

Miljöpåverkan vid en förstärkning av eltransmissionen Stärnö- Hemsjö

– En förstudie

Lisa Hägg

Kandidatarbete 2013

Miljö- och Energisystem

Institutionen för Teknik och samhälle

Lunds Tekniska Högskola



LUNDS UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

**Miljöpåverkan vid en förstärkning av eltransmissionen
Stärnö–Hemsjö
En förstudie**

Lisa Hägg

Kandidatarbete

November 2013

Dokumentutgivare, Dokumentet kan erhållas från LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA vid Lunds universitet Institutionen för teknik och samhälle Miljö- och energisystem Box 118 221 00 Lund Telefon: 046-222 00 00 Telefax: 046-222 86 44	Dokumentnamn
	Kandidatarbete
	Utgivningsdatum
	November 2013
	Författare
	Lisa Hägg

Dokumenttitel och undertitel

Miljöpåverkan vid en förstärkning av eltransmissionen Stårnö-Hemsjö – en förstudie

Sammandrag

Blekinge Offshore AB är ett företag som planerar att anlägga en vindkraftspark ute till havs i Hanöbukten. Om den fullskaliga parken byggs kommer 7-8 TWh elektricitet produceras årligen. Från landanslutningen på Stårnö i Karlshamns Kommun sträcker sig kraftledningar cirka 21 kilometer upp till en knutpunkt i Hemsjö, Olofströms Kommun. För att den fullskaliga parken ska kunna byggas måste dock den nuvarande kraftledningen förstärkas, där förstärkningen antingen kan ske genom utbytande av luftledningarna eller nedgrävning av markkabel.

Det starkaste incitamentet för markkabel är att påverkan på människors miljö och hälsa i form av problematiken med höga magnetfält och påverkan på landskapsbilden skulle minska. Trots att det inte är säkerställt vilken negativ hälsopåverkan vistelse i ett varaktigt högt magnetfält orsakar bör försiktighet iakttas. Luftledningar som passerar nära boende bör därmed antingen grävas ner eller placeras annorlunda.

Det ekonomiska perspektivet är den starkaste påverkande faktorn för att nuvarande luftledningar ska förstärkas. Då det kostar 4-10 gånger så mycket att gräva ner en kabel jämfört med att bygga en luftledning behövs starka skäl för att överväga den stora ekonomiska skillnaden.

Påverkan på ekologi beror på vilket alternativ som väljs. Nedgrävning av kabel innebär en smal ledningsgata, vilket skapar möjlighet för tidigare nedhuggen skog att växa upp. Bevarandet av luftledningar innebär en större ledningsgata där den hävdade miljön har vissa förutsättningar för att hysa en hög biologisk mångfald. Oavsett vilket alternativ som väljs finns det arter som påverkas positivt och arter som påverkas negativt och den totala påverkan på ekologin är många gånger neutral.

Längs kraftledningen finns det få stråk där argumenten för markkabel är tillräckligt starka för att motivera att ledningen grävs ner. Det är enbart längs med samhället Gungvala, nordväst om Asarum, Karlshamns Kommun, som markkabel förslagsvis bör anläggas. Längs tre sträckningar föreslås en vidare utredning för att komma fram till om markkabel ska anläggas eller en alternativ sträckning ska arbetas fram. Dessa stråk är från rondellen på riksväg 29 norrut till europaväg 22, från Hannetorp till Torarp samt i närheten av Kärrsjön. I samtliga övriga områden bör nuvarande luftledning förstärkas.

Nyckelord

Miljöstudie, kraftledningar, markkabel, miljökonsekvens, magnetfält

Sidomfång	Språk	ISRN
76	Svenska	LUTFD2/TFEM--13/5076--SE + (1-78)

Organisation, The document can be obtained through LUND UNIVERSITY Department of Technology and Society Environmental and Energy Systems Studies Box 118 SE - 221 00 Lund, Sweden Telephone: int+46 46-222 00 00 Telefax: int+46 46-222 86 44	Type of document
	Bachelor Project
	Date of issue
	November 2013
	Authors
	Lisa Hägg

Title and subtitle

Environmental Impact of the Reinforcement of the High-Voltage Transmission Line Stärnö-Hemsjö – a Pre-Study

Abstract

Blekinge Offshore AB is a company with intentions of building an offshore wind farm in the bay of Hanö, in southern Sweden. If the full-scale park is constructed a total of 7-8 TWh of electricity will be produced annually. From the land connection in Stärnö, municipality of Karlshamn, current power lines stretch 21 kilometers up to a junction in Hemsjö, municipality of Olofström. If the full-scale park is to be constructed a reinforcement of the current power lines is necessary. This reinforcement can either occur through an exchange in the airborne lines or through an underground cable.

The strongest argument for underground wire is the effect on human's environment and health, through the problems with high magnetic fields and effects on the landscape view. Even though the effects on health from high magnetic fields are not fully understood it should be treated with care and caution should be taken. Power lines which pass near residences should therefore either be underground or placed with care.

The economic perspective creates the most important factor for reinforcement of current airborne wires. The cost for underground cable is 4-10 times higher than construction of an airborne wire and therefore strong arguments are needed in order to balance the large difference in price.

The ecological effects depend on which alternative is chosen. An underground cable leads to a small power line corridor, which creates opportunities for new trees to grow. If the current airborne wire is kept the power line corridor will be larger. In this environment a habitat with potential of high biodiversity is created, thus making a larger corridor a positive factor. Regardless of which alternative that is chosen there will be species that are affected negatively as well as species that are affected positively. The total effect on the ecology close to power lines is therefore often neutral.

Along the power line there are few areas where the reasons for underground cable are enough to motivate this option. It is only close to the community Gungvala, northwest of Asarum, municipality of Karlshamn, where underground wire is suggested. In three areas a further investigation is suggested, to determine whether underground wire or an alternative location for an airborne power line is the best option. These three areas are from the roundabout on route 29 to E-road 22, from Hannetorp to Torarp and west of lake Kärrsjön. In all other areas airborne wire is found to be the best alternative.

Keywords

Environmental study, power lines, underground wire, environmental impact, magnetic fields,

Number of pages	Language	ISRN
76	Swedish	LUTFD2/TFEM--13/5076--SE + (1-78)

Förord

Denna rapport är ett resultat av ett kandidatarbete på 10 veckor över sommaren 2013. Arbetet ingår som en frivillig del av civilingenjörsutbildningen inom ekosystemteknik vid Lunds Tekniska Högskola.

Jag vill först och främst tacka mina föräldrar, Marina och Johan Hägg, som har tillhandahållit både bil och husrum under arbetets gång. Dessutom vill jag tacka min sambo, Emil Davidsson, som har stått ut med mitt konstanta prat kring arbetet.

Jag vill även tacka mina handledare Per Svenningsson och Fredrik Petersson för deras värdefulla kommentarer kring mitt arbete. Anders Nilsson, VD för Blekinge Offshore, vill jag också tacka för att han gav mig chansen att få göra detta arbete och för all hjälp under arbetes gång. Även hans son, Linus Nilsson, förtjänar ett stort tack, för utan honom hade jag inte kommit kontakt med Anders från första början.

Alla experter jag har kommit i kontakt med under arbetets gång; Olof Samuelsson vid LTH, Jonas Engzell vid Miljöförbundet Blekinge Väst, Rune Gerell, Leif Nilsson och Marcus Lif vid E.on förtjänar även ett stort tack. Sist men inte minst, vill jag tacka Turistbyrån i Karlshamns Kommun för att de frikostigt efterskänkte kommunkartan som har varit otroligt värdefull i mitt arbete.

Innehållsförteckning

1. INLEDNING.....	1
1.1 BAKGRUND.....	1
1.2 SYFTE.....	2
1.2.1 Frågeställning.....	2
1.2.2 Avgränsningar.....	2
1.3 METOD.....	3
2. BESKRIVNING AV BLEKINGE OFFSHORE AB.....	4
2.1 VINDKRAFTSPARKEN.....	4
2.2 BETYDELSEN FÖR ELOMRÅDE 4.....	5
3. LAGSTIFTNING OCH POLITISKA MÅL.....	6
3.1 ELLAGEN.....	6
3.2 MILJÖBALKEN.....	6
3.2.1 Allmänna hänsynsregler.....	6
3.2.2 Bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden.....	7
3.2.3 Miljökonsekvensbeskrivning.....	7
3.3 SVERIGES MILJÖKVALITETSMÅL.....	8
3.3.1 Säker strålmiljö.....	9
3.3.2 Ett rikt växt- och djurliv.....	9
3.3.3 Begränsad klimatpåverkan.....	9
4. TEKNISK BESKRIVNING AV FALLET.....	10
4.1 NULÄGE.....	10
4.2 TILLGÄNGLIGA ALTERNATIV.....	10
4.3 BERÄKNING AV MAGNETFÄLT.....	11
5. MILJÖKONSEKVENSER.....	12
5.1 MAGNETFÄLT.....	12
5.2 FÅGELLIV.....	14
5.3 FLADDERMÖSS.....	14
5.4 DÄGGDJUR.....	15
5.5 LANDSKAPSBILD.....	15
5.6 LEDNINGSGATOR.....	15
5.7 INSEKTER.....	16
5.8 SVAMPAR, MOSSOR OCH LAVAR.....	16
5.9 KÄRLVÄXTER.....	16
5.10 ÖVRIGA INTRESSEN.....	17
5.10.1 Riksintressen.....	17
5.10.2 Jordbruket.....	17
5.10.3 Skogsbruket.....	17
5.10.4 Fornlämningar.....	18
6. BESKRIVNING AV MILJÖN I BERÖRDA OMRÅDEN.....	19
6.1 OMRÅDE 1 – STÄRNÖ TILL HANNETORP.....	20
6.1.1 Landskap.....	20
6.1.2 Magnetfält.....	22
6.1.3 Kärlväxter, mossor, lavar och svampar.....	22
6.1.4 Fåglar.....	22
6.1.5 Insekter.....	23
6.1.6 Fornlämningar.....	24
6.2 OMRÅDE 2 – HANNETORP TILL GUNGVALA.....	25

6.2.1 Område 2a – Hannetorp till Torarp.....	26
6.2.2 Område 2b – väster om Tostarp till Gungvala	27
6.3 OMRÅDE 3 – TORARP TILL VÄSTER OM TOSTARP	29
6.3.1 Landskap	29
6.3.2 Kärlväxter.....	29
6.3.3 Fornlämningar	29
6.3.4 Magnetfält	29
6.3.5 Fåglar.....	30
6.3.6 Insekter.....	30
6.3.7 Mossor, lavar och svampar.....	30
6.4 OMRÅDE 4 – GUNGVALA TILL HEMSIÖ.....	30
6.4.1 Generellt för område 4.....	30
6.4.2 Hundsjön	32
6.4.3 Abborresjön.....	33
6.4.4 Jordgöl	34
6.4.5 Öjavad.....	35
6.4.6 Mörrumsån.....	38
7. ANALYS OCH DISKUSSION.....	42
7.1 GENERELLA ANTAGANDEN	42
7.2 KÄLLHANTERING.....	42
7.3 GÄLLANDE SAMTLIGA OMRÅDEN	42
7.3.1 Svampar, mossor och lavar.....	42
7.3.2 Fladdermöss	42
7.3.3 Fornlämningar	43
7.3.4 Däggdjur	43
7.4 OMRÅDE 1	43
7.5 OMRÅDE 2.....	44
7.6 OMRÅDE 3	46
7.7 OMRÅDE 4.....	47
7.8 ÅTERSTÅENDE MOMENT FÖR FULLVÄRDIG MKB	48
8. SLUTSATS	51
KÄLLFÖRTECKNING	53
BILAGA 1 – ÖVERSIKTSPLAN KARLSHAMNS KOMMUN.....	56
BILAGA 2 – BERÄKNING AV ÅRSMEDELVÄRDE AMPERE	57
BILAGA 3 – MATLAB-KODER.....	58
EN LEDNING	58
TRE LEDNINGAR	60
BILAGA 4 – OBSERVATIONER PÅ SIGNALARTER (VÄXTER) FRÅN ARTPORTALEN	66
BILAGA 5 – OBSERVATIONER FRÅN ARTPORTALEN PÅ INSEKTER I OMRÅDET	69
BILAGA 6– OBSERVATIONER FRÅN ARTPORTALEN PÅ FÅGLAR I OMRÅDET	72
BILAGA 7 – FORNLÄMNINGAR I OMRÅDET	76
OMRÅDE 1	76
OMRÅDE 2A.....	76
OMRÅDE 2B.....	76
OMRÅDE 3.....	76
OMRÅDE 4.....	76

1. Inledning

1.1 Bakgrund

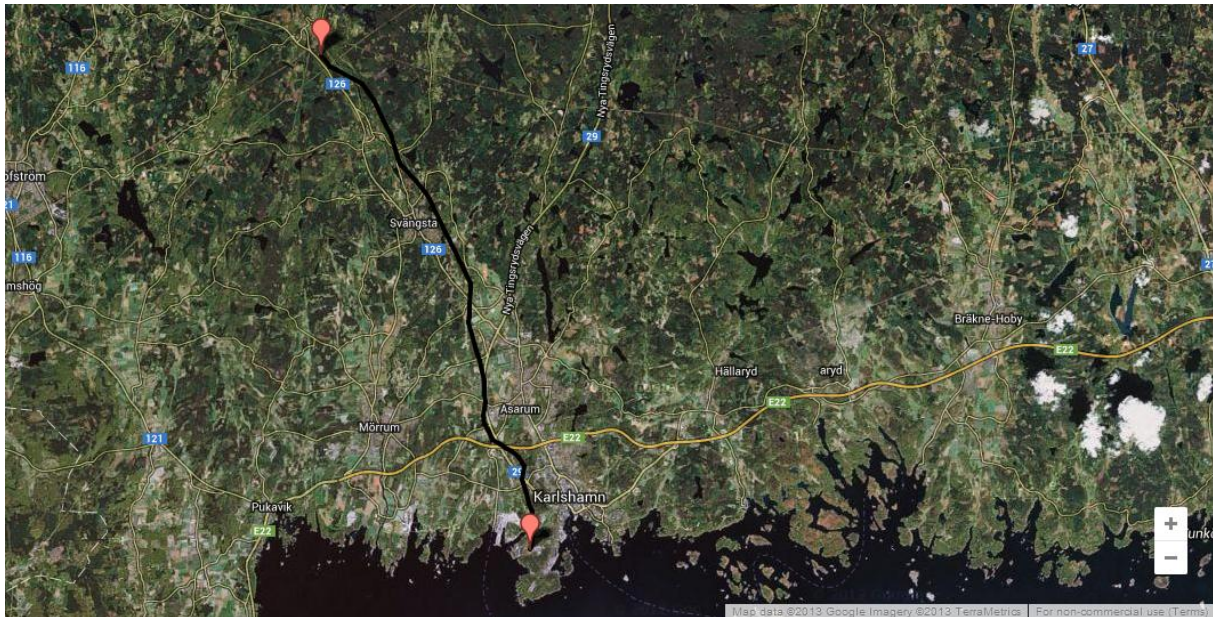
Blekinge Offshore AB har ansökt om tillstånd för att bygga en havsbaserad vindkraftspark i Hanöbukten utanför Blekinges kust. Det finns två alternativa storlekar på parken som antingen kommer leverera 7-8 TWh eller 3,5 TWh årligen. (Blekinge Offshore AB, 2012c)

Det är tänkt att vindkraftsparken kommer vara landansluten i Stärnö, Karlshamn, beläget 15 kilometer från parken. Dit kommer även den så kallade Polenkabeln, där utbyte av elektricitet mellan Sverige och Polen sker.

Från Stärnö utgår två delvis samlokaliserade ledningsgator, upp till en fördelningsstation lokaliserad i Hemsjö, cirka 21 kilometer norrut. I gatorna finns sammanlagt tre ledningar: två på 140 kV och en på 400 kV. De två mindre ledningarna ägs av Eon och den större ägs av Svenska Kraftnät. Dessa ledningar saknar dock tillräckligt med ledig kapacitet för att fullt ut kunna stödja den ökade produktionen av elektricitet som parken skapar. Därmed är en förstärkning av något slag nödvändig för att möjliggöra bygget av hela vindkraftsparken.

Detta arbete kommer fungera som en förstudie till en miljökonsekvensbeskrivning där olika alternativ för förstärkning kommer analyseras ur ett miljö- och hälsoperspektiv. Centrala aspekter som biologisk mångfald, utbredning av magnetfält samt påverkan på landskapsbilden kommer analyseras. I slutändan kommer rapporten användas som underlag för Blekinge Offshore AB:s förslag på hur utformningen av kraftledningen ska se ut för att möjliggöra transporten av den producerade elektriciteten.

Då ledningen kommer ändras krävs det att de som äger och driver kraftledningen, i det här fallet Svenska Kraftnät, måste söka tillstånd hos regeringen, en så kallad nätkoncession. Till denna nätkoncessionsansökan behöver en fullskalig miljökonsekvensbeskrivning vara bifogad, där samtliga miljökonsekvenser utreds grundligt och alternativ till den föreslagna ledningen ska finnas med.



Figur 1 Karta över SVK:s elledning från Stårnö till Hemsjö. Bild från Google Maps.

1.2 Syfte

Syftet med rapporten är att fastställa om markkabel eller luftledning är det mest lämpliga alternativet sett ur hälso- och miljösynpunkt, för hela eller delar av sträckningen. Dessa alternativ resulterar i olika hälso- och miljöpåverkan. Tänkbara miljöeffekter som studeras är bland annat påverkan på flora och fauna i området, skillnaden i magnetfältens utbredning samt landskapsbilden. Påverkan på närboende och förekomsten av hotade arter ingår även dem i undersökningen, samt eventuella hinder för de olika alternativen.

1.2.1 Frågeställning

Följande frågeställning ligger till grund för arbetet:

- Hur påverkas fåglar och andra arter av de olika alternativen?
- Hur påverkar alternativen magnetfältets utbredning och i förlängningen närboende?
- Hur kommer landskapsbilden påverkas av de olika alternativen?

I slutändan kommer dessa frågor tillsammans med andra relevanta följdfrågor resultera i att följande fråga besvaras:

- Vilket alternativ för förstärkning av ledningarna passar bäst för området?

Den sista frågan besvaras genom analys av samtliga parametrar som påverkar eller påverkas av de olika alternativen, speciellt inom områden för hälsa och miljö. En uppdelning av sträckningen har skett för att möjliggöra att bästa möjliga alternativ ska presenteras i varje område.

