID	Vattenförekomst, kust
9	Vallviksfjärden sek namn
10	S S M Bottenhavets kustvatten
11	Midsommarfjärden
12	Axmarfjärden
13	Ljusnefjärden

 Vattenförekomst, utsjö

Figur 127. Vattenförekomster i förhållande till projektområdet och kabelkorridorer.

10.1.1 Antaganden och förutsättningar

Inom projektområdet planeras för som mest 32 vindkraftverk.

Vilken typ av fundament och metod som kommer att användas vid installation av vindkraftverk och nedläggning av kabel är ännu inte bestämt, eftersom Bolaget önskar hålla detta öppet tills detaljplaneringen för att kunna nyttja bästa tillgängliga teknik vid byggnationen. På grund av detta görs bedömningarna i denna rapport utifrån ett värsta fall (WCS) för att ta höjd för olika alternativ. Till exempel bedöms övertäckning av kablar utgöra ett WCS vid bedömningar av hydromorfologiska kvalitetsfaktorer och parametrar då detta bland annat ger en permanent påverkan på bottenområdet. För kemiska parametrar kan istället kabelnedläggning under havsbotten med till exempel plogning eller grävning medföra ett WCS om höga föroreningsnivåer av kemiska substanser finns i sedimenten, och riskerar att spridas vidare till närliggande vattenförekomster.

I anläggningsskedet kan påverkan från vissa metoder för kabelläggning lokalt bli större jämfört med andra metoder. Detta är dock en kortare övergående fas, och därför har bedömning av statusklassningar gjorts med utgångspunkt från driftskedet såtillvida att påverkan inte bedöms vara permanent. Ett scenario med permanent påverkan skulle till exempel utgöras av övertäckning av kablarna.

- Som ett generellt WCS ur hydromorfologisk synvinkel har beräkningar av kabelkorridorer gjorts utifrån att övertäckning med totalt 15 meters bredd sker av kablarna inom respektive aktuell korridor.
- Vid Tyréns undersökning av miljögifter i sediment visade proverna i kabelkorridoren icke förhöjda halter av tungmetaller och organiska ämnen i alla ledningskorridorer utom F, där halterna av flera föroreningar var förhöjda (Bilaga C). I nuläget finns inget som tyder på att planerade åtgärder innefattar tillförsel av kemiska ämnen. Bedömningarna förutsätter att eventuella skyddsåtgärder som i möjligaste mån förhindrar spridning av kemiska ämnen till andra vattenförekomster appliceras vid behov.
- Elektromagnetiska fält (EMF) uppstår från kablarna. Bedömningarna i denna rapport utgår från resultatet av Medins konsekvensbedömningar av elektriska och magnetiska fält från kablarna (Bilaga A).

10.1.2 Ekologisk status och miljökvalitetsnormer

10.1.2.1 S S M Bottenhavets kustvatten

Den övergripande ekologiska statusen för S S M Bottenhavets kustvatten är klassad som god status. Detta beror på att samtliga bedömda kvalitetsfaktorer utom ljusförhållanden bedömts ha god till hög status. Kemisk status är klassad som uppnår ej god. Orsaken till klassningen är att kvicksilver och bromerade difenyletrar medför att Sveriges vattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Även dioxiner har hittats i högre halter än miljökvalitetsnormerna.

I SSM Bottenhavets kustvatten har samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer hög status enligt Vattenmyndigheternas klassningar. De planerade åtgärderna bedöms medföra en ökning av påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna motsvarande 0,1 procentenheter, vilket inte för någon kvalitetsfaktor medför försämring av status.

10.1.2.2 Vallviksfjärden sek namn

Den övergripande ekologiska statusen för Vallviksfjärden sek namn är klassad som måttlig status. Kemisk status i Vallviksfjärden sek namn är klassad som uppnår ej god. Orsaken till klassningen är att kvicksilver och bromerade difenyletrar medför att Sveriges vattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Även dioxiner har hittats i högre halter än miljökvalitetsnormerna.

I Vallviksfjärden har samtliga hydromorfologiska kvalitetsfaktorer hög status enligt Vattenmyndigheternas klassningar. De planerade åtgärderna bedöms medföra en ökning av påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna motsvarande ungefär 0,3–0,5 procentenheter, vilket inte för någon kvalitetsfaktor medför försämring av status.

10.1.2.3 Ljusnefjärden

Den övergripande ekologiska statusen för Ljusnefjärden är klassad som måttlig status. Kemisk status i Ljusnefjärden är klassad som uppnår ej god. Orsaken till klassningen är att kvicksilver och bromerade difenyletrar medför att Sveriges vattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Även antracen, dioxiner och benso(a)pyren hittats i högre halter än miljökvalitetsnormerna.