1.2.2 Avgränsningar

Inom arbetet görs ett flertal avgränsningar. Först och främst kommer enbart den nuvarande ledningsgatan undersökas och alternativa sträckningar kommer inte arbetas fram.

Nollalternativ, det vill säga hur området kommer påverkas i framtiden om förstärkningen inte sker, kommer inte heller presenteras. Dessutom kommer enbart en ytlig inventering av området utföras.

Ytterligare avgränsning är att miljökonsekvenserna enbart ser till den kontinuerliga driften av kraftledningen och eventuell hälso- och miljöpåverkan som sker under byggnationsfasen undersöks inte.

1.3 Metod

Arbetet är delvis en litteraturstudie där olika tänkbara miljöpåverkningar har analyserats. Tidigare miljökonsekvensbeskrivning inom samma ämnesområde har studerats och ett flertal böcker inom elektromagnetism och ekologi har lästs.

En del av arbetet har bestått av fältundersökningar där miljön kring elledningarna har studerats. Landskapet, biotoper och ett fåtal arter har nedtecknats. Utöver detta har databasen Artportalen (2013) använts för att utöka mängden observerade arter i området. I sökningarna har fokus legat på fåglar, växter och insekter. Databasen består av privatpersoners observationer och en sökning på området kring kraftledningarna utfördes för att få fram arter som har observerats i området. De kärlväxter som observerades jämfördes sedan med en lista över signalarter för kraftledningsgator med hög biologisk mångfald för att möjliggöra en analys kring ledningens ekologiska betydelse.

Jordbruksverket har gjort ett flertal olika betesmarksinventeringar, varav vissa av dessa ligger i anslutning till kraftledningen. Resultaten av dessa inventeringar har använts för att vidare bredda antalet växter som har observerats i området och även dessa växter ingår i analysen som beskrivs ovan.

I Artportalen kan privatpersoner med låg behörighet enbart få tillgång till arter som inte räknas som skyddade. För att få tillgång till skyddade arter måste man ha högre behörighet och samtliga sökningar sparas. I rapporten har därmed inte skyddade arter tagits med, då observationer på dessa inte var möjlig att få tillgång till.

De observationer på växter som hämtades från Artportalen (2013) analyserades av en ekolog för att bestämma huruvida de påverkades positivt eller negativt av förekomsten av en ledningsgata. I arbetet delades arterna in i olika grupper beroende på om ledningsgatan kunde utgöra ett habitat för arten, om ledningsgatan kunde utgöra en spridningskorridor eller om arten missgynnades av förekomsten av en ledningsgata. En beteckning för när en art varken gynnas eller missgynnas infördes även.

I arbetet har en kommunkarta använts, dels för att analysera hur många hus som påverkas negativt av kraftledningen dels för att förenkla den tidiga analysen av landskapet.

Ett antal experter inom en rad olika områden har tillfrågats för att ytterligare öka kunskapen och bredden på kunskap hos studenten. Dessutom har datorprogrammet MATLAB använts för att beräkna utsträckningen av det magnetiska fältet kring kraftledningen.

2. Beskrivning av Blekinge Offshore AB

Blekinge Offshore är en projektorganisation med ambitionen att anlägga en vindkraftpark i Hanöbukten utanför Blekinges kust. Organisationen består av tre huvudägare: Eolus (55 %), Vingkraft AB (35 %) samt VindIn (10 %). (Blekinge Offshore AB, 2012a)

Eolus var då den startade 1990 den första kommersiella vindkraftsprojektören i Sverige. I dagsläget är företaget ledande i Sverige inom sitt område, med flest etablerade vindkraft i Sverige (cirka 350 av omkring 2000). (Blekinge Offshore AB, 2012b)

1995 startades det Sölvesborgsbaserade företaget Vingkraft AB (Blekinge Offshore AB, 2012a). Företaget arbetar med att projektera vindkraftverk i Blekinge med omnejd. Det var Vingkraft som 2008 tog initiativet till projektet och dess ägare Anders Nilsson är VD för Blekinge Offshore AB. (Blekinge Offshore AB, 2012b)

Det tredje företaget, VindIn ägs av flertalet energiintensiva industrier i Sverige, som till exempel Akzo Nobel, Preem och Stora Enso. Delägarna står sammanlagt för ungefär 15 % av Sveriges totala elförbrukning. Företagets mål är att stötta etableringen av vindkraftverk för att kunna säkerställa energiförsörjningen till ägarföretagen i framtiden. (Blekinge Offshore AB, 2012b)

2.1 Vindkraftsparken

I tillståndsprocessen för vindkraftsparken har två alternativ skapats; ett förstahandsyrkande och ett alternativ med färre vindkraftverk.



Figur 2 Första- och andrahandsyrkandena för projektet (Blekinge Offshore AB, 2012c)

I bilden ovan ses både första- och andrahandsyrkandena, där förstahandsyrkandet är den stora ljusa formen och andrahandsyrkandet är den blå ovala arean som ligger inom det första alternativet.

Förstahandsyrkandet har en area på 207 km^2 som ska rymma 500-700 vindkraftverk. Dessa kommer leverera 7-8 TWh årligen med en effekt av cirka 2500 MW. Andrahandsyrkandet har ungefär hälften så många vindkraftverk (285-330) utspritt på en yta av 133 km^2 . Den

beräknade elproduktionen kommer ligga cirka 3,5 TWh årligen och effekten kommer ligga på runt 1000 MW.

I båda fallen är den genomsnittliga vindhastigheter 8,5 m/s och det kommer vara ungefär 10 km till underhålls- och drifhamnen. Till elnätsanslutningen i Stårnö, Karlshamn kommer det vara cirka 15 km. Havsdjupet i området är 10-40 meter. (Blekinge Offshore AB, 2012c)

2.2 Betydelsen för elområde 4

Sverige är indelat i fyra olika elområden och Blekinge Offshore kommer placeras i elområde 4. I dagens läge råder obalans i detta område, där förbrukningen överstiger produktionen med 16,5 TWh årligen. Denna energi måste importeras från antingen övriga elområden eller närliggande länder, vilket resulterar i förluster under transporten.

Vid byggandet av förstahandsyrkandet som beskrivits ovan skulle energiunderskottet i det närmsta halveras till 8,3 TWh per år. Dessutom har elområde 4 idag normalt högre priser och byggandet av Blekinge Offshore skulle kunna sänka priset tack vare den ökade produktionen i området. (Blekinge Offshore AB, 2012b)

3. Lagstiftning och politiska mål

När det kommer till byggandet eller förstärkandet av elledningar finns det ett antal lagar som måste följas. Dessa lagar är samlade i två lagtexter: ellagen (SFS 1997:857) samt miljöbalken (SFS 1998:808).

3.1 Ellagen

Enligt ellagen (1997:857) krävs ett tillstånd (nätkoncession) av regeringen för att bygga och använda en starkströmsledning (2 kap 1§). Till byggprocessen räknas även åtgärder som görs för att bereda plats åt ledningen, som schaktning och skogsavverkning. Det finns två slags nätkoncessioner; en som avser en enskild ledning och en som avser ett område med flertal ledningar (2 kap 2§).

Vid sökandet av nätkoncession finns det ett antal krav. Först och främst förkunnar § 6 Kap 2 att anläggningen måste vara lämplig ur allmän synpunkt. Dessutom får nätkoncessionen inte strida mot gällande detaljplan¹ eller områdesbestämmelser (lag 1998:854). Utöver detta måste miljöbalken (MB) följas (2-4 kap samt 5 kap 3§). I ansökan måste även en miljökonsekvensbeskrivning, MKB, (se nästa kapitel) i enlighet med 6 kap i MB ingå. (SFS 2010:893)

Nätkoncession beviljas enbart den som anses ur allmänhetens synpunkt vara lämplig att utöva nätverksverksamhet (SFS 2011:712). Nätkoncession skall dessutom förenas med de villkor som är nödvändiga för att säkerställa människors hälsa, miljön samt att de allmänna intressena skyddas. En långsiktig god hushållning med mark, vatten och andra resurser ska främjas. (SFS 1998:854).

När nätkoncession för en ledning har utfärdats är den giltig i 40 år och förlängningstiden därefter är även den 40 år (2 kap 13-14§). Under giltighetstiden ansvarar företaget som driver nätverksamheten för drift och underhåll av sitt ledningsnät. Vid behov ska även företaget stå för utbyggnad av ledningsnätet samt anslutning av andra ledningsnät. Utöver detta har företaget ansvaret för att säkerställa säkerheten, tillförlitligheten samt effektiviteten för ledningsnätet. (SFS 2005:404)

3.2 Miljöbalken

3.2.1 Allmänna hänsynsregler

Enligt ellagen (2 kap 10§) måste kap 2-4 samt kap 5 § 3 i miljöbalken (SFS 1998:808) följas då nätkoncession ska sökas. I kapitel 2 beskrivs de allmänna hänsynsreglerna utförligt.

- Bevisbörderegeln
- Kunskapsregeln
- Försiktighetsprincipen
- Produktvalsprincipen
- Hushållningsprincipen

¹ Detaljplan samt områdesbestämmelser är kommunala planer för användandet av viss mark (plan- och bygglagen 4 kap 1§). I detaljplanen bestämmer kommunen användningsområdet för utformningen av allmänna platser o.d. (4 kap 2§). Områdesbestämmelser kan antas av kommuner för att i viss mån reglera användningen av mark som inte omfattas av någon detaljplan (4 kap 41§).

- Lokaliseringsprincipen
- Rimlighetsprincipen
- Principen om att förorenaren betalar
- Stoppregeln

Baserat på tidigare miljökonsekvensbeskrivningar samt utformningen av det framtida projektet anses försiktighetsprincipen, lokaliseringsprincipen och bevisbörderegeln tillhöra de viktigaste hänsynsreglerna.

Försiktighetsprincipen innebär att enbart risken för skada på miljö och hälsa motiverar åtgärder eller ett eventuellt avslag på ansökan för verksamhetsutövning. I detta fall är försiktighetsprincipen tillämplig när det kommer till risken för hälsoproblem orsakade av höga magnetfält samt den ekologiska påverkan kraftledningarna innebär.

Lokaliseringsprincipen innebär att en verksamhet ska vara lokaliserad till den plats där den orsakar minst intrång och olägenhet.

Den sista hänsynsregeln av vikt, bevisbörderegeln, innebär att det är upp till varje enskild aktör och verksamhetsutövare att bevisa att miljöbalken följs. Kraven för denna princip finns både när tillstånd ska utfärdas samt vid löpande verksamhet.

Dessutom kan kunskapsregeln vara viktig att ha i åtanke, då den innebär att det är upp till verksamhetsutövaren att skaffa sig kunskap om vilka miljö- och hälsoeffekter verksamheten orsakar. Genom en miljökonsekvensbeskrivning visar verksamhetsutövaren att lokaliseringsprincipen och kunskapsregeln, samt även i viss mån försiktighetsprincipen, är tillämpliga.

3.2.2 Bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden

Kapitel 3 i MB innehåller grundläggande bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden. Det beskrivs att dessa områden ska användas till ändamål som är mest lämpade med hänsyn till bland annat god hushållning (3 kap 1§). Dessutom ska områden som är måttligt eller inte alls påverkade av ingrepp i miljön skyddas i största möjliga mån mot sådana ingrepp (3 kap 2§). Utöver detta ska områden med natur- och/eller kulturvärden skyddas mot exploatering (3 kap 6§). Med hjälp av det tredje kapitlet i miljöbalken kan därmed viktiga områden skyddas och industrier och liknande aktiviteter kan förpassas till de mest lämpade lokaliseringarna.

Det fjärde kapitlet i MB beskriver särskilda bestämmelser för hushållningen med mark och vatten inom specifika områden runt om i Sverige. Områden som behandlas är bland andra känsliga vattenområden och dess omgivning, till exempel Mörrumsån och Mien i Blekinge (4 kap 2§) samt fjällnatur (4 kap 5§).

3.2.3 Miljökonsekvensbeskrivning

I § 8a kap 2 i ellagen (1997:857) fastställs det att en MKB ska ingå i en nätkoncessionansökan. Lagar kring dess utformning finns samlade i det sjätte kapitlet i MB (1998:808) och i förordningen om miljökonsekvensbeskrivningar (1998:905). I en MKB ska det bland annat finnas med direkta och indirekta miljöeffekter samt alternativhantering. Dessutom ska ett samråd med särskilt berörda ske.

3.2.2.1 Direkta och indirekta miljöeffekter

Syftet med en MKB är att identifiera de direkta och indirekta miljöeffekter som verksamheten kan medföra. Utöver detta är syftet att göra en samlad bedömning av effekterna på människors hälsa och miljö (*MB 6 kap. 3§*).

Fastställandet av direkta och indirekta miljöeffekter kan vara komplicerad. De direkta miljöeffekterna är de som sker som ett direkt resultat av åtgärden. Exempel på detta kan vara förlorad biologisk mångfald på grund av skogsavverkning i samband med byggandet av en elledning.

Indirekta effekter är de följd effekter som sker via ett mellanled. De indirekta miljöeffekterna kan många gånger vara svårare att bestämma på förhand då de uppträder som ett resultat av de direkta effekterna. En tänkbar indirekt effekt är försvinnandet av en art då en annan art blir mer gynnad av de nya förutsättningarna och den nya arten konkurrerar ut den ursprungliga arten. (Hedlund & Kjellander, 2007, p. 57)

3.2.2.2 Alternativhantering

I en MKB måste det finnas med alternativhantering. Det innebär att alternativ utöver det ursprungliga måste presenteras. De ska sedan undersökas ur ett miljöperspektiv på samma sätt som förstahandsalternativet. I alternativen ska verksamhetens omfattning, utformning och/eller lokalisering vara förändrad. Presentationen av alternativ ska utgöra ett verktyg för att finna den mest lämpade åtgärden och för att säkerställa att en åtgärd inte får tillstånd då bättre alternativ existerar.

Utöver alternativa verksamhetsutföranden ska även ett nollalternativ ingå. I nollalternativet ska en beskrivning av de positiva och negativa konsekvenserna av frånvaron av tillstånd för verksamheten presenteras. Nollalternativet skiljer sig från nulägesbeskrivningen genom förutsägelsen av en framtida utveckling för området. Därmed problematiseras nollalternativet eftersom framtiden aldrig kan förutses och oväntade utvecklingar kan ske i ett område. Nollalternativet är trots detta en viktig del av ett projekts MKB som ett försök till en beskrivning av områdets utveckling utan att åtgärden godkänns. (Hedlund & Kjellander, 2007, p. 46)

3.2.2.3 Samråd

För de som tänker bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd gäller det att ett samråd måste utföras (*MB 6 kap. 4 §*). Vid ett samråd ska länsstyrelsen, tillsynsmyndigheter samt särskilt berörda medverka och yttra sina åsikter kring den planerade verksamheten/åtgärden. Övriga statliga myndigheter, kommuner, organisationer samt allmänheten kan även medverka.

Under samrådet ska verksamheten/åtgärden beskrivas för de som närvarar och miljöpåverkan ska kommuniceras. Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning ska även redovisas.

3.3 Sveriges miljö kvalitetsmål

I Sverige finns det 16 miljö kvalitetsmål vars uppgift är att utgöra målsättningen för miljöarbetet i Sverige. Av dessa finns ett antal som påverkas antingen direkt eller indirekt av det här arbetet.

3.3.1 Säker strålmiljö

Säker strålmiljö är uppdelad i fyra olika kategorier; strålskyddsprinciper, radioaktiva ämnen, ultraviolett strålning samt elektromagnetiska fält, varav den sista kategorin är av intresse i det här fallet. Precisering för elektromagnetiska fält lyder: ”*exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt*”. (Naturvårdsverket, 2012a)

Säker strålmiljö är ett av de viktigaste miljö kvalitetsmålen kopplade till det här arbetet, eftersom förstärkningen av elledningar påverkar magnetfält. Om anläggningen utförs på fel sätt riskerar det att resultera i en tänkbart osäker strålmiljö längs vissa sträckor.

3.3.2 Ett rikt växt- och djurliv

Miljö kvalitetsmålet kring biologisk mångfald heter ett rikt växt- och djurliv. Målet är att arter ska kunna få finnas i livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk spridning för att minimera risken för inavel. Dessutom ska deras livsmiljöer och ekosystem för arter värnas och människor ska ha möjlighet att vistas i en god natur- och kulturmiljö. (Naturvårdsverket, 2012b)

I arbetet med förstärkningen av ledningen ska den biologiska mångfalden i närliggande områden tas hänsyn till. Vid de platser där det är aktuellt kan eventuella skyddsåtgärder diskuteras för att möjliggöra en god miljö för växter och djur.

En viktig del i miljö kvalitetsmålet är bevarandet av hotade djur och växter. De arter som löper risk att dö ut, antingen lokalt, regionalt eller globalt, placeras i rödlistan. I denna lista är arterna klassificerade i olika hotkategorier beroende på hur pass hotad deras existens är. Dessa kategorier är:

- Livskraftig (LC)
- Nära hotad (NT)
- Sårbar (VU)
- Starkt hotad (EN)
- Akut hotad (CR)
- Nationellt utdöd (RE)
- Tillräckligt med data saknas (DD)

Den sista kategorin innebär att en art med stor sannolikhet är hotad, men det saknas tillräcklig kunskap om arten och dess utbredning för att en korrekt klassificering ska kunna utföras. (SLU, 2011)

3.3.3 Begränsad klimatpåverkan

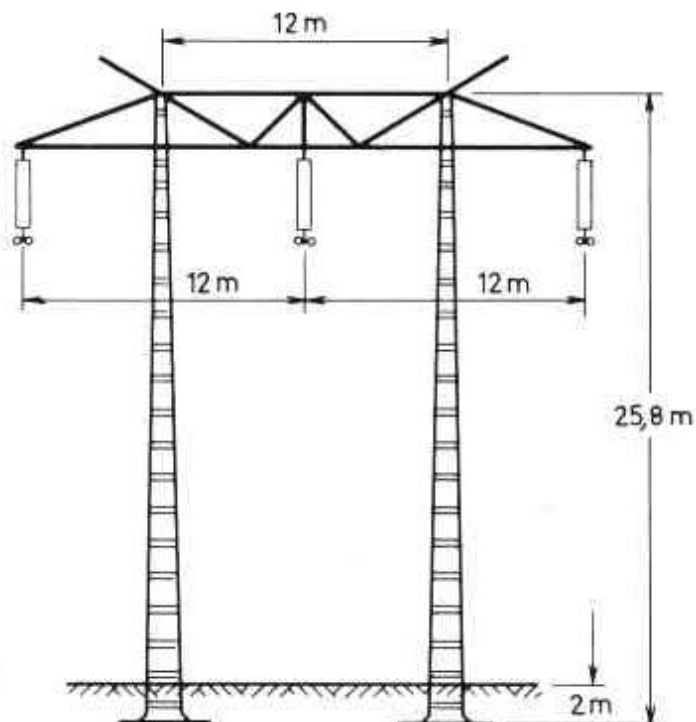
EU:s medlemsstater har enats om att målet för klimatpåverkan är att medeltemperaturen på jorden inte stiger med mer än 2 grader jämfört med förindustriella temperaturer. För att möjliggöra detta måste ett antal åtgärder utföras och ett av områdena som det fokuseras på är el från vindkraftverk. (Naturvårdsverket, 2012c) Då förstärkningen av elledningarna i förlängningen innebär att den fullstora parken kan anläggas är detta miljö kvalitetsmål därmed starkt kopplat till arbetet.

4. Teknisk beskrivning av fallet

4.1 Nuläge

I dagens läge finns det två ledningsgator som sträcker sig från Stärnö till Hemsjö. I den ena finns två ledningar på 140 kV vardera och i den andra finns en större ledning på 400 kV. I ungefär 13 kilometer av 21 kilometer följs de åt och skapar därmed en enda stor ledningsgata.

Kraftledningsstolparna för 400 kV-ledningen är av portaltyp (se figur 3 nedan), bortsett från korta avsnitt där ledningarna är placerade vertikalt istället för horisontellt. Höjden på stolparna är strax över 25 meter och de är placerade med 300-350 meter avstånd. Den röjda ledningsgatan är 45-50 meter bred då 400 kV-ledningen står ensam.



Figur 3 Bild på utförandet av en portalstolpe (Nicklasson, 1976)

4.2 Tillgängliga alternativ

De alternativ som förekommer är antingen nedgrävning av elledningen eller en förstärkning ovan jord. Ett tänkbart alternativ är en kombination mellan luftburna elledningar och markkabel, där det bästa alternativet används för varje enskild sträckning.

Enligt uppgifter från Evert Staaf, förmedlat genom Anders Nilsson (2013a), vid Svenska Kraftnät, kostar det cirka 4-5 miljoner kronor per kilometer att bygga en 400 kV luftledning. För markkabel är priset 4-10 gånger så högt, beroende på hur landskapet ser ut och eventuella hinder som förekommer. Att riva existerande luftledning kostar ungefär 200 000 kronor per kilometer. En övergång mellan luftledning och markkabel kostar runt 1 miljon kronor. (Nilsson, 2013a) Det kan därmed konstateras att det varken finns några tekniska eller ekonomiska hinder för övergångar mellan luftledning och markkabel, vilket möjliggör att det bästa alternativet används på varje enskild sträckning.

Vid förstärkningen av luftledningar påverkas inte ledningsgatan då ledningen blir grövre och stolparna mer förstärkta. Om markkabel istället används kommer ledningsgatan minska avsevärt och omfattningen beror på omkringliggande landskap. Då nedgrävning sker i odlingslandskap kommer ingen ledningsgata förekomma, då odling kan förekomma ovanpå kabeln. I skogslandskap måste en smal ledningsgata förekomma för att undvika rotbildning som kan skada kabeln. En sådan gata är 5-10 meter bred (Svenska Kraftnät, 2009).

4.3 Beräkning av magnetfält

I studerade miljökonsekvensbeskrivningar har årsmedelvärdet på antalet Ampere i ledningar använts vid beräkningar av magnetfält, varvid samma metod har använts i det här fallet. Därmed finns det tillfällen då magnetfältet är högre än det beräknade, men även tillfällen då värdet understiger beräkningen.

Om det förutsätts att elen enbart kommer från Blekinge Offshore, och att en energiproduktion på 7 TWh årligen används, kommer den genomsnittliga effekten vara 800 MW. Detta i sin tur ger ett årsmedel på 1730 A.² För 140 kV-ledningarna är årsmedel 143,6 A respektive 196,5 A.

Genom användning av datorprogrammet MATLAB ges utsträckningen av magnetfältet både då 400 kV-ledningen står ensam och då samtliga kraftledningar förekommer i samma ledningsgata (se figurer 4 och 5 nedan). I beräkningarna är det förutsatt att portalstolpar används längs hela sträckningen samt att avståndet mellan de två kraftledningarnas mitt är 40 meter. Höjden på 400 kV-ledningen sattes till 25 meter, och för 140 kV-ledningarna var höjderna 20 meter för fasledare a och c samt 24 meter för fasledare b.³

I beräkningarna antogs importen och exporten genom Polenkabeln vara noll sett över ett helt år. Anledningen till detta var dels att det inte gick att få tag på data över nuläget dels att framtida strömlaster är svåra att förutsäga. När Svenska Kraftnät kontaktades var de inte heller villiga att ge ut framtidsprognoser och författaren råddes att göra antagandet om nollexport/import .

² Se bilaga 2 för utförligare beräkningar

³ Se bilaga 3 för MATLAB-kod

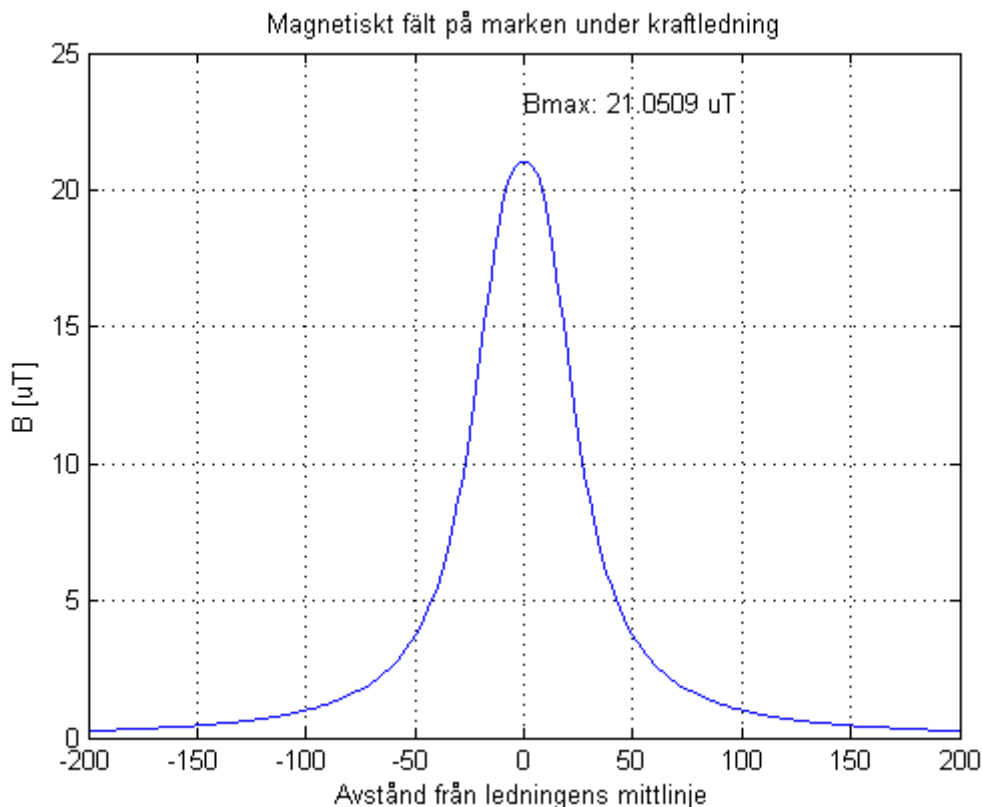
5. Miljökonsekvenser

De olika miljökonsekvenserna av en förstärkning av kraftledningen är indelade i nio kategorier. Dessutom är tre olika slags övriga konsekvenser listade. Dessa kategorier har framställts genom inspiration från tidigare miljökonsekvensbeskrivningar samt genom diskussion med kommunekologen vid Karlshamns Kommun, Jonas Engzell.

5.1 Magnetfält

Magnetfält finns överallt i vårt vardagliga liv, från det statiska magnetfältet i jorden till elektriska apparaters växlande magnetfält. De magnetfält som finns kring elapparater och elledningar minskar drastiskt med avståndet till källan. (Arbetsmiljöverket, et al., 2010)

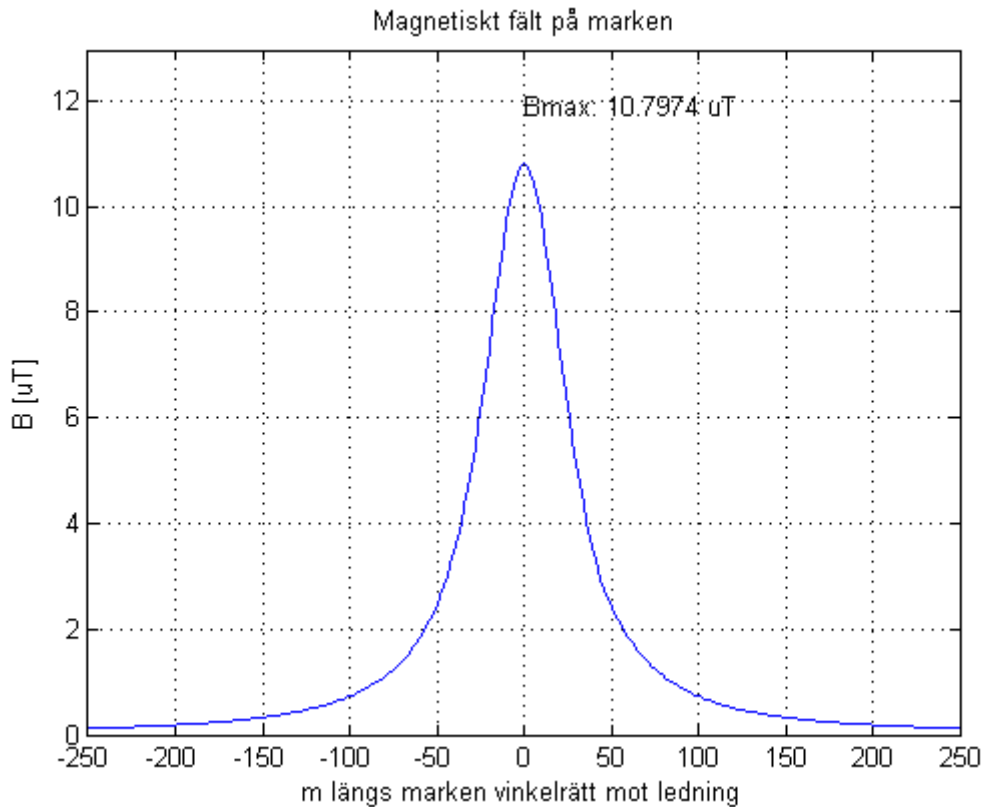
I nuvarande lagstiftning finns det ingen maximal nivå för styrkan på magnetfält där människor bor och vistas ofta. Statens strålskyddsinstitut gav 2002 ett allmänt råd gällande maximala värden. Dessa värden bygger på riktlinjer från EU. (Arbetsmiljöverket, et al., 2010) Baserat på dessa värden har Svenska Kraftnät utvecklat en policy som statuerar att de ska erbjuda sig att köpa byggnader där magnetfältet överstiger $4 \mu\text{T}$ och nyanlagda växelströmledningar ska inte anläggas så att magnetfältet överstiger $0,4 \mu\text{T}$ där människor bor eller vistas långvarigt. (Svenska Kraftnät, 2010a)



Figur 4 Graf från MATLAB över magnetfältets utbredning från en ledning.

I figur 4 ovan visas en graf över hur magnetfältet sträcker ut sig då det 400 kV-ledningen står för sig själv. I bilden går det att se att efter ungefär 50 meter har magnetfältet understigit $4,0 \mu\text{T}$ och efter cirka 160 meter har magnetfältets styrka sjunkit till under $0,4 \mu\text{T}$.

En graf över hur magnetfältet avtar med avståndet från kraftledningsgatan då samtliga ledningar är placerade i samma ledningsgata kan ses i figur 5. Det kan ses i figuren att det krävs cirka 135 meters avstånd från mitten av 400 kV-ledningen och för att magnetfältets styrka ska understiga $0,4 \mu\text{T}$. Inom 35-37 meters avstånd från 400 kV-ledningen överstiger magnetfältet $4,0 \mu\text{T}$. Om markkablar istället anläggs krävs enbart ett avstånd på fem meter från centrum av ledningsgatan för att magnetfältets styrka ska ha sjunkit under $0,4 \mu\text{T}$ (Svenska Kraftnät, 2010b).



Figur 5 Graf från MATLAB över magnetfältets utbredning med tre ledningar i två stolpar

Hälsoriskerna kring långvarig vistelse i ett förhöjt magnetfält är svåra att fastställa. Statiska magnetfält påverkar inte kroppen i större utsträckning eftersom människan är evolutionärt anpassad till ett statiskt magnetfält i och med jordens magnetfält. När det kommer till växlande magnetfält påverkas människor desto mer. Fältet skapar elektriska strömmar i kroppen och vid uppehåll i starka magnetfält kan dessa strömmar påverka kroppens nervsignaler. Extremt starka magnetfält, som normalt inte återfinns i vår omgivning, kan orsaka nerv- och muskelretningar. (Arbetsmiljöverket, et al., 2010)

När det kommer till cancer är resultaten från utförda studier mer motsägelsefulla. Forskning inom området har pågått i 30 år och trots detta kan inte forskarna ge något svar angående kopplingen mellan magnetfält och cancer. Studier indikerar dock en förhöjd risk för leukemi hos barn som vistas i onormalt höga magnetfält. Varje år drabbas omkring 80 barn av leukemi i Sverige och enligt dagens kunskapsläge beror ett insjuknande vartannat år på magnetfält. (Arbetsmiljöverket, et al., 2010)

Ytterligare sjukdomar som har undersökts är neurodegenerativa sjukdomar. Bland dessa visas inget samband mellan exponering för magnetfält och insjuknande i Parkinson. När det kommer till Alzheimers är sambandet mer omtvistat då vissa studier finner ett samband samtidigt som andra inte finner det. Studier kring amyotrofisk lateralskleros (ALS) visar på samband mellan insjuknande och kontakt med elektricitet i arbetslivet men anledningen till riskökningen har hittills inte kunnat förklaras vetenskapligt. (Socialstyrelsen; Karolinska Institutet, 2009)

5.2 Fågelliv

Luftburna elledningar har en negativ påverkan på fåglar på tre olika sätt. Dels kan fåglar utsättas för elchocker och dö, dels kan de kollidera med ledningarna vilket antingen leder till direkt död eller orsakar livshotande skador hos fåglarna. Dessutom innebär byggandet av elledningar att habitatet i området ändras vilket kan vara negativt för vissa fågelarter. (Prinsen, et al., 2011) Det är dock viktigt att konstatera att ändringen av habitatet kan vara fördelaktigt för vissa arter och det finns en chans till att den biologiska mångfalden ökar i och med att fler ekologiska nischer skapas.

När det kommer till elchocker är främst stora fåglar i kombination med små ledningar ett problem. Vid dessa situationer finns det en risk att fågeln kommer i kontakt med två ledningar samtidigt, vilket orsakar en kortslutning med resultat i en dödlig elektrisk chock för fågeln. (Prinsen, et al., 2011) Elchocker är därmed inte ett problem när det kommer till elledningen som studeras i den här rapporten, eftersom ledningen är stor nog för att sådana kortslutningar ska vara omöjliga.

När det kommer till kollisioner är främst stora fåglar med dålig manövreringsförmåga påverkade. Det har förekommit att svanar har kolliderat med elledningar och problematiken har varit mest utbredd kring slätter och våtmarker (Nilsson, 2013b).

Vädret har en stor inverkan på fåglars tendens att krocka med elledningar. Vid dåligt väder så som dimma och nederbörd ökar risken för kollision på grund av att fåglarna flyger lägre än vanligt. Starka vindar gör också att fåglar flyger lägre och de riskerar att bli fångade av en vind och kastas in i en elledning. (Prinsen, et al., 2011)

Det är svårt att säkerställa hur pass stor påverkan kollisioner med elledningar har på en enskild fågelpopulation. Det kan dock förutsättas att arter som är långlivade och har långsammare reproduktion är mer utsatta då de har svårare att återhämta sig från förlusten från en individ. Det kan dock fastställas att fåglars kollision med elledningar inte har en märkbart stor påverkan på fågelpopulationen, men tillsammans med andra mänskliga aktiviteter blir påverkan stor. (Prinsen, et al., 2011)

5.3 Fladdermöss

Med hjälp av ekolokalisering har fladdermöss en förmåga att detektera trådar med en diameter ned till 0,8 mm. På grund av att de inte alltid sänder ut ljudsignaler förekommer dock alltid en risk för kollision med luftburna elledningar. Fladdermössens minne är dock väldigt bra och de kommer väl ihåg sina jaktmarker. Om de en gång har undvikit ett hinder kommer de komma ihåg detta, vilket minskar risken för kollisioner. (Gerell, 2013)

5.4 Däggdjur

Ledningsgator och dess annorlunda habitat påverkar i regel inte däggdjur negativt, då dessa lätt kan röra sig mellan habitat som avgränsas med en gata av detta slag. Luftburna elledningarna utgör därmed inte något spridningshinder för däggdjur. Ledningsgatorna kan snarare vara positiva för många djur. Hasselmusen trivs till exempel väldigt bra i det slags habitat som en ledningsgata utgör och det är inte ovanligt att hitta hasselmusbon i en ledningsgata. För övriga däggdjur är det inte ovanligt att ledningsgator utgör ett bra område för födosökande. Förekomsten av ledningsgator kan därmed anses vara av godo för de flesta däggdjuren. (Engzell, 2013)

Studier visar dock att näbbmusen har svårigheter att röra sig över öppna platser. Kortklippta gräsmattor och vägar kan då utgöra ett svårt hinder för arten. Då många ledningsgator inte är väldigt kortklippta utgör dessa troligtvis inte ett hinder för näbbmusen, men det är tänkbart att enskilda stråk med låg vegetation riskerar att utgöra ett hinder för arten. (Engzell, 2013)

5.5 Landskapsbild

Landskapsbilden är den mest påtagliga faktorn när det kommer till skillnaden mellan luftledning och markkabel. Luftledningar syns långväga och har, som tidigare nämnt en mycket bredare skogsgata. De kan därmed ha en väldigt stor inverkan på miljön i området, särskilt i områden där många människor vistas.