I Ljusnefjärden har status för de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna konnektivitet i kustvatten och vatten i övergångszon, samt hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon klassificerats som otillfredsställande av vattenmyndigheten. Kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd i kustvatten och vatten i övergångszon har satts till måttlig status. Planerade åtgärder bedöms som mest medföra en ökning av påverkan med 0,6–0,7 procentenheter, vilket inte för någon kvalitetsfaktor medför försämring av status.

10.1.2.4 Norrsundet

Den övergripande ekologiska statusen för Norrsundet är klassad som måttlig status. Kemisk status i Norrsundet är klassad som uppnår ej god. Orsaken till klassningen är att kvicksilver och bromerade difenyletrar medför att Sveriges vattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Även antracen, kadmium, dioxiner och benso(a)pyren har hittats i högre halter än miljökvalitetsnormerna.

I Norrsundet varierar Vattenmyndigheternas klassningar av de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna från god för morfologiskt tillstånd till otillfredsställande för konnektivitet. De planerade åtgärderna bedöms medföra en ökning av påverkan på de hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna motsvarande 0,4 procentenheter, vilket inte för någon kvalitetsfaktor medför försämring av status. Status avseende den för kvalitetsfaktorn morfologiskt tillstånd underliggande parametern bottenstrukturer sänks från hög till god enligt scenariot. Försämringen är dock tillåtlig eftersom status för kvalitetsfaktorn bestäms som ett medelvärde av de tre underliggande parametrarna.

10.1.2.5 Fårholmen

Den övergripande ekologiska statusen för Fårholmen är klassad som måttlig status. Kemisk status i Fårholmen är klassad som uppnår ej god. Orsaken till klassningen är att kvicksilver och bromerade difenyletrar medför att Sveriges vattenförekomster inte uppnår god kemisk status. Dioxiner har hittats i högre halter än miljökvalitetsnormerna.

Vattenförekomsten Fårholmen har två kvalitetsfaktorer, konnektivitet i kustvatten samt hydrografiska villkor som är klassade till dålig status. Detta innebär att ingen försämring får ske såtillvida det inte ansöks och beviljas undantag för planerade åtgärder. Förläggning av kablarna under havsbottens yta bedöms kunna ge försumbara förändringar av nuvarande klassningar. Detta bedöms således inte vara ett möjligt alternativ i denna vattenförekomst, såtillvida att inte undantag ansöks och beviljas. Huruvida det är ett möjligt scenario bedöms dock inte inom denna rapport.

För att inte riskera att försämrade den dåliga statusen bedöms sammantaget följande vara eventuellt möjliga alternativ i vattenförekomsten:

- Kabelläggning görs på sådant sätt som inte ger någon påverkan på havsbottens yta (t.ex. om borring eller annan metod helt kan undvika påverkan på havsbottens yta)
- Kabelkorridoren används inte för planerade åtgärder och något av de andra alternativen väljs istället
- Utredda om skyddsåtgärder i vattenförekomsten skulle kunna medföra att det ändå är möjligt att lägga en kabel i vattenförekomsten

Utifrån ovan scenarier bedöms de aktuella kvalitetsfaktorerna och parametrarna inte påverkas av planerade åtgärder. Ansöks och beviljas undantag för planerade åtgärder visar beräkningar att parametrarna utifrån WCS generellt skulle försämrats ytterligare med 1,5–3,1 % för parametrarna med dålig status.

10.1.3 Slutsatser om påverkan på miljökvalitetsnormer

Sammanfattningsvis bedöms planerade arbeten utifrån angivna scenarier och förutsättningar inte medföra några förändringar av klassningarna av status/kvalitetsfaktorer/parametrar i de aktuella vattenförekomsterna. Noterbart är dock att ett specifikt scenario har tagits fram för vattenförekomsten Fårholmen eftersom vattenförekomsten har kvalitetsfaktorer inom hydromorfologi som uppvisar dålig status. Resultatet utifrån angivna förutsättningar och scenarier medför därför att "icke försämringskravet" uppfylls för samtliga ingående biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Motsvarande gäller också för kemisk status under angivna förutsättningar och WCS enligt de generella och specifika scenarierna för respektive vattenförekomst. Effekterna av planerade åtgärder, i perspektiv av vattendirektivets intentioner och krav på miljö kvalitet, bedöms bli mycket små.

10.2 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 Utposten 2.

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.

10.3 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.

11 Samrådsredogörelse

Svea vind Offshore och senare projektbolaget Utposten 2 AB (nedan benämnt Sökanden eller Bolaget) påbörjade arbetet med Vindpark Utposten 2 år 2016. Då identifierades projektområdet under Bolagets stora lokaliseringsutredning längs hela Sveriges kust. En tidigare ansökan för projektet har lämnats in till Mark-och miljödomstolen som under 2022 avisade den pga brister i samrådet.