Påverkan på landskapsbilden varierar väldigt mycket mellan olika områden. På otillgängliga marker med hög skog förekommer är påverkan mindre, då enbart ett fåtal människor stöter på kraftledningen. I andra områden, till exempel i natursköna omgivningar kan förekomsten av en kraftledning med tillhörande ledningsgata innebära ett stort störningsmoment och förminska den natursköna upplevelsen. Störst påverkan sker där vacker och vandrarvänlig skog bryts av med en bred ledningsgata. Även i bostadsområden innebär en luftledning en stor inverkan på vyn.

5.6 Ledningsgator

Då ledningsgator påminner om gamla hävder som nuförtiden är ovanliga i Sveriges landskap öppnar det upp för möjligheten av bevarandet av arter som är på tillbakagång i Sverige. Ledningsgator kan därmed utgöra en viktig del i det svenska landskapet för att möjliggöra bevarandet av sällsynta arter och för att öka den biologiska mångfalden i landet. En undersökning från Svenska Kraftnät visade att ett 30-tal ledningsgator har förutsättningar för att hysa en stor biologisk mångfald. Ingen av dessa gator var dock placerad i Blekinge. (Svenska Kraftnät, 2007)

Då ledningsgator korsar skogar skapar de ett habitat som är mycket mer exponerat för sol och vind. Längs kanterna mellan gatan och skogen skapas en kantzon, som är mer solexponerad, torrare och har mer blåst. Längs denna remsa skapas det därmed ytterligare ett habitat som kan hysa fler växter. Samtidigt är det viktigt att poängtera att denna remsa kan ha stor negativ inverkan på en skog och vid de tillfällen där ledningsgatan placeras i utkanten av en skog kan den smala skogsremsan som återstår på ena sidan kraftledningen bestå till stor del av kantzoner. Därmed elimineras det ursprungliga habitatet vilket kan innebära en stor förlust för den biologiska mångfalden. (Engzell, 2013)

För ekologer är det svårt att värdera förekomsten av ledningsgator och dess miljöpåverkan är både positiv och negativ. Från en ekologisk synvinkel kan därmed ledningsgator anses vara neutral, då vissa arter gynnas och andra inte. (Engzell, 2013) Beroende på hur det ursprungliga habitatet såg ut kan påverkan vara både övervägande positivt och negativt.

I urskogsliknande miljöer kan skapandet av en ledningsgata innebära en stor förlust för den biologiska mångfalden, särskilt om äldre och grova trädstammar elimineras i processen. För skog som är anpassad för skogsbruk kan effekterna många gånger snarare vara av positiv art, då skapandet av nya habitat gynnar den biologiska mångfalden. För övriga slags habitat gäller samma principer och generellt sätt är det fördelaktigt att placera en kraftledning i områden med låg biologisk mångfald för att möjliggöra en ökning av denna.

5.7 Insekter

Vissa insekter gynnas av ledningsgator medan andra missgynnas. En inventering utförd i Uppsala 2006 indikerade att förekomsten av växtätande skalbaggar är lika stor i ledningsgator som i betesmarker och vägkanter (Svenska Kraftnät, 2007). För andra arter utgör ledningsgator ett livsviktigt habitat vilket innebär att bevarandet av ledningsgator är av yttersta vikt. Ett exempel på en sådan art är väddnätfjäril, som påträffas nästan enbart i ledningsgator. Då arten både är fridlyst i Sverige och rödlistad (skyddsstatus sårbar) i hela EU kan det konstateras att ledningsgator är väldigt viktiga för artens överlevnad. (Svenska Kraftnät, 2007)

Det finns dock några få insekter där ledningsgatan kan utgöra ett spridningshinder. I de fallen är ledningsgator negativa och om sårbara arter påverkan finns det en risk för att populationer av sällsynta arter antingen minskar påtagligt eller helt försvinner. Det är därmed viktigt att säkerställa att sådana arter skyddas så gott det går vid nybyggandet eller förändringen av luftburna elledningar. Då ledningarna är markbundna är risken inte lika stor, eftersom korridoren då blir avsevärt mycket smalare och risken för att korridoren ska utgöra ett spridningshinder minskar drastiskt. (Engzell, 2013)

5.8 Svampar, mossor och lavar

För arter inom grupperna svampar, mossor och lavar innebär en kraftledningsgata att nya habitat skapas med utrymme för fler olika arter. Som med alla andra artgrupper finns det arter som gynnas av det nya habitatet och arter som missgynnas.

För vissa arter med dålig spridningsförmåga kan ledningsgata utgöra ett spridningshinder, vilket innebär att de påverkade arterna får svårt att reproducera sig och sprida sig till nya marker. Detta gäller främst arter med känsliga frön och sporer, där fröet riskerar att skadas av alltför stark solexponering eller uttorkning. (Engzell, 2013)

Om man väljer markkabel framför luftledning blir ledningsgatan avsevärt mycket smalare och därmed kan spridningshindret elimineras. Samtidigt innebär det ett mindre avvikande habitat, vilket kan minska chanserna för en ökad biologisk mångfald.

5.9 Kärlväxter

Ledningsgator skapar en möjlighet för många pionjärväxter att sprida sig på grund av den kontinuerliga röjningen av området. Vilka arter som kan påträffas i ledningsgator beror på

flertalet olika orsaker, varav berggrunden och därmed näringshalten i marken är en viktig faktor.

Områden under elledningar som domineras av hög och tät vegetation bestående av sly och buskage är en tydlig indikator på att marken är fuktig, näringsrik och frisk. Sly av bland andra björk och asp, ormbunkar och bredbladiga gräs är alla indikatorer på en sådan mark. Då dessa arter är livskraftiga har det en inverkan på den biologiska mångfalden och områden med dessa karaktäristiska arter har sällan en hög biologisk mångfald. (Svenska Kraftnät, 2011) Detta beror på att dessa arter är tillräckligt starka för att utkonkurrera många andra arter vilket påverkar den biologiska mångfalden negativt.

Arter som en, småbladiga gräs, örter och växter med bär indikerar på ett habitat med hög biologisk mångfald. Området har sällan hög vegetation utan kännetecknas av lågväxta arter. Dessa områden måste tas hänsyn till när det kommer till underhållet av ledningsgatan för att möjliggöra att mångfalden behålls. (Svenska Kraftnät, 2011)

Kärlväxter har relativt god spridningsförmåga och därför utgör inte ledningsgator något direkt spridningshinder. Därmed innebär inte ett avbrott i form av en ledningsgata att kärlväxter har svårigheter att reproducera sig och sprida sig till andra sidan gatan. Det annorlunda habitatet innebär dock att vissa kärlväxter får svårt att överleva på grund av ökad exponering av sol och vind. (Engzell, 2013)

5.10 Övriga intressen

5.10.1 Riksintressen

Längs med elledningens sträckning finns ett antal riksintressen. Dessa måste tas hänsyn till i handläggandet i ärendet om förstärkning av elledningen. Elledningen startar på Stårnö som är ett riksintresse för energiproduktion. Sedan korsar den både europaväg 22 och Blekinge kustbana som är riksintressen för vägar respektive järnvägar. Riksväg 29 korsas sammanlagt fyra gånger och denna väg är föreslagen att tas upp som riksintresse för vägar. (Karlshamns Kommun, 2007)

Det största riksintresset längs med sträckningen är dock Mörrumsån, som är riksintresse inom kategorierna naturvård, friluftsliv, kulturmiljövården samt för yrkesfisket. Av dessa gäller samtliga förutom kulturmiljövården där elledningen passerar ån. Utöver detta är elledningen i sig ett riksintresse för energidistribution. (Karlshamns Kommun, 2007)

5.10.2 Jordbruket

Då elledningen går igenom ett område med jordbruk kan detta innebära vissa svårigheter för jordbrukaren. Främst härstammar svårigheten från att stolparna är ett hinder som på något sätt måste passeras för att verksamheten ska kunna fortgå. Problemen med stolparna kan användas av jordbrukare som argument för nedgrävning av kablar istället för luftledningar.

5.10.3 Skogsbruket

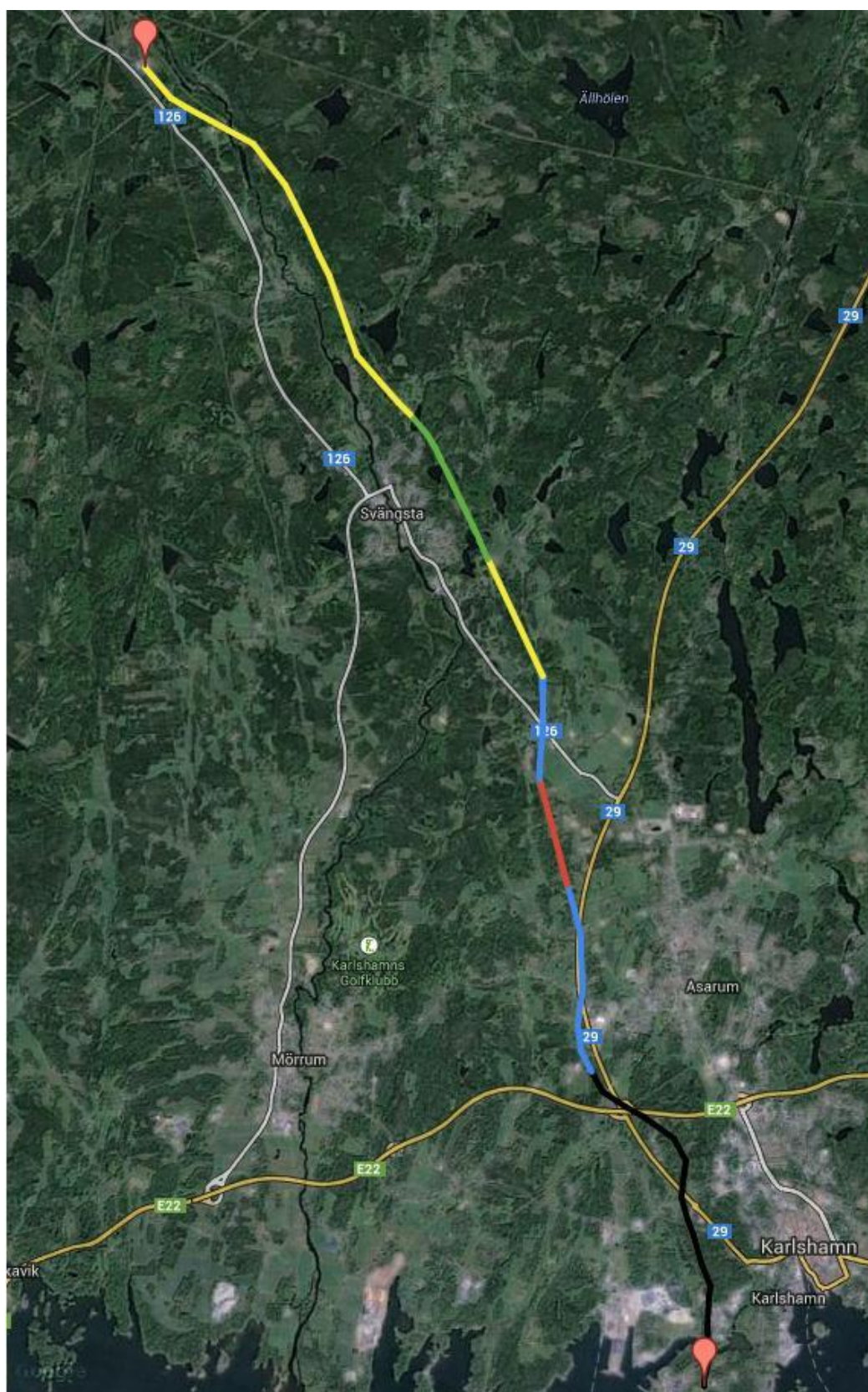
Skogsbruket är mer påverkat av elledningar än vad jordbruket är. Detta beror främst på att det finns en bred gata där skogsbruk inte kan förekomma eftersom högväxta träd är förbjudna i ledningsgatan och i de närmsta kanterna. Förekomsten av en kraftledning i en odlad skog innebär därmed ekonomiska förluster för skogsbrukaren i och med minskad tillgänglig mark.

5.10.4 Fornlämningar

Vid anläggandet, eller i det här fallet förstärkningen, av en kraftledning är det viktigt att undersöka fornlämningar i området. Om det inte utförs finns det en risk för att oersättliga kulturhistoriska minnen antingen skadas eller i värst fall förstörs. Dessutom är det viktigt att vara medveten om förekomster av detta slag då underhåll av kraftledningen och dess gata sker.

Då särskilt viktiga lämningar eller minnen förekommer kan en omväg kring dessa vara nödvändig för att försäkra att platsen inte skadas under konstruktion eller underhåll, då stora maskiner och liknande lätt kan åstadkomma stor skada. I övriga fall kan det räcka med att en luftledning anläggs på sådant sätt att stolparna är placerade på behörigt avstånd från lämningen.

6. Beskrivning av miljön i berörda områden



Figur 6 Initial klassificering av olika områden. Bild från Google Maps.

I figur 6 ovan visas en initial klassificering av de olika områdena som berörs av arbetet. De har delats in i fem olika kategorier baserat på kartvyer. Dessa är: industri- och bergområde (svart), område med jordbruk och boende (blått), skogsområde med närliggande bostäder (rött), skogsområde (gult) samt skogsområde med vattentäkter (grönt). De två senare behandlas som ett område, där särskiljandet av vattentäkterna enbart finns med för förtydligande.

Områdesbeskrivningarna är baserade på fältstudien som utfördes i samband med arbetet. De arter som har listats kommer främst från Artportalen, men även från betesmarksinventeringarna som har utförts av Jordbruksverket.

För samtliga områden saknas inrapporterade observationer av däggdjur och fladdermöss.

6.1 Område 1 – Stärnö till Hannetorp

6.1.1 Landskap

Från ställverket i Stärnö till Hannetorp, beläget strax norr om europaväg 22, går elledningen genom ett område som domineras av lövskog. I skogen finns bland annat björk, ek, bok och klibbal. Många av träden längs med ledningsgatan är unga, men det finns inslag av gamla träd, framförallt ekar. Enskilda tallar finns att skåda, men dessa är utspridda och fåtaliga.

Landskapet är kuperat och består till stor del av ytliga bergsknallar och grund jordmån. Under sträckan passerar Blekinge kustbana samt europaväg 22. Elledningen går stundtals nära riksväg 29 och korsar den två gånger före Duveryd.

Delar av södra Stärnö utgör ett Natura 2000-område⁴ tack vare sin artrika skog med flertalet äldre träd. Då Karlshamnsverket och alla kraftledningar är placerade på den norra delen av Stärnö påverkas inte Natura 2000-området av en förstärkning av kraftledningen.

Strax norr om europaväg 22 ligger orten Horsaryd, där ledningsgatan kantas av lövskog. Ledningsgatan består av ett högt och tätt buskage där växter som björk, lönn, ek och tall förekommer.

Bostadsområdet i Horsarydmark är omgivet av skog, där arter som björk, tall, lönn, ek och bok är vanligt förekommande. Landskapet är kuperat med ett antal väl synliga bergsknallar.

⁴ Natura 2000 är ett EU-begrepp som används för att utmärka särskilt viktiga områden som ska beskyddas.



Figur 7 Karta över område 1, där den röda linjen visar kraftledningen i området (Karlshamns Kommun, 2006)

6.1.2 Magnetfält

I området finns det sammanlagt 17 hus med förhöjda magnetfält, samtliga markerade med gula och orangea prickar i figur 7 nedan. Gula prickar innebär att magnetfältet överstiger 0,4 μT och orangea prickar innebär att fältet överstiger 4,0 μT . De två husen längst söderut, halvvägs mellan Munkahusviken och rondellen mellan riksväg 29 och Vekerumsvägen, är inga bostadshus.

Precis intill den tidigare nämnda rondellen finns ett bostadshus med ett magnetfält som överstiger 4,0 μT . Nordost om Knutsberg finns en samling på fem bostadshus, varav tre hus är placerade inom 150 meter från kraftledningen. Ett av husen är placerat inom 50 meter från kraftledningen, vilket innebär att magnetfältet överstiger 4,0 μT vid huset.

Det sista området heter Horsarydmark och är beläget 500 meter söder om europaväg 22, strax öster om riksväg 29. I området finns det 28 hus i anslutning till kraftledningen, varav åtta av dessa har ett magnetfält som överstiger 0,4 μT . Två hus ligger precis utanför gränsen för att magnetfältet ska överstiga 4,0 μT .

6.1.3 Kärlväxter, mossor, lavar och svampar

I området har ett antal viktiga växter påträffats. Vissa av dem är rödlistade och andra är signalarter⁵ för ledningsgator med hög biologisk mångfald.

Tabell 1 Lista över viktiga arter på Stårnö (Svenska Kraftnät, 2011) (Artportalen, 2013)

Växt	Signalart	Hotkategori
<i>Gråfibbla</i>	Ja	-
<i>Grå skärelav</i>	Nej	Nära hotad
<i>Höstfibbla</i>	Ja	-
<i>Käringtand</i>	Ja	-
<i>Oxtungssvamp</i>	Nej	Nära hotad
<i>Parknål</i>	Nej	Nära hotad
<i>Vittåtel</i>	Nej	Sårbar

6.1.4 Fåglar

I Munkahusviken på Stårnö har ett antal fåglar skådats, bland annat rovfåglar som tornfalk, ormråk och brun kärrhök. Dessutom har knölsvanar iakttagits vid ett flertal tillfällen, både vuxna individer och ungdjur.

⁵ En signalart är en art som indikerar att vissa andra arter finns på samma ställe, då de trivs i samma habitat. En signalart för hög biologisk mångfald indikerar därmed att många olika arter från olika grupper finns i området.

6.1.5 Insekter

I tabell 2 nedan presenteras de insekter som har observerats i området.

Tabell 2 Tabell över observerade insekter i området (Artportalen, 2013) (Engzell, 2013)

Art	Plats	Hotkategori	Påverkan från ledningsgata ⁶
<i>Agathidium mandibulare</i>	Munkahus	Nära hotad	m
<i>Aloconota gregaria</i>	Munkahus	-	PS
<i>Astenus procerus</i>	Stärnö	-	*
<i>Atheta triangulum</i>	Stärnö	-	m
<i>Dinaraea linearis</i>	Munkahus	-	m
<i>Euplectus punctatus</i>	Munkahus	-	m
<i>Fyrfläckad trollslända</i>	Stärnö kärret Stärnö stenbrottet	-	s
<i>Gråbandad trädgnagare</i>	Stärnö	Nära hotad	M
<i>Guldtröslända</i>	Stärnö kärret	-	s
<i>Gyrinus natator</i>	Stärnö	-	*
<i>Hydaticus transversalis</i>	Stärnö	-	*
<i>Mycetoporus clavicornis</i>	Stärnö	-	m
<i>Philhygra hygrobia</i>	Stärnö	-	M
<i>Ptenidium gressneri</i>	Munkahus	Nära hotad	pS
<i>Rybaxis laminata</i>	Stärnö		m
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>	Munkahus	-	m

⁶Teckenförklaring:

M = Ledningsgatan kan utgöra en spridningsbarriär

P = Ledningsgatan kan utgöra en livsmiljö för arten, förutsatt att korrekt skötsel av gatan sker

S = Ledningsgatan kan utgöra en spridningskorridor för arter.