Inför arbetet med en ny tillståndsansökan har en ny samrådsprocess genomförts. Bolaget har inför tillståndsprövningen genomfört avgränsningssamråd för Vindpark Utposten 2 med Länsstyrelsen, kommuner, enskilda som kan komma att bli särskilt berörda i form av bland annat bolag, licensierade yrkesfiskare och fastighetsägare inom 15 km från projektområdet samt de fastighetsägare som är berörda av att kabelkorridorerna går i enskilt vatten, berörda myndigheter, allmänhet inkluderande föreningar och organisationer med flera under perioden november 2022 – april 2023.

Utposten 2 AB ansöker om tillstånd enligt 9 och 11 kap Miljöbalken (MB) (1998:808), för att inom angivet projektområde uppföra och driva en gruppstation för vindkraft. En del av tillståndsprocessen enligt MB 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.

För utförlig redogörelse över samrådet hänvisas till Samrådsredogörelsen vilket är Bilaga VI 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 arbetat som ombud på advokatbyrå och som tekniska, miljö- och juridiska konsulter på konsultbolag. 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 14 anställda har olika expertkompetenser. Exempel på expertområden är; marinbiologi, havsplanering, vindkraftsteknik, GIS, juridik/tillståndsprövning, ekotoxikologi och vätgas m.m. Alla har bidragit med information inom sitt expertområde i projektet och dess ansökan med bilagor.

Bolaget har tagit fram MKB:n. De som främst arbetat med framtagandet av MKB:n är **Emelie Johansson** senior projektledare, och miljöingenjör, **Jonatan Hammar** marinbiolog, **Susanne Gustafsson** samhälls- och havsplanering, **Helena Nordholm** projektchef och ekotoxikolog, **Filip Erkenborn** marinbiolog och GIS-specialist, **Emmy Tollin** kommunikationsansvarig och **Anders Jansson** tillståndsexpert, samt. Kartor är framtagna av **Susanne Gustafsson** och **Filip Erkenborn**.

Bolaget har som stöd ett rådgivande team med seniora experter inom områden som är relevanta för verksamheten.

Bengt Vernmark har arbetat för Statkraft som ansvarig för deras satsningar på vindkraft i Sverige och för 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 Marinbiologiska frågor

Medins havs- och vattenkonsulter (Medins) har gjort inventering med bottenfauna hugg. De har analyserat video, gjort skrivbordsstudier samt gjort bedömningar på det marinbiologiska livet.

UW-Tech samt Karl Florén har videofilmade botten samt gjort dykningar. Karl Floren har gjort bedömningen i kabelkorridorerna och landtagen samt tagit fram habitatmodellering.

12.1.4 Fågel

Leif Nilsson (Nilsson) har gjort bedömningen av påverkan på fåglar.

12.1.5 Fladdermöss

Naturvårdskonsult Gerell (Gerell) har gjort bedömningen på påverkan på fladdermöss.

12.1.6 Yrkesfiske/fritidsfiske

Medins har gjort bedömningen på yrkes- och fritidsfiske.

12.1.7 Fartygstrafik

SSPA Sweden AB (SSPA) och senare Rise har gjort en riskanalys avseende påverkan på fartygstrafiken.

12.1.8 Visualisering, animering och synbarhetsanalys

Wind Sweden AB (Wind Sweden) har tagit fram synbarhetsanalyser för Vindpark Utposten 2.

Sweco har tagit fram visualiseringar och animeringar för Vindpark Utposten 2 från flera platser längs kusten.

12.1.9 Bottenkartering/substrat

Ocean Discovery har scannat hela projektområdet samt delar av kabelkorridorerna.

Peab Marin har analyserat scanningsdatan och tagit fram en substratkarta över projektområdet.

Tyréns har gjort miljögiftsprovtagning i projektområde och kabelkorridor.

12.1.10 Kulturmiljö

Arkeologocentrum i Skandinavien AB (Arkeologocentrum) har gjort en kulturmiljöanalys.

12.1.11 Marinarkeologi

Västerviks museum har analyserat scanningen av botten och gjort bedömningen på marinarkeologi.

13 Bilagor

Bilagorna nedan återfinns i Del 2a -Vindpark Utposten 2 – Bilagor MKB

Bilaga A. Medins havs- och vattenkonsulters rapport avseende marinbiologi

Bilaga B. UW Techs rapport avseende landanslutning film- och dykinventering

Bilaga C. Tyréns rapport avseende miljögifter

Bilaga D. Karl Floréns habitatmodellering av fastsittande bentiska alger på Utposten 2

Bilaga E. Leif Nilssons rapport avseende fåglar

Bilaga F. Naturvårdskonsult Gerells rapport avseende fladdermöss

Bilaga G. Arkeologacentrums kulturmiljöanalys

Bilaga H. Västerviks museums rapport avseende marinarkeologi

Bilaga I. SSPA:s riskidentifiering avseende fartygstrafik

Bilaga J. SSPAs riskanalys avseende fartuystrafik

Bilaga K. SSPAs riskidentifiering avseende kabelkorridor E och F

Bilaga L. Medins havs- och vattenkosulters PM avseende yrkes- och fritidsfiske

Bilaga M. UW Techs rapport landtag

Bilaga N. Marin miljöanalys rapport avseende grumling

Bilaga O. Marin Miljöanalys PM om ström och sedimentationsförhållanden

Bilaga P. Synbarhetsanalys exempellayout 32 verk

Bilaga Q Visualisering exempellayout 32 verk, dag

Bilaga R. Visualisering exempellayout 32 verk, dag markerade verk

Bilaga S. Visualisering exempellayout 32 verk, mörker

Bilaga T. Animering exempellayout 32 verk, mörker

Bilaga U. Akustikkonsultens ljudberäkning inkl. lågfrekventljud för exempellayout 32 verk

Bilaga V. Skuggberäkning exempellayout 32 verk

Bilaga W. Medins havs- och vattenkonsulters kumulativa bedömningar marinbiologi

Bilaga X. Synbarhetsanalys kumulativt exempellayout 32 verk, Storgrundet befintligt tillstånd

Bilaga Y. Synbarhetsanalys kumulativt exempellayout 32 verk, Storgrundet nya ansökan

- Bilaga Z. Visualisering kumulativt exempellayout 32 verk, dag, Storgrundet befintligt tillstånd
- Bilaga Å. Visualisering kumulativt exempellayout 32 verk, dag, markerade verk, Storgrundet befintligt tillstånd
- Bilaga Ä. Visualisering kumulativt exempellayout 32 verk, dag, Storgrundet nya ansökan
- Bilaga Ö. Visualisering kumulativt exempellayout 32 verk, dag, markerade verk, Storgrundet nya ansökan
- Bilaga AA. Animering kumulativt, exempellayout 32 verk mörker, Storgrundet befintligt tillstånd
- Bilaga AB. Animering kumulativt, exempellayout 32 verk mörker, Storgrundet nya ansökan
- Bilaga AC. Akustikkonsultens kumulativa ljudberäkning exempellayout 32 verk, Storgrundet befintligt tillstånd
- Bilaga AD. Akustikkonsultens kumulativa ljudberäkning exempellayout 32 verk, Storgrundet nya ansökan
- Bilaga AE. Rises (SSPAs) kumulativa riskanalys avseende fartygstrafik
- Bilaga AF. Medins havs- och vattenbkonstulters MKN utredning
- Bilaga AG. AquaBiotas rapport om Utposten inkluderande landtag L

14 Referenser

- 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.
- 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. (u.d.). *Bird Life-Data Zone-Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs)*. Hämtat från <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, Lanskapsområdet.
- 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.
- 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>
- 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>
- 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.svea2m.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 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.
- Energimyndigheten A. (den 28 03 2022). Hämtat från Nyhetsarkiv: <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2022/fortsatt-hog-elproduktion-och-elexport-under-2021/>
- 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)
- 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-havwindmoeller-og-deres-paavirkning-af-fugle>
- GWEC. (2022). *Global Wind Report 2022*. Hämtat från <https://gwec.net/global-wind-report-2022/>
- 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-och-lagar/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.
- 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/](https://www.ipcc.ch/sr15/)

- 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/>
- 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 sedimentations förhållanden 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.
- 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
- 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. (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 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/>
- 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-bli-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>
- 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.evind.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-klimatgarder-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., Petterson, 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). *ORJIP 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, rapporter 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 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/framtidens-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.
- Svenskt Näringsliv. (2023). *Startprogram för mer vindkraft*. Stockholm : Svenskt näringsliv.
- Sveriges Miljömål. (den 01 04 2023). *Sveriges miljömål*. Hämtat från www.sverigesmiljomal.se: <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>
- WEF. (den 01 04 2023). *Weforum*. Hämtat från www.weforum.org:
https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023?gclid=CjwKCAjwrJ-hBhB7EiwAuyBVXdC81QRDg6kgkecskeYTiplgfgcEC6DTUwFhUnRG4aglyF_ilZu2qBoC0MoQAvD_BwE
- 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/eyJfcM FpbHM i OnsibWVzc2FnZSI6IkJBaDdDRG9JYTJWNVNTSWhkV1J2ZFhoa1lX dDBOVEo1ZDI1MU1ET

TBOMlpyTldSNWVtZHdkd1k2QmtWVU9oQmthWE53YjNOcGRHbHZia2tpQVpKcGJteHB
ibVU3SUdacGJHVnVZVzFsUFNKWGFxNWtSWFZ

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 rörelser: https://www.ostersjon.fi/sv-FI/Naturen_och_dess_forandring/Unika_Ostersjon/Vattnets_rorelser