* = varken eller

Gemener innebär måttlig utsträckning.

<i>Scydmorephes sparshalli</i>	Stärnö	-	PS
<i>Slank smålöpare</i>	Stärnö	-	m
<i>Stenus ater</i>	Stärnö	-	*

Insekterna som har observerats i området är många gånger missgynnade av ledningsgatan, men även insekter som är gynnade av den förekommer. För de tre rödlistade insekterna i området gäller det att ledningsgatan utgör ett spridningshinder för två av arterna och fungerar både som habitat och spridningskorridor för den tredje arten.

6.1.6 Fornlämningar

I området finns tre olika fornlämningar, samtliga är gamla stenindustrier. Två av dem är stenhuggerier och en är stenbrott. Stenbrottet och ett utav stenhuggerierna är skadade och det andra stenhuggeriet är välbevarat. Samtliga klassificeras till att tillhöra nyare tid, det vill säga de är från cirka 1520 e. Kr och framåt. (Riksantikvariatämbetet, u.d.).

6.2 Område 2 – Hannetorp till Gungvala



Figur 8 Karta över område 2a, 2b och 3 (Karlshamns Kommun, 2006)

Område 2 finns utritat som två blåa linjer på kartan i figur 6 ovan. I kartan i figur 8 är de två områdena utmärka som röda linjer. Dessa två områden har vissa likheter, varvid de betraktas som någorlunda likartade.

Område 2 sträcker sig från Hannetorp till strax nordost om Gungvala, med undantag från en kortare sträcka som betraktas som område 3 (vit linje i figur 8 ovan).

Områdena karaktäriseras av ett odlingslandskap där jordbruk förekommer. Tack vare odlingslandskapet i kraftledningens omgivning förekommer ingen uppenbar röjd ledningsgata. Istället förekommer samma habitat under ledningen som i resterande omgivning.

6.2.1 Område 2a – Hannetorp till Torarp

6.2.1.1 Landskap

Området 2a påbörjas strax norr om Duveryd. Längs sträckan passeras riksväg 29 två gånger. Den västra utkanten av Asarums industriområde tangeras i samband med att riksväg 29 passeras första gången.

Längs sträckan ligger odlings- och betesmark. Längs med riksväg 29 finns marker som avgränsas med lågt växande buskage där elledningsstolparna är placerade.



Figur 9 Vy över kraftledningen från närliggande bostadsområde. Foto: Lisa Hägg

6.2.1.2 Kärnväxter

I närheten av Torarp har Jordbruksverket inventerat ett område med betesmark som ligger precis under elledningen. I området hittades olika Jungfrulinarter som är en signalart för ledningsgator med hög biologisk mångfald. Utöver Jungfrulin hittades det rikligt med en och ringa av bland annat hallon, björkarter och ekarter. (Jordbruksverket, 2004a)

6.2.1.3 Fornlämningar

I område 2a finns tre olika fornlämningar. Ett utav dem är ett röjningsröse från bronsåldern (1800-500 f. Kr) fram till nyare tid. Den andra är en välbevarad gårdstomt bestående av fem gårdar från medeltiden till nyare tid. Den sista är en fornlämningsliknande lämning. (Riksantikvariatämbetet, u.d.)

6.2.1.4 Magnetfält

I området finns det sammanlagt 14 hus inom en radie på 135 meter från kraftledningen, vilket innebär att magnetfältet i husen överstiger 0,4 μT . Inget av husen har ett magnetfält över 4,0 μT .

6.2.1.5 Insekter

Det saknas inrapporterade observationer av insekter i området.

6.2.1.6 Fåglar

Det har inte rapporterats några observationer av fåglar i området.

6.2.1.7 Mossor, lavar och svampar

Observationer saknas i området.

6.2.2 Område 2b – väster om Tostarp till Gungvala

6.2.2.1 Landskap

Område 2b ligger i nära anslutning till samhället Gungvala, lokaliserat nordväst om Asarum. I området finns ett flertal hus som främst är placerade intill riksväg 126. Orten omgärdas av odlingslandskap i söder och öster samt skogslandskap i resterande vädersträck. Skogen är främst av lövkaraktär, med ek, björk och bok som vanliga arter.

Elledningarna skär igenom samhället och odlingarna i anslutning till byn. Därefter sträcker sig elledningarna nordost mot ett litet område odlingslandskap som snabbt övergår till skogslandskap. Trots att ledningarna korsar odlingsmark finns det långa sträckor ett högt buskage i form av olika lövträd som björk och ek.

6.2.2.2 Kärlväxter

Strax nordost om Gungvala har Jordbruksverket inventerat ett område med betesmark. Där hittades ett antal viktiga arter. Området är lokaliserat strax under 1 km från kraftledningsgatan.

Tabell 3 Lista över viktiga arter i Gungvala (Svenska Kraftnät, 2011) (Artportalen, 2013) (Jordbruksverket, 2004b)

Växt	Signalart	Hotkategori
<i>Blåsuga</i>	Ja	-
<i>Blodrot</i>	Ja	-
<i>Gråfibbla</i>	Ja	-
<i>Gökärt</i>	Ja	-
<i>Nattviol</i>	Ja	-
<i>Ängsvädd</i>	Ja	-

Dessutom hittades riktligt med björkarter, asparter med ringa förekomst samt många ekarter. (Jordbruksverket, 2004b)

6.2.2.3 Fornlämningar

Området huserar även ett antal fornlämningar. En av dem är en fast fornlämning i form av ett vägmärke. Vägmärket är en milsten i kalksten som är cirka en halv meter hög och en tredjedels meter bred. Dessutom finns det en lägenhetsbebyggelse samt en bytomt.

Lägenhetsbebyggelsen är en mycket otydlig husgrund från ett torp som flyttades från Danstorp på 1950-talet. Torpet har återigen flyttats och befinner sig nu på Asarums hembygdsgård. Bytomten är från medeltid till nyare tid och har ungefär samma sträckning som Gungvala hade på en karta från 1691. Bytomten är i välbevarat skick. Utöver dessa finns det även uppgifter på ett minnesmärke, som dock har överväxits av lövträd och sly och har på grund av detta inte hittats igen. (Riksantikvariatämbetet, u.d.)

6.2.2.4 Magnetfält

I Gungvala finns det sammanlagt 11 hus som ligger tillräckligt nära kraftledningen för att få magnetfält över 0,4 μ T. Av dessa har fyra hus ett magnetfält som överstigit 4,0 μ T och det finns ytterligare några hus som är placerade strax utanför området med detta värde på magnetfältets styrka.

6.2.2.5 Fåglar

Inga observationer av fåglar i området finns inrapporterade.

6.2.2.6 Insekter

Observationer saknas.

6.2.2.7 Mossor, lavar och svampar

Observationer av mossor, lavar och svampar saknas för området.

6.3 Område 3 – Torarp till väster om Tostarp

6.3.1 Landskap

Mellan område 2a och 2b finns ett skogsparti som betraktas som område 3. Området påbörjas strax efter att kraftledningen har passerat riksväg 29 för fjärde gången (se figur 8). I området finns det rikligt med skog, men ledningsgatan karaktäriserar långa sträckor av öppnare landskap med betesmark. Landskapet är lätt kuperat med ett fåtal synliga bergknallar.



Figur 10 Vy över kraftledningen i sydlig riktning. Foto: Lisa Hägg

6.3.2 Kärlväxter

Skogen i området består främst av björk, ek och bok. Då kraftledningen sträcker sig norrut övergår ledningsgatan från betesmarker med hästhagar till högre vegetation med mycket sly. Vegetationen består främst av björk blandat med lönn och rönn. Ett antal enar finns även i ledningsgatan. Observationer på insekter i området finns inte inrapporterade.

6.3.3 Fornlämningar

I området har även ett röjningsröse hittats, som betraktas som en forn lämning. Röset är från bronsåldern till nyare tid. Dess utsträckning är 3*2,5 meter och det är i välbevarat skick. Det har sentida karaktär och många andra sentida röjningsrösen finns i området. (Riksantikvariatämbetet, u.d.)

6.3.4 Magnetfält

I området finns ett antal hus i ett mindre bostadsområde. Det närmst belägna huset är dock placerat 200 meter ifrån kraftledningen och resterande är lokaliserade omkring 250 meter ifrån ledningen. Längs sträckningen finns det bara ett hus som är direkt påverkat av höga magnetfält och det ligger cirka 150 meter ifrån 400 kV-ledningen.

Norr om Kattkroken, längs Furubodavägen finns ett hus med en magnetfältstyrka över 0,4 μT .

6.3.5 Fåglar

Det finns inga rapporter om fåglar som har observerats i området.

6.3.6 Insekter

Rapportering om observerade insekter saknas för området.

6.3.7 Mossor, lavar och svampar

Inrapporterade observation av arter inom gruppen mossor, lavar och svampar saknas.

6.4 Område 4 – Gungvala till Hemsjö

6.4.1 Generellt för område 4

6.4.1.1 Landskap

Efter att elledningarna har passerat Gungvala påbörjas ett område som sträcker sig hela vägen upp till Hemsjö. Sträckningen är närmare 7 km lång. I området finns det främst skog, som omväxlande domineras av löv- och barrträd. I området kring Ebbarp finns det även odlingslandskap. Landskapet är stundtals väldigt kuperat, främst längre norrut. På vissa ställen är rejäla bergsknallar synliga och elledningarna är placerade uppe på vissa av dessa knallar.

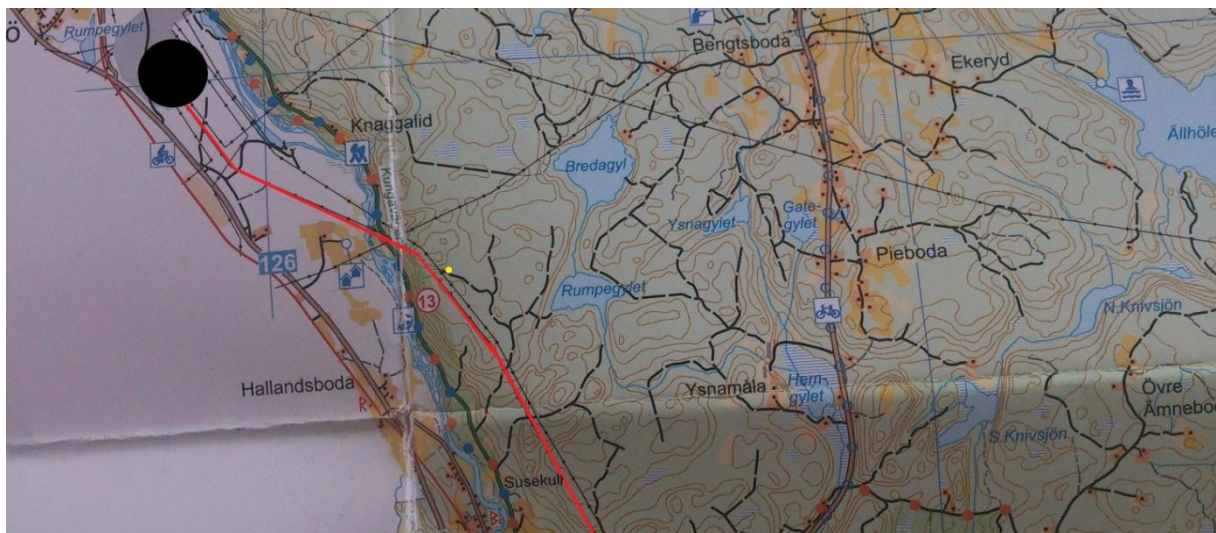
Mellan Gungvala och Hemsjö passerar elledningarna fyra vattentäkter; tre mindre sjöar samt Mörrumsån. Sträckan vid sjöarna är markerad grön i kartan i figur 6. Runt omkring vissa av sjöarna förekommer slättlandskap som bryter av skogen. Strax norr om Gungvala passerar elledningarna ett skjutfält. Därefter löper ledningarna i utkanten av tätorten Svängsta och ett antal bostadshus finns i nära anslutning till kraftledningen. Av dessa ligger ett stort antal längs vägen mellan Ryedal och Ebbarp samt i Ebbarp.

6.4.1.2 Magnetfält

I figur 11 går det att se att sammanlagt 10 hus passeras tillräckligt nära för att orsaka magnetfält över 0,4 μT i husen. Tre av dessa har även magnetfält som överstiger 4,0 μT . I figur 12 ovan går det att se ytterligare ett hus där magnetfältet överstiger 0,4 μT , vilket ger ett totalt på 11 hus med förhöjda fält i område 4.



Figur 11 Karta över delar av område 4, från Gungvala upp till Susekull (Karlshamns Kommun, 2006)



Figur 12 Karta över sista delen av område 4, från Susekull till kraftstationen i Hemsjö (Karlshamns Kommun, 2006)

6.4.1.3 Fornlämningar

Sammanlagt åtta fornlämningar har hittats i närheten av kraftledningen under denna sträckning. Hälften av dessa förekommer i Karlshamns kommun, andra hälften i Olofströms kommun. I Karlshamns kommun finns det tre lämningar gårdstomt respektive torplämning. Samtliga har husgrunder och är välbevarade. En av lämningarna har även en fossil åker. Torplämningen befinner sig i kraftledningsgatan. Utöver dessa tre lämningar finns det en gammal och välbevarad textilindustri med linberedning från medeltid till nyare tid. (Riksantikvariatämbetet, u.d.)

I Olofströms kommun finns det också en textilindustri med linberedning. Även den är välbevarad och från medeltiden till nyare tid. Det finns även en gårdstomt med två husgrunder och en brunn som befinner sig under kraftledningen. Dessutom finns det två husgrunder från historisk tid. Dessa är från nyare tid och välbevarade. (Riksantikvariatämbetet, u.d.)

6.4.2 Hundsjön

6.4.2.1 Landskap

Söder om Svängsta passerar elledningarna ytterkanten av sjön Hundsjön. Norr om sjön sträcker sig en skog med både barr- och lövträd. Vid den södra strandkanten växer en smal remsa av skog som består främst av gran. Efter skogen breder en äng ut sig som längre söderut övergår till en blandskog med mindre ängsmarker. På ängen finns ett antal gräsarter samt rödklöver i stor utsträckning.



Figur 13 Bild på ängen söder om Hundsjön. Foto: Lisa Hägg

Vid sjön finns en badplats, men från denna är kraftledningen inte synlig. Den delen av sjön där elledningarna passerar är omgiven av tät skog.

6.4.3 Abborresjön



Figur 14 Vyn över ledningsgatan i sydlig riktning. Foto: Lisa Hägg

6.4.3.1 Landskap

I utkanten av Svängsta tätort ligger Abborresjön, vid vilken elledningarna passerar rakt över. Sjön ligger i anslutning till ett bostadsområde där det även finns både skola och förskola. Runt sjön går en elljusslinga varvid det kan antas att den används relativt flitigt av både motionärer och boende i området. Kring sjön finns skogsmarker, som kan klassificeras som blandskog. Stundtals består skogen av övervägande tall.

6.4.3.2 Kärlväxter

Elledningarna står på bergsknallar som omger sjön, vilket möjliggör en högre växtlighet i ledningsgatan. Ledningsgatan består av tät och högt växande buskage av främst unga lövträd. Arter som återfinns är bland andra björk, hassel och en. Det finns dessutom mycket ormbunkar, både i ledningsgatan och längs med motionsspåret vid den omgivande skogen.

6.4.4 Jordgöl

6.4.4.1 Landskap

Den nordligaste sjön som passeras heter Jordgöl. Landskapet kring sjön domineras av skog förutom längs strandkanten, där habitatet snarare kan beskrivas som slättlandskap. Nordväst om sjön står stolpen på en mindre bergsknalle och sydost om finns en avsevärt högre knalle där stolpen är placerad. Nordväst om sjön består ledningsgatan av slättlandskap med låg växtlighet, bortsett från några uppstickande granar. Sydost om sjön är ledningsgatan omringad av skog och ett högt buskage.

6.4.4.2 Kärlväxter

Skogen som omger sjön består främst av ek och bok. I slättlandskapet längs strandkanten finns mest ett antal gräsarter. Det finns även ett fåtal mindre träd.

Skogen sydost om sjön består av lönn, bok, alm och björk. Ormbunkar finns även i betydande mängd.

Rakt norrut från sjön finns det ett inventerat område med betesmark. I området finns bland annat Backnejlika och Jungfru Marie nycklar. I skogsbrynet återfinns björkarter, slån och ekarter. (Jordbruksverket, 2008) (Jordbruksverket, 2011a) (Jordbruksverket, 2011b)

Tabell 4 Viktiga växter kring Jordgöl (Artportalen, 2013) (Jordbruksverket, 2008) (Jordbruksverket, 2011a) (Jordbruksverket, 2011b) (Svenska Kraftnät, 2011)

Växt	Signalart	Hotkategori
<i>Backnejlika</i>	Ja	-
<i>Gulmåra</i>	Ja	-
<i>Gökärt</i>	Ja	-
<i>Jungfru Marie nycklar</i>	Ja	-
<i>Liten blåklocka</i>	Ja	-
<i>Prästkrage</i>	Ja	-
<i>Stor blåklocka</i>	Ja	-



Figur 15 Vy över kanten av Jordgöl och kraftledningen i nordlig riktning. Foto: Lisa Hägg

6.4.4.3 Magnetfält

Kring sjön finns ett antal boende, varav två hus är i direkt anslutning till elledningarna. Utöver detta finns det ytterligare ett hus som ligger söder om sjön. Dessa hus finns inte med på kartan, då de med största sannolikhet byggdes efter att kartan trycktes 2006. Därmed är det totala antalet hus i område 4 med förhöjda magnetfält 13 stycken.

6.4.5 Öjavad

6.4.5.1 Kärlväxter

Strax norr om Svängsta befinner sig två samhällen vid namn Öjavad och Möllegården. Mellan dessa byar passerar elledningen och i området har ett antal viktiga arter påträffats. Många av

dessa är signalarter på en ledningsgata med hög biologisk mångfald. Andra är hotade arter som hittats i området.

Tabell 5 Viktiga växter i Öjavad (Artportalen, 2013) (Svenska Kraftnät, 2011)

Växt	Signalart	Hotkategori
<i>Ask</i>	Nej	Sårbar
<i>Backglim</i>	Ja	-
<i>Backmåra</i>	Nej	Nära hotad
<i>Backnejlika</i>	Ja	-
<i>Backsippa</i>	Ja	Sårbar
<i>Blodnäva</i>	Ja	-
<i>Blodrot</i>	Ja	-
<i>Blåmunkar</i>	Ja	-
<i>Blåsuga</i>	Ja	-
<i>Brudbröd</i>	Ja	-
<i>Fyrkantig johannesört</i>	Ja	-
<i>Granspira</i>	Ja	Nära hotad
<i>Gråfibbla</i>	Ja	-
<i>Gullviva</i>	Ja	-
<i>Gulmåra</i>	Ja	-
<i>Gåsört</i>	Ja	-
<i>Gökärt</i>	Ja	-
<i>Jungfru Marie nycklar</i>	Ja	-
<i>Jungfrulin</i>	Ja	-
<i>Kattfot</i>	Ja	-
<i>Käringtand</i>	Ja	-
<i>Kärrspira</i>	Ja	-
<i>Liten blåklocka</i>	Ja	-

<i>Mjukdån</i>	Nej	Nära hotad
<i>Nattviol</i>	Ja	-
<i>Prästkrage</i>	Ja	-
<i>Slättergubbe</i>	Ja	Nära hotad
<i>Solvända</i>	Ja	-
<i>Sommarfibbla</i>	Nej	Nära hotad
<i>Stagg</i>	Ja	-
<i>Stor blåklocka</i>	Ja	-
<i>Svartkämpar</i>	Ja	-
<i>Svinrot</i>	Ja	-
<i>Teveronika</i>	Ja	-
<i>Vanlig backsippa</i>	Nej	Sårbar
<i>Äkta johannesört</i>	Ja	-
<i>Ängsbräsma</i>	Ja	-
<i>Ängsvädd</i>	Ja	-

6.4.5.2 Insekter

Utöver växter finns det även ett antal insekter inrapporterade i området. Dessa presenteras i tabell 6 på nästa sida

Tabell 6 Lista över insekter i området (Artportalen, 2013)

Art	Plats	Hotkategori	Påverkan från ledningsgata ⁷
<i>Allmän metallvingesvärmare</i>	Öjavad	Nära hotad	PS
<i>Fibblesmalbi</i>	Öjavad	-	PS
<i>Haghumla</i>	Öjavad	-	PS
<i>Silverstreckad pärlmorfjäril</i>	Öjavad	-	PS
<i>Väddsandbi</i>	Öjavad	Nära hotad	PS
<i>Väggbi</i>	Öjavad	-	PS

För samtliga insekter i området innebär ledningsgatan positiv påverkan i och med att den utgör ett habitat för arterna samt att ledningen agerar spridningskorridor.

6.4.6 Mörrumsån

6.4.6.1 Kärlväxter samt svamp

Strax söder om Hemsjö passerar elledningarna Mörrumsån. Längs båda sidorna av ån löper ett naturreservat som är över 1 mil långt. Vid åns slutningar växer lövskog med flertalet sällsynta arter, däribland igelkottsröksvamp. På höjderna runt ån återfinns tallskog med en urskogskaraktär. Detta slags habitat möjliggör en stor biologisk mångfald och har möjlighet att husera sällsynta arter som inte överlever i yngre skogar. (Länsstyrelsen Blekinge, u.d.)

I ledningsgatan söder om ån är ormbunkar tydligt utbredda och övrig växtlighet består till stor del av högt buskage. Arter som björk och ek förekommer i ledningsgatan.

Precis intill ån, i området kring samhället Knaggelid har en inventering påvisat ringa förekomst av bland annat björk, asp och hassel. Övriga trädsorter som finns är bland annat ask, lönn och gran. (Jordbruksverket, 2004c)

⁷ Se sidan 7 för teckenförklaring

Tabell 7 Lista över viktiga växter i Knaggelid (Jordbruksverket, 2004c) (Svenska Kraftnät, 2011)

Växt	Signalart	Hotkategori
<i>Blåmunkar</i>	Ja	-
<i>Gullviva</i>	Ja	-
<i>Gulmåra</i>	Ja	-
<i>Slätterfibbla</i>	Ja	-
<i>Stagg</i>	Ja	-
<i>Ängsvädd</i>	Ja	-

6.4.6.2 Landskap

Då kraftledningen passerar Mörrumsån sker en passage av ytterligare två ledningar. Den ena ägs av Eon och är den elledning som stundtals ligger i samma ledningsgata som den ledning som undersöks i rapporten. Den andra är placerad lite längre bort och är märkbart mindre till storleken.

Norr om ån sträcker sig elledningen över ett blandat slätt- och skogslandskap. Precis intill ån finns betesmark där hästar strövar. Söder om ån finns det lövskog som övergår till tallskog då en mindre bilväg passeras. Landskapet blir snabbt kuperat och ledningsstolpen som är placerad söder om ån står på en hög höjd, vilket möjliggör en högre växtlighet i ledningsgatan.

6.4.6.3 Insekter

I området kring Mörrumsån har även ett antal insekter inrapporteras (se tabell 8 nedan).

Tabell 8 Lista över inrapporterade insekter kring Mörrumsån (Artportalen, 2013)

Art	Plats	Hotkategori	Påverkan från ledningsgata
<i>Alvarsmalbi</i>	Knaggelid	Nära hotad	PS
<i>Backmurarbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Blåkklocksbi</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Blåmurarbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Bålgeting</i>	Åkeholm	-	ps
<i>Cerceris arenaria</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Crossocerus quadrimaculatus</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Fibblemurarbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Hagtornsjäril</i>	Susekull Knaggelid	-	PS
<i>Hedsmalbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Jordsnylthumla</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Kvistspegelbock</i>	Åkeholm	Nära hotad	ps
<i>Lundmurarbi</i>	Susekull	-	PS
<i>Lundsandbi</i>	Susekull Knaggelid	-	PS
<i>Långhornsbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Mellanblodbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Mindre bastardsvärmare</i>	Åkeholm	Nära hotad	PS
<i>Rödbent murargeting</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Rödbent plankstekel</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Skogsgökbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Skogssandbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Smalvingad blombock</i>	Åkeholm	Sårbar	PS(m)

<i>Småfibblebi</i>	Åkeholm	Nära hotad	PS
<i>Smågökbi</i>	Knaggelid	-	PS
<i>Sotmätare</i>	Susekull	-	PS
<i>Storsovarbi</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Svingelgräsfjäril</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Taksnyltegeting</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Vialsandbi</i>	Åkeholm	-	PS
<i>Väddsandbi</i>	Åkeholm Kråkekull Susekull Knaggelid	Nära hotad	PS
<i>Väggsidenbi</i>	Åkeholm	-	PS

Samtliga insekter i området påverkas positivt av förekomsten av ledningsgatan. Det enda undantaget är den smalvingade blombocken, där ekologin är komplex och ledningsgatan även kan utgöra ett måttligt spridningshinder.

6.4.6.4 Fåglar

I Åkeholm, som ligger strax norr om Svängsta och direkt väster och Mörrumsån, har det skådats ett antal fågelarter, bland andra ormvråk och röd glada.

7. Analys och diskussion

I detta kapitel analyseras de olika miljökonsekvenserna samt de olika områdena. Vissa miljökonsekvenser är generella för hela sträckningen och har därmed inte analyserats för varje enskilt område.

7.1 Generella antaganden

Beräkningarna för magnetfältet är baserade på antagandet att nettoimporten från Polen kommer vara noll samt att strömlasten i Eons ledningar kommer vara lika stor som i nuläget. När det kommer till strömlasten i samtliga ledningar är det svårt att förutsäga hur verkligheten kommer bli om den fullskaliga vindkraftparken byggs och det är därmed tänkbart att magnetfältets utbredning kommer skilja sig från den beräknade. Därmed ändras även påverkan på närboende, vilket kan komma att påverka giltigheten för de slutsatser rapporten kommer fram till. Det kan dock antas att påverkan på slutsatserna är av mindre art och att de med stor sannolikhet kommer vara användbara.

7.2 Källhantering

Inrapporteringen av arter i Artportalen sker av människor med ett uttalat intresse för djur och natur. Därmed är det mycket vanligare att arter rapporteras in från området som är intressanta ur dessa personers perspektiv. Därmed kan ointressanta eller svårtillgängliga områden mycket väl hysa viktiga arter, även om inrapportering saknas. Detta faktum är viktigt att ha i åtanke när det gäller analysen av de olika områdena och deras habitat.

Artportalen som källa kan rimligtvis antas vara tillförlitlig, då vanligtvis enbart personer med ett verkligt intresse för flora och fauna använder sig av databasen. Användandet av den är utbrett inom en rad olika yrkesområden vilket innebär att den kan antas vara en trovärdig källa. I sökandet förekom dock inga skyddade arter, vilket påverkar hur pass korrekt beskrivningen av områdena är. Den eventuella förekomsten av skyddade arter i området kan tänkas påverka slutsatserna kring vilket alternativ som är mest lämpligt på varje enskild plats. Denna felkälla är viktigt att ha i åtanke då analysen studeras och alternativen presenteras.

7.3 Gällande samtliga områden

7.3.1 Svampar, mossor och lavar

Påverkan på svampar har inte varit möjlig att utreda närmre, då svamparna inte hade hunnit växa upp ur marken då inventeringen utfördes. I Artportalen fanns enbart en observation på svamp nedtecknad, en oxtungssvamp på Stårnö, och den informationen var långt ifrån tillräcklig för att möjliggöra att en analys skulle kunna utföras. För mossor och lavar fanns det inte heller några viktiga observationer och därmed kunde inte påverkan på dessa artgrupper användas i analysen.

7.3.2 Fladdermöss

För fladdermöss är analysen desto mindre komplicerad. Först och främst har de stora möjligheter att upptäcka ledningarna, vilket minskar risken för kollision. Dessutom har de ett väldigt bra minne över sina jaktmarker och då luftledningen kommer ha samma sträckning som tidigare bör fladdermössen i området vara välmedvetna om hindret och därmed undvika

det. Förekomsten av fladdermöss kring kraftledningen bör därmed inte utgöra en påverkande faktor för om markkabel eller luftledning väljs som alternativ.

7.3.3 Fornlämningar

Förekomsten av fornlämningar har en potential att påverka huruvida luftledning eller markkabel används som alternativ. Det är dock enbart två av samtliga fornlämningar som ligger direkt i ledningsgatan (båda i område 4) och det är därmed enbart dessa där påverkan kan bero på huruvida luftledning eller markkabel anläggs. För övriga fornlämningar innebär enbart anläggnings- och underhållsfasen potentiella faror för skador och detta kan undvikas genom ingående kunskap om vilka fornlämningar som förekommer och dess exakta position.

7.3.4 Däggdjur

När det kommer till däggdjur kan det konstateras att det är ytterst få tillfällen då en kraftledning påverkar enskilda arter negativt. Då de flesta däggdjur är rörliga innebär ett avbrott i ett habitat inga större negativa konsekvenser då habitatet lätt kan korsas. Ledningsgatan innebär dock ett födosöksområde för vilt samt lämpligt boendehabitat för hasselmusen, vilket innebär en positiv påverkan från ledningsgatan.

Även om ledningsgatan är positiv för de flesta däggdjur är det inte troligt att en minskning av ledningsgatan, som sker då luftledning byts ut mot markkabel, skulle innebära en minskning i populationen av däggdjur. Det kan därmed konstateras att förekomsten av olika däggdjur inte påverkas av om markkabel eller luftledning används som alternativ.

7.4 Område 1

På grund av den höga berggrunden i det första området är en nedgrävning svår och kostsam att genomföra. Dessutom utgör europaväg 22, järnvägen samt riksväg 29 ytterligare hinder för nedgrävning av kabel. Dessa faktorer talar för att en förstärkning av luftledningarna är det bästa alternativet på den här sträckan. I och med att det är mycket industrier och liknande i området kommer boende inte vara märkbart påverkade av en luftledning och det magnetfält som det innebär. Dessutom blir inte landskapsbilden påtagligt påverkad jämfört med resten av omgivningarna.

Det förekommer dock problematik kring den nuvarande sträckningen. Enligt översiktsplanen för Karlshamns Kommun (se bilaga 1) sker en konflikt mellan föreslagna bebyggelseområden och existerande högspänningsledningar, däribland 400 kV-ledningen som behandlas i denna rapport. Ett förslag innebär att ledningarna ska förflyttas (antingen helt eller delvis) och denna aspekt är viktig att betrakta i kommande miljökonsekvensbeskrivning för förstärkningen av ledningen. (Karlshamns Kommun, 2007)

I området finns tre fornlämningar i form av stenindustrier. Dessa ligger i närheten av kraftledningen, men inte i dess gata. Därmed kan dessa undgå skada genom att arbetet planeras väl så att maskiner och liknande inte riskerar att skada lämningarna. Det är även tänkbart att stolparna placeras på sådant sätt att de är på behörigt avstånd från lämningarna, vilket ytterligare minskar risken för negativ påverkan på dem.

Då kraftledningen sträcker sig över Munkahusviken där ett antal fåglar, bland annat knölsvanar, förekommer finns det en risk för att fåglarna kolliderar med ledningen. Det finns dock inga nedtecknade tidigare incidenter och stråket kan därför betraktas som lyckligt lottat i

det avseendet. Det är dock viktigt att vara medveten om den risk som luftledningen utgör i området och om det förekommer några skyddsåtgärder bör dessa vidtas.

I området har ett antal viktiga arter hittats, varav tre av dessa är signalarter för hög biologisk mångfald i ledningsgatan. Ett fåtal enskilda observationer av tre arter är dock inte tillräckligt för att säkerställa att den biologiska mångfalden i ledningsgatan är stor. Insekterna i området är desto mer påverkade, då ledningsgatan utgör ett spridningshinder för många arter som har observerats i området. Av dessa är två arter, gråbandad trädgnagare och *agathidium mandibulare*, rödlistade, med hotkategori NT (nära hotad).

Den ekologiska påverkan från ledningsgatan i området är måttligt negativ, då den påverkar både fåglar och insekter negativt. För växter är påverkan med största sannolikhet relativt neutral, då det enbart förekommer några få signalarter för hög biologisk mångfald i ledningsgatan. Dessutom finns det ett antal gamla träd i närheten av ledningsgatan som riskerar att påverkas negativt vid en nybyggnation av luftledningar.

Stora delar av sträckan har enbart ett fåtal boende och terrängen är kuperad, vilket innebär att en luftledning är det mest lämpliga alternativet. Trots den måttligt negativa påverkan på ekologin i området ledningsgatan utgör är det inte tillräckligt starka argument för att motivera den stora prisskillnaden som markkabel skulle innebära i området.

Analysen för området kring bebyggelserna mellan europaväg 22 och rondellen på riksväg 29 skiljer sig dock från resterande delar av område 1, på grund av det höga antalet boende. 15 hus har för höga magnetfält, varav fältet vid två hus överstiger 4,0 μT , och den nuvarande placeringen av luftledningen är därmed inte ideal. Att välja markkabel som alternativ är dock inte heller idealt, då den kuperade terrängen innebär väldigt stora kostnader för nedgrävning. Det föreslås därmed att området undersöks noggrannare för att säkerställa huruvida en nedgrävning av kabel eller alternativ sträckning av luftledning är det mest lämpliga alternativet. Oavsett val av alternativ är den nuvarande sträckningen inte tänkbar sett till påverkan på bostadshus.

7.5 Område 2

Den första delen av område 2 har aspekter som talar för både luftledning och markkabel.

I området finns det ett antal arter som indikerar hög biologisk mångfald, däribland en och bärande buskar i form av hallon. Dessutom finns jungfrulinararter i området. Förekomsten av dessa arter förespråkar därmed att ledningsgatan ska behållas. Ytterligare förespråkare för luftledning är riksväg 29 som passerar två gånger i området. Vägen är tungt trafikerad och förslagen till att tas upp som riksintresse för vägar. Att gräva ner en kabel under vägen innebär därmed en stor kostnad och olägenhet.

Det som talar för markkabel är främst boende. I området finns det 14 hus med magnetfält som överstiger Svenska Kraftnäts interna gräns på 0,4 μT . Dessutom förekommer jordbruk, vilket skulle underlättas om det fysiska hindret ledningsstolparna utgör skulle elimineras.

Området tycks inte heller vara utsatt för fågelkollisioner, då det saknas inrapporterade fall. Även om området består av öppna slätter i form av odlingslandskap är det inte troligt att kollisioner har tillräckligt stor påverkan för att motivera nedgrävning av kabeln. Det saknas även inrapporterade observationer av viktiga fåglar, från både inventeringen och Artportalen,

vilket ytterligare stärker teorin om att kraftledningen i området inte innebär någon större fara för fåglar.

Då området består till största del av öppna slätter av jordbruksmark orsakar luftledningar en stor påverkan på landskapsbilden. Stolparna är tydligt avskiljda från resterande omgivningar och dess förekomst är svår att ignorera. Borttagandet av dessa skulle innebära en stor positiv påverkan på vyn i området som därmed skulle förbättras avsevärt.

Fornlämningarna i området är inte placerade direkt intill kraftledningen och bör därmed inte påverkas mer än under byggnations- och underhållningsfaserna. Då en kraftledning sedan tidigare har funnits i området är det tänkbart att en förstärkning av denna inte bör innebära någon ytterligare påverkan än vad som förekommer i dagsläget. Om markkabel anläggs ändras rutinerna för byggnation och underhåll, men då ledningsgatan minskar bör därmed avståndet mellan lämningarna och ledningsgatan öka, vilket minskar risken för skador.

Mellan Hannetorp och Torarp finns det faktorer som talar för markkabel och faktorer som talar för luftledning. Korsandet av riksväg 29 utgör den främsta problematiken när det kommer till markkabel, som annars bör vara det mest ideala alternativet på grund av den stora påverkan på boende en luftledning innebär. Det är därmed tänkbart att antingen välja att gräva ner kabeln under vägen eller välja en annan sträckning. Om en ny sträckning väljs som alternativ måste det undersökas om markkabel eller luftledning är det bästa alternativet. Om nuvarande sträckning behålls bör markkabel användas som alternativ, trots den olägenhet det innebär för trafiken på riksväg 29.

Området kring Gungvala tyckts inte ha någon speciell fauna i ledningsgatan och ett bevarande av denna är därför inte av vikt. Det höga antalet boende nära kraftledningen (11 bostadshus, varav 4 med fält över 4,0 μ T) talar för att nedgrävning av kabeln är det bästa alternativet. Dessutom kan en nedgrävning av kabeln underlätta för jordbrukaren då det inte förekommer några fysiska hinder i form av kraftstolpar vilket gör jordbruksarbetet mindre komplicerat.

Strax nordost om Gungvala, cirka 1 km från kraftledningens nuvarande sträckning, har ett antal signalarter för hög biologisk mångfald i ledningsgator observerats. Det är därmed tänkbart att dessa arter även återfinns i den existerande ledningsgatan vilket innebär att gatan bör behållas för att säkerställa den lokala populationen av flertalet arter som trivs i hävdmiljö. Området ligger dessutom på säkert avstånd från bebyggelsen och de boende påverkas därmed inte negativt ur ett magnetsfältsperspektiv.

I området finns ett antal fornlämningar och dessa måste bevaras då arbetet med kraftledningen förekommer. Ingen av lämningarna finns i ledningsgatan, men de är ändå viktigt att ta med i planeringsarbetet. Vägmärket som finns i området är redan skadat och det är viktigt att säkerställa att det inte skadas ytterligare. Dessutom förekommer det uppgifter om ett minnesmärke som inte har återfunnits och dess tänkbara existens är viktig att ha i åtanke då byggnation och underhåll av ledningen sker. Utöver detta bör förekomsten av fornlämningar inte påverkas av vilket alternativ som väljs, så länge anläggning sker med försiktighet.

Risken med fågelkollisioner förekommer i området, men enbart en fågelskådning har rapporterats in i år. Då skådades en Gulärå, vilket är en rödlistad art med hotkategori sårbar. Fågeln är dock liten och risken för att den ska kollidera med kraftledningen är liten. Utöver detta har ingen fågelkollision rapporterats i området och det är därmed inte troligt att fåglarna påverkas i någon större utsträckning av en luftledning i området.

Omgivningen kring kraftledningen när den passerar Gungvala talar för nedgrävning av kabeln, främst för att bespara boende från höga magnetfält. Dessutom innebär en nedgrävning en stor positiv påverkan på landskapsbilden, då den i nuläget förekommande kraftledningen har en starkt negativ påverkan på vyn. Efter att kabeln har kommit in i skjutbanans område, norr om riksväg 126, bör den dock övergå till luftledning för att säkerställa att de viktiga biotoperna i området bibehålls.

Det är inte säkerställt att habitatet strax under ledningen hyser lika många signalarter som det närliggande inventerade området, men det är troligt att habitatet har många likheter, då det inte tycks förekomma några direkta spridningshinder mellan områdena. Om ledningsgatan i området skulle försvinna skulle dock den närliggande hävden kvarstå och risken för att viktiga arter ska försvinna lokalt minskar i och med detta faktum. Då det är dyrare att gräva ner kabeln än att ha luftledning bör det dock inte vara något problem att bibehålla luftledningen i området med hög biologisk mångfald.

7.6 Område 3

I område 3 finns ett antal betesmarker i ledningsgatan, där vegetationen är låg. Habitat som dessa möjliggör en hög biologisk mångfald tack vare störningen som de betande djuren utgör. Ledningsgatan i detta område är därmed viktig ur en ekologisk synvinkel och bör därmed behållas. Det är dock viktigt att poängtera att hagmarkerna med stor sannolikhet behålls även om ledningen grävs ner. Det är därmed tänkbart att den förmodade höga biologiska mångfalden i området inte påverkas av huruvida luftledning eller markkabel används som alternativ.

Längre norrut, där betesmarkerna avslutas övergår ledningsgatans habitat till högväxta slyn och buskage, vilket indikerar på en låg biologisk mångfald. Det finns därmed inga direkta ekologiska incitament för luftledning i området, förutsatt att betesmarkerna bibehålls även om kravet på röjd ledningsgata försvinner.

I området har inga större och kollisionbenägna fåglar observerats, varken under inventeringen eller av övriga personer då det inte finns några inrapporterade observationer i Artportalen. Risken för kollision är därmed låg i området, speciellt med tanke på att kraftledningsgatan omgärdas av hög skog, vilket minskar risken för kollision. Därmed saknas ekologiska incitament för nedgrävning av kabeln.

I området har kraftledningen en mindre påverkan på landskapsbilden, då ledningen omgärdas av hög skog. Denna skog skymmer ledningsstolparna till stor del och det är enbart från vissa stråk och ställen som ledningen sticker ut i landskapet. Förändringen av landskapsbilden är därmed inte ett tillräckligt starkt incitament för nedgrävning av kabeln.

Fornlämningen i området består av ett röjningsröse på ungefär 7,5 m². Då lämningen är liten är det möjligt att med enkla medel undvika denna vid anläggning och underhåll av kraftledningen. Det är dock viktigt att vara uppmärksam på dess existens då den blygsamma utsträckningen riskerar att innebära att den överses eller rent av missas.

Det förekommer ett hus med för höga magnetfält längs sträckningen och förekomsten av detta måste tas hänsyn till när ledningen anläggs. Trots huset bör det bästa alternativet för området vara att bevara luftledningen och en omväg kring huset kan vara en tänkbar lösning för att lösa problematiken kring för höga magnetfält. Annars bör det diskuteras huruvida det vore lönsamt att köpa ut huset.

7.7 Område 4

Att passera vattentäkter, vilket görs sammanlagt fyra gånger mellan Gungvala och Hemsjö är en komplicerad och dyr process om markkabel väljs som alternativ. Dessutom kan anläggningen av markkabel störa livet i och omkring vattnet och orsaka onödig stress för känsliga arter. Samtliga tre sjöar som korsas är dock små och att anlägga markkabel strax bortom strandkanten skulle därmed inte innebära någon större förlängning av sträckningen.

Den första vattentäkt som passeras är Hundsjön. Sjön är på sina håll svårtillgänglig och kantas stundtals av skog som är svår att ta sig igenom. Dessutom passerar elledningen utkanten av sjön och skyms till stor del av träd. Ledningsgatan har ingen speciell flora och fauna som är värd att skydda. Inte heller skogspartierna i anslutning till sjön tycks ha något stor biologiskt värde. Då det enbart finns få boende i direkt anslutning till kraftledningen bör inte heller problematiken med magnetfält innebära något hinder för en fortsatt luftledning. Dessutom skyms bebyggelsen i närheten av skog och kraftledningens inslag i landskapsbilden är därmed ringa.

Runt Abborresjön är växtligheten hög, vilket minskar kraftledningens påverkan på landskapsbilden. Från delar av motionsspåret går det enbart att se ledningarna i luften och både ledningsgatan och stolparna är skymda. Det täta och höga buskaget som till stor del består av björk och hassel indikerar att den biologiska mångfalden är låg.

Den stora förekomsten av ormbunkar vidare indikerar samma sak. Från ett ekologiskt perspektiv finns det inga incitament för att behålla luftledningar. Samtidigt finns det inte heller några direkta incitament för att istället gräva ner en kabel. Då det inte finns några boende i den direkta närheten som kan påverkas av magnetfältet bör därför luftledningen behållas, främst av ekonomiska skäl.

För Jordgöl är det lite annorlunda, då kraftledningen har en stor påverkan på landskapsbilden. Dessutom passerar ledningen hus på nära håll vilket innebär att boende utsätts för höga värden på magnetfält. Att gräva ner kabeln i området är dock problematiskt, då det finns två starka skäl till att luftledning ska behållas; ekonomiska och ekologiska. Den ekonomiska biten har med det starkt kuperade landskapet att göra.

Sydost om gölen står kraftledningsstolpen på en hög bergknall där berget är blottat. Att spränga i berget för att byta ut luftledningen mot markkabel är därmed mycket kostsamt och komplicerat. Nordväst om sjön finns ett område med många signalarter för en hög biologisk mångfald. Att eliminera ledningsgatan skulle därmed kunna få förödande konsekvenser för lokala populationer av vissa arter. Ingen av de funna signalarterna är rödlistade, men det är tänkbart att det kan finnas rödlistade arter i området då en hög biologisk mångfald ökar chansen för etableringen av ovanliga och hotade arter.

För de boende i området kring Jordgöl har kraftledningen en stor påverkan. Två hus ligger inom ett avstånd av 100 meter och har därmed för höga värden på magnetfältet. Det kan därmed vara ekonomiskt fördelaktigt att erbjuda att köpa ut husen så att de boende kan flytta till andra platser som är säkrare. Då det redan går en kraftledning ovan husen är det tänkbart att de boende väljer att behålla sitt hus trots det förhöjda magnetfältet.

Ett annat alternativ är att finna en alternativ sträckning av kraftledningen där husen inte blir lika påverkade. Detta alternativ innebär dock att en ny kraftledningsgata måste skapa. Detta

orsakar fragmentisering i landskapet, vilket kan få negativa konsekvenser för den biologiska mångfalden i området.

Vid varken Hundsjön, Abborresjön eller Jordgöl har några stora fåglar skådats. Det finns inga inrapporterade observationer på Artportalen och under inventeringen observerades inga fåglar, bortsett från en kråka vid Abborresjön. Risken för fågelkollisioner med kraftledningen kan därmed antas vara låg och bör inte användas som incitament för markkabel.

Området mellan Öjavad och Møllegården har ett stort ekologiskt värde. Väldigt många signalarter och hotade arter har observerats i området. Det är utan tvekan det allra viktigaste området sett ur ett ekologiskt perspektiv och bevarandet av kraftledningsgatan är av allra största vikt. Dessutom är det viktigt att de som har ansvaret för skötseln av ledningsgatan är medveten om dess ekologiska värde och har fått utbildning för att möjliggöra att hävden sköts på korrekt sätt för att möjliggöra att den biologiska mångfalden bibehålls.

I område 4 har ett stort antal insekter observerats och samtliga av dessa påverkas positivt av ledningsgatan. Av arterna är sju stycken rödlistade, varav alla förutom en har hotkategori NT (smalvingad blomlock har hotkategori VU).

Området kring Mörrumsån är populärt både för fiske och för vandring. Därmed stör elledningarna landskapsbilden avsevärt och minskar den natursköna upplevelsen. Utöver detta saknas direkta incitament för nedgrävning av kabeln. Det kan snarare påverka ån negativt då en nedgrävning i ån kan innebära stor påverkan på livet i och omkring vattnet. Då området är ett riksintresse för fiskning är det viktigt att inte utföra arbeten som riskerar att påverka laxen negativt.

Mellan Gungvala och Hemsjö finns det totalt 13 bostadshus som befinner sig för nära kraftledningen. Dessa hus är ofta spridda, vilket innebär att markkabel inte är något alternativ. I närheten av Kärrsjön finns det dock fyra hus med för höga fält, varav tre av dessa har fält över 4,0 μ T. Det är därmed viktigt att ta hänsyn till dessa hus i processen med att komma fram till det mest lämpliga alternativet. Då det enbart handlar om fyra hus kan det vara lönsamt att välja att köpa ut husen istället för att lägga ner markkabel i området. Annars bör en alternativ sträckning på en luftledning arbetas fram.

Längs hela området bör luftledning användas som alternativ och vid Kärrsjön bör en alternativ sträckning diskuteras som lämplig lösning. För övriga hus längs sträckningen bör det undersökas om påverkan är tillräckligt stor för att åtgärder, så som annorlunda sträckning eller uppköpning av husen, bör ske.

I område 4 förekommer de två fornlämningarna som befinner sig i ledningsgatan. En lämning består av en torplämning och den andra är en gårdstomt. Det är viktigt att ta stor hänsyn till dessa då förstärkningen sker för att minska risken för skador. Då det är bäst för området att förstärka den existerande luftledningen blir det enkelt att undvika skador genom att placera ledningsstolparna på behörigt avstånd från lämningarna och låta ledningarna passera rakt över dem. Anläggandet av luftledning i området har tidigare gjorts utan någon direkt påverkan på lämningarna vilket talar för att det kan utföras med lyckosamt resultat igen.

7.8 Återstående moment för fullvärdig MKB

Då den aktuella rapporten enbart är en förstudie till en miljökonsekvensbeskrivning finns det några saker till som måste göras för att skapa en fullständig MKB. De olika delarna i en MKB

(se kapitel 3.2.3 för bakgrund) har jämförts med delarna i den aktuella rapporten för att fastställa vad som är kvar att göra.

Först och främst måste en alternativhantering ske. I den här rapporten finns inga alternativa sträckningar och rapporten diskuterar enbart fram de mest lämpliga alternativen i den existerande ledningsgatan. Längs hela sträckningen ska alternativa lokaliseringar eller utformningar skapas och längs vissa stråk, till exempel vid Horsarydmark strax söder om europaväg 22, finns det möjlighet att skapa bättre lokalisering än den nuvarande.

Utöver alternativa lokaliseringar eller utformningar måste nollalternativet diskuteras. Påverkan på hälsa och miljö om den nuvarande ledningen inte förstärks måste analyseras. Dessutom måste en mer grundlig inventering av området genomföras för att säkerställa att samtliga alternativ analyseras korrekt, inklusive nollalternativet.

I den kommande miljökonsekvensbeskrivningen är det viktigt att den framtida strömlasten beräknas närmre och att flertalet faktorer, till exempel politik (som både påverkar importen/exporten av el samt framtida produktion) och andra tänkta utbyggnader av energiproduktion, tas hänsyn till. Detta möjliggör en tänkbart mer korrekt spegling av den framtida verkligheten.

I en framtida MKB är det tänkbart att de tekniska alternativen, liksom olika slags stolpar, vidare utreds för att möjliggöra att den senaste tekniken används. Dessutom bör stolparnas placering analyseras för att minska påverkan från byggnationen.

I den här rapporten har påverkan från byggnationen enbart diskuterats ytligt, främst med avseende på fornlämningar, där det har konstaterats att de lämningar som finns måste respekteras i byggnadsfasen. I en MKB är det viktigt att ta upp andra hänseenden, till exempel buller under byggnationen och påverkan från de maskiner som används då byggandet sker.

Den viktigaste delen av en MKB är listandet och bedömningen av de direkta och indirekta effekterna av en verksamhet. I den här rapporten har främst de direkta effekterna diskuterats och eventuella indirekta effekter har åsidosatts. Det är därmed viktigt att vidare analysera vilka slags indirekta effekter de olika alternativen orsakar, negativa som positiva.

Under arbetet med en MKB är samråd viktiga, då man kontaktar särskilt berörda personer och myndigheter. Arbetet med den här rapporten har skett under ett tidigt stadium och målet med rapporten har enbart varit att konstatera vilket alternativ som är att föredra och samrådsprocessen har därmed negligerats. Det kvarstår därmed för utövarna av den framtida miljökonsekvensbeskrivningen att utföra korrekta samråd.

I en MKB bör skadeförebyggande åtgärder undersökas för att möjliggöra att miljöpåverkan minimeras. Dessa är viktigast i byggnationsfasen, men det kan även finnas behov för skadeförebyggande åtgärder under den kontinuerliga driften av kraftledningen. Då ledningen passerar Munkahusviken på Stårnö kan det eventuellt vara relevant med åtgärder som minskar risken för fågelkollisioner. Andra skadeförebyggande åtgärder under kontinuerlig drift kan tänkas vara korrekt underhållning av ledningsgatan för att möjliggöra en hög biologisk mångfald. Även återställningsfasen vid slutet av kraftledningens livslängd måste analyseras.

En viktig del som saknas i den här rapporten är observationer av skyddade arter och en eventuell förekomst av sådana arter är viktigt att fastställa i en fullstor MKB. Det kan utföras

med högre behörighet på Artportalen eller genom intensiva inventeringar av områdena kring kraftledningen.

8. Slutsats

Området kring kraftledningarna varierar mycket, från skog omringat av industrier, till jordbrukslandskap, vidare till skogslandskap med vattentäkter. I dessa olika slags landskap innebär en kraftledning olika slags miljöpåverkningar, från förlust av habitat i skogslandskap till förhöjda magnetfält för boende kring odlingslandskap.

Att välja att gräva ner en markkabel innebär att ledningsgatan minimeras, eller till och med försvinner, som i odlingslandskap. Det innebär större områden för till exempel skog, samtidigt som det innebär att den hävdmiljö som förekommer i ledningsgator minskar. Denna miljö är många gånger viktig sett ur perspektivet med biologisk mångfald. Dessa slags miljöer blir allt mer ovanliga i dagens Sverige och ledningsgator har därmed möjlighet att hysa viktiga arter som inte finns någon annanstans.

Den största fördelen med markkabel är minimerandet av magnetfältet kring ledningen. Då markkabel används som alternativ krävs det ett avstånd på fem meter från centrum i ledningsgatan för att magnetfältet ska sjunka under Svenska Kraftnäts policy på 0,4 μ T. För luftledningar krävs det närmare 150 meters avstånd från ledningen för att fältet ska ha sjunkit under samma nivå. Även om det inte är säkerställt hur höga magnetfält påverkar människors hälsa är det viktigt att ta det säkra före det osäkra och minimera risken för att människors hälsa ska påverkas av magnetfälten i vår omgivning.

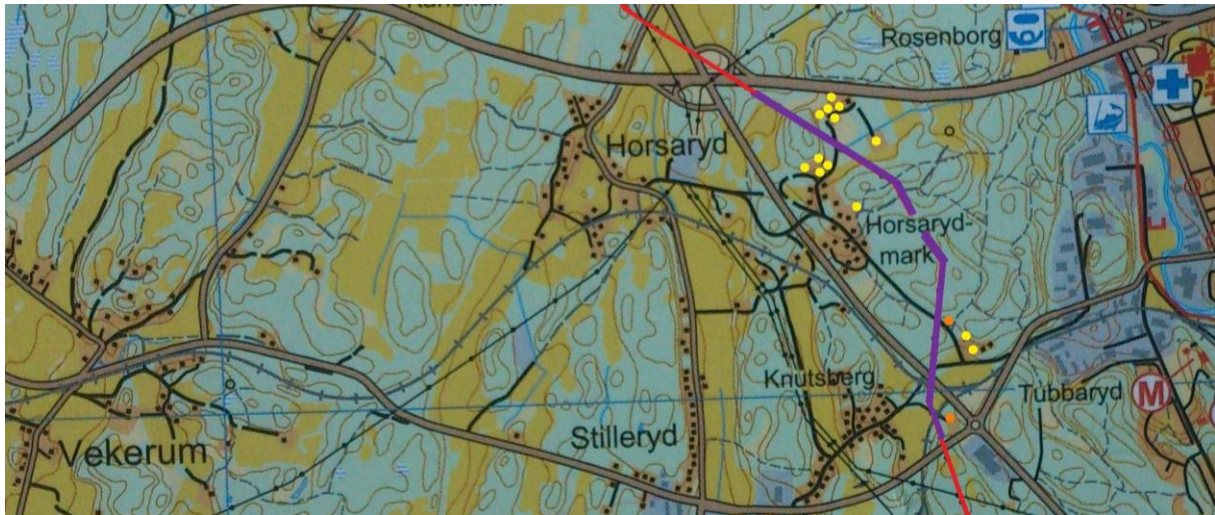
Fördelen med luftledning är dels att det är mycket billigare och att ledningsgatan skapar en hävdmiljö för många arter. Då nya luftledningar anläggs innebär det en mycket större miljöpåverkan än när existerande luftledningar byts ut, då habitatet i området har ställt om sig till förutsättningarna en ledningsgata skapar. Luftledningar riskerar dock att skada fåglar och fladdermöss genom kollisioner men denna problematik har antagits varit av mindre art längs hela stråket.

En stor skillnad mellan luftledning och markkabel är påverkan på landskapsbilden. En luftledning kan många gånger ha en stor negativ påverkan på natursköna områden och den problematiken saknas med markkabel, då den i regel inte syns.

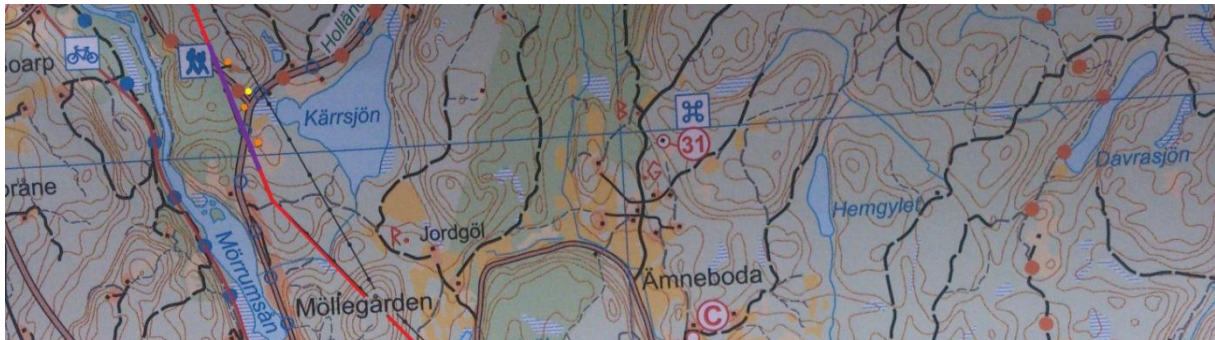
Längs sträckningen mellan Starnö och Hemsjö är luftledning många gånger det bästa alternativet. Undantagen är sträckningen från Hannetorp till Torarp samt området kring Gungvala, det vill säga hela område 2. Det höga antalet boende i anslutning till kraftledningen i dessa områden är ett tillräckligt skäl till att välja markkabel som alternativ, förutsatt att den nuvarande sträckningen behålls.

Det förekommer dock sträckningar där varken markkabel eller nuvarande sträckning på luftledning är ideala alternativ. Dessa sträckningar är från rondellen på riksväg 29 till europaväg 22 samt i området kring Kärrsjön, strax norr om Svängsta (se figur 16 respektive 17, där den lila linjen representerar de nämnda områdena). Dessa områden är kuperade och det är därmed svårt att gräva ner en kabel. I dessa områden bör det därmed analyseras vidare om markkabel ska användas som alternativ ändå, eller om en alternativ sträckning på luftledning bör arbetas fram.

Det är dock värt att poängtera att i området mellan Hannetorp och Torarp passerar en stor väg, vilket försvårar nedgrävningsarbetet och även där kan det vara aktuellt att arbeta fram en alternativ sträckning.



Figur 16 Karta över vart i område 1 luftledning inte föreslås som alternativ (Karlshamns Kommun, 2006)



Figur 17 Karta över var i område 4 luftledning inte föreslås som alternativ (Karlshamns Kommun, 2006)

Källförteckning

Arbetsmiljöverket, o.a., 2010. *Magnetfält och hälsorisker*. [Online]

Available at: <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/start/magnetfalt--tradlos-teknik/magnetfalt/halsorisker/>

[Använd 23 April 2013].

Artportalen, 2013. *Sök fynd - Artportalen*. [Online]

Available at: www.artportalen.se

[Använd 05 Juli 2013].

Blekinge Offshore AB, 2012a. *Investerare*. [Online]

Available at: <http://blekingeoffshore.se/index.php/investerar-information>

[Använd 23 April 2013].

Blekinge Offshore AB, 2012b. *Vi gör det möjligt! Blekinge Offshore - ny kraft och ren energi åt södra Sverige*. Karlskrona: Anders Nilsson.

Blekinge Offshore AB, 2012c. *Beskrivning*. [Online]

Available at: <http://blekingeoffshore.se/index.php/blekinge-offshore/beskrivning>

[Använd 23 April 2013].

Engzell, J., 2013. *Kommunekolog Väst Blekinge Miljö AB* [Intervju] (02 Juli 2013).

Gerell, R., 2013. *Docent i zoologi, Naturvårdskonsult Gerell* [Intervju] (20 Juni 2013).

Hedlund & Kjellander, 2007. *MKB - Introduktion till miljökonsekvensbeskrivning (Provupplaga)*. Provupplaga red. Lund: Studentlitteratur.

Jordbruksverket, 2004a. *Objektrapport FA5-DDD*. [Online]

Available at: <https://etjanst.sjv.se/tuvaut/site/areaReport.jsp?areaId=30980>

[Använd 16 Juli 2013].

Jordbruksverket, 2004b. *Objektrapport B21-EKK*. [Online]

Available at: <https://etjanst.sjv.se/tuvaut/site/areaReport.jsp?areaId=9299>

[Använd 06 Juli 2013].

Jordbruksverket, 2004c. *Objektrapport 680-KPM*. [Online]

Available at: <https://etjanst.sjv.se/tuvaut/site/areaReport.jsp?areaId=41368>

[Använd 16 Juli 2013].

Jordbruksverket, 2008. *Objektrapport KZY-LKK*. [Online]

Available at: <https://etjanst.sjv.se/tuvaut/site/areaReport.jsp?areaId=757>

[Använd 09 Juli 2013].

Jordbruksverket, 2011a. *Objektrapport OWJ-BDE*. [Online]

Available at: <https://etjanst.sjv.se/tuvaut/site/areaReport.jsp?areaId=76819>

[Använd 16 Juli 2013].

Jordbruksverket, 2011b. *Objektrapport CXZ-ZSQ*. [Online]

Available at: <https://etjanst.sjv.se/tuvaut/site/areaReport.jsp?areaId=76818>

[Använd 16 Juli 2013].

- Karlshamn Kraft, 2013a. *Karlshamn Kraft - Ett företag i E.on-koncernen*. [Online]
Available at: <http://www.karlshamnkraft.se/CM.php?PageID=195602>
[Använd 23 April 2013].
- Karlshamn Kraft, 2013b. *Karlshamn Kraft - Ett företag i E.on-koncernen*. [Online]
Available at: <http://www.karlshamnkraft.se/CM.php?PageID=195626>
[Använd 23 April 2013].
- Karlshamns Kommun, 2006. *Natur & Kultur Karta Karlshamns Kommun*. Mörrum: Kartprojekt AB.
- Karlshamns Kommun, 2007. *Översiktsplan*. [Online]
Available at: <http://karlshamn.se/PageFiles/2437/%C3%96P2007%20-%20HELA%20DOKUMENTET.pdf>
[Använd 27 Juni 2013].
- Lif, M., 2013. *Systemdrift, Planering/Säkerhet, Eon* [Intervju] (07 Augusti 2013).
- Länsstyrelsen Blekinge, u.d. *Mörrumsåns dalgång*. [Online]
Available at: <http://www.lansstyrelsen.se/blekinge/Sv/djur-och-natur/skyddad-natur/naturreservat/karlshamn/morrumsans-dalgang/Pages/index.aspx>
[Använd 09 Juli 2013].
- Naturvårdsverket, 2012a. *Miljömål*. [Online]
Available at: <http://www.miljomal.nu/sv/Miljomalen/6-Saker-stralmiljo/Preciseringar-av-Saker-stralmiljo/Elektromagnetiska-falt/>
[Använd 24 Juni 2013].
- Naturvårdsverket, 2012b. *Miljömål*. [Online]
Available at: <http://www.miljomal.nu/sv/Miljomalen/16-Ett-rikt-vaxt--och-djurliv/>
[Använd 24 Juni 2013].
- Naturvårdsverket, 2012c. *Miljömål*. [Online]
Available at: <http://www.miljomal.nu/sv/Miljomalen/1-Begransad-klimatpaverkan/>
[Använd 24 Juni 2013].
- Nicklasson, Ö., 1976. *Elanläggning del 2*. Nacka: Esselte studium.
- Nilsson, A., 2013a. *VD, Blekinge Offshore AB* [Intervju] (11 Juni 2013a).
- Nilsson, L., 2013b. *PhD Biologiska institutionen, Lunds Universitet* [Intervju] (20 Juni 2013b).
- Prinsen, H., Boere, G., Pires, N. & Smallie, J., 2011. *REVIEW OF THE CONFLICT BETWEEN MIGRATORY BIRDS AND ELECTRICITY POWER GRIDS IN THE AFRICAN-EURASIAN REGION*, Bergen: Convention on migratory species (CMS).
- Riksantikvariatämbetet, u.d. [Online]
Available at: <http://www.fmis.raa.se/cocoon/fornsok/search.html>
[Använd 23 Juli 2013].

Samuelsson, O., 2013. *PhD Ind. Automation, Associate Professor, Division of Industrial Electrical Engineering and Automation, Lunds Universitet* [Intervju] (28 Juni 2013).

Samuelsson, O., u.d. *Portalstolpe 400 kV*. Lund: Lunds Tekniska Högskola.

Sedvall-Wiklund, A., 2013. *Enhetschef informationssystem Svenska Kraftnät* [Intervju] (06 Augusti 2013).

Socialstyrelsen; Karolinska Institutet, 2009. *Miljöhälsorapport 2009*, Västerås: Edita Västra Aros.

Svenska Kraftnät, 2007. *Biologisk mångfald i Svenska Kraftnäts ledningsgator*. [Online] Available at: http://www.svk.se/global/04_miljo/pdf/artrika_omraden/bm_nyupplaga.pdf [Använd 12 Juli 2013].

Svenska Kraftnät, 2009. *Luftledning eller kabel- vad styr vårt val?*. [Online] Available at: http://www.svk.se/Global/02_Press_Info/Pdf/Faktablad/Luftledning-kabel-091023.pdf [Använd 18 Juli 2013].

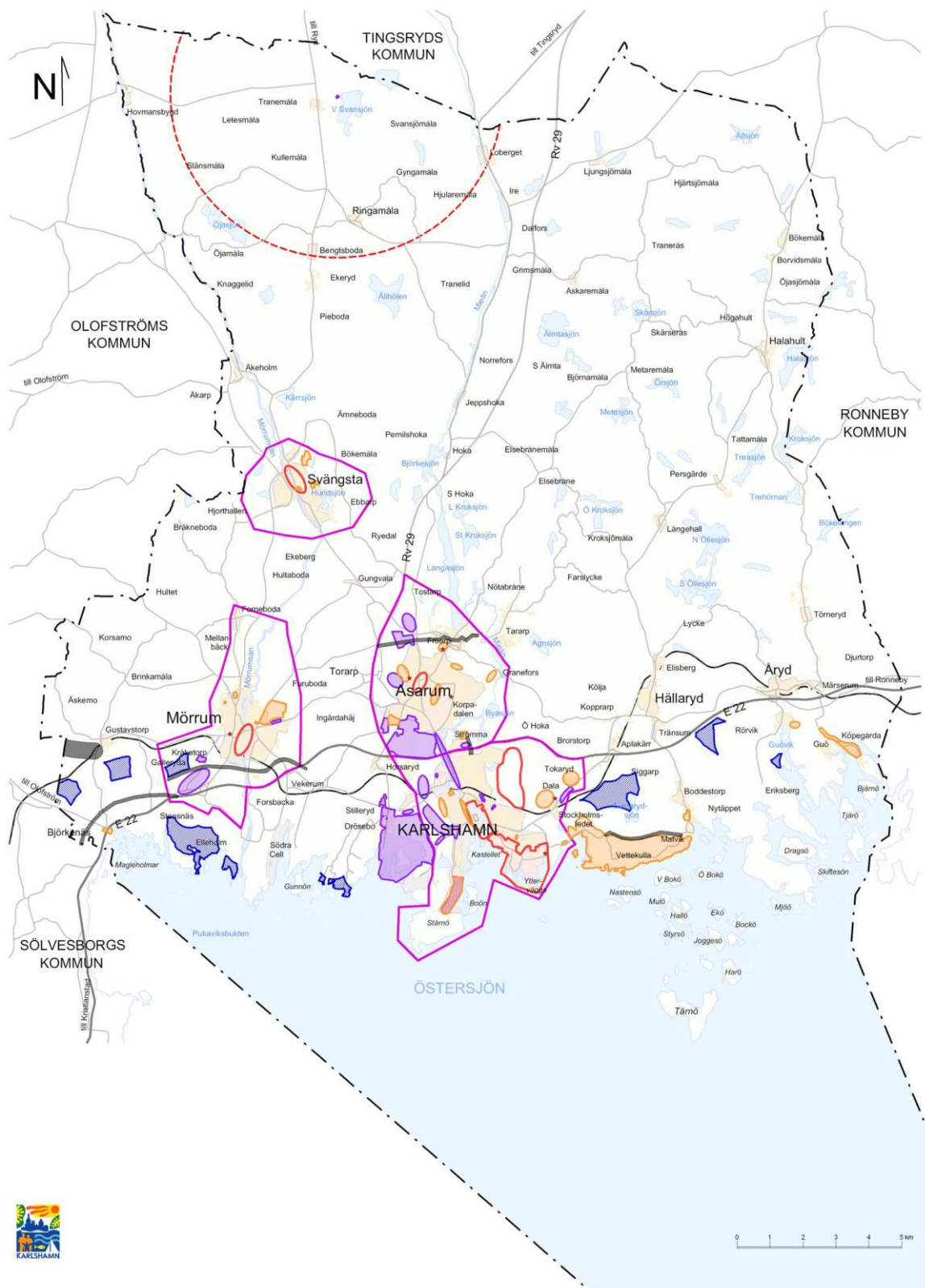
Svenska Kraftnät, 2010a. *Elektriska och magnetiska fält vid stora kraftledningar*, Sundbyberg: Svenska Kraftnät.

Svenska Kraftnät, 2010b. *Fakta magnetfält*. [Online] Available at: http://www.svk.se/Global/02_Press_Info/Pdf/Faktablad/Fakta_magnetfalt.pdf [Använd 16 Juli 2013].

Svenska Kraftnät, 2011. *Fältmanual för skötsel av kraftledningsgatans biotoper*. [Online] Available at: http://www.svk.se/Global/02_Press_Info/Pdf/Broschyror/Svenska-Kraftnat-Faltmanual.pdf [Använd 16 Juli 2013].

Villaägarnas Riksförbund, 2011. *www.villaagarna.se*. [Online] Available at: http://www.villaagarna.se/Global/Dokument/Kunskapsbanken/Informationsskrifter/Bygglov_detaljplaner_lantmateri/Detaljplaner-2011.pdf [Använd 16 April 2013].

Bilaga 1 – Översiktsplan Karlshamns Kommun



Bilaga 2 – Beräkning av årsmedelvärde Ampere

Antag att den årliga produktionen från Blekinge Offshore är 7 TWh.

$$7 \text{ TWh/år} \rightarrow \frac{7 \text{ TWh/år}}{24 \cdot 365 \text{ h/år}} \approx 800 \text{ MW}$$

$$\text{Skenbar effekt } S = \text{huvudspänning} \cdot \text{linjeström} \cdot \sqrt{3}$$

Dessutom gäller

$$S = P + jQ$$

Där P är den aktiva effekten, och jQ är den reaktiva effekten. I ekvationen försummas Q och antas därmed vara 0.

(Samuelsson, 2013)

Dessa ekvationer ger

$$S = \text{huvudspänning} \cdot \text{linjeström} \cdot \sqrt{3} = P + jQ \rightarrow \text{linjeström} = \frac{P}{\text{huvudspänning} \cdot \sqrt{3}}$$

För 400 kV-ledningen får vi:

$$\text{linjeström} = \frac{800 \text{ MW}}{400 \text{ kV} \cdot \sqrt{3}} = 1730 \text{ Ampere}$$

I beräkningen antas det att nettoimporten från Polenkabeln är 0.

Årsmedelvärdet för effekten (perioden 2012-08-06 – 2013-08-06) var 34,81 MW för ena ledningen och 47,65 MW för den andra ledningen (enbart sträckningen Hemsjö-Horsaryd). Data kommer från personlig kontakt med Marcus Lif vid Eon, där Excel-ark över effekten tillhandahölls. (Lif, 2013).

För den ena 140 kV-ledningen får vi:

$$\text{linjeström} = \frac{34,81 \text{ MW}}{140 \text{ kV} \cdot \sqrt{3}} = 143,6 \text{ Ampere}$$

För den andra 140 kV-ledningen får vi:

$$\text{linjeström} = \frac{47,65 \text{ MW}}{140 \text{ kV} \cdot \sqrt{3}} = 196,5 \text{ Ampere}$$

I beräkningarna i MATLAB antogs det vara 50 meter mellan mitten på den stora ledningen och mitten på stolpen med två ledningar. Höjden på portalstolpen sattes till 25 meter och det antogs vara 9 meter mellan de olika fasledningarna. Det har antagits att faserna har ordnats lika i alla ledningarna (a-b-c a-b-c a-b-c).

Bilaga 3 – MATLAB-koder

Magnetfälten beräknades med hjälp av MATLAB, där skelettkoden ursprungligen är skapad av Olof Samuelsson vid LTH.

En ledning

```
h1=18.4;           % Höjd över marken i m fasledare 1
h2=18.4;           % Höjd över marken i m fasledare 2
h3=18.4;           % Höjd över marken i m fasledare 3

d1=-12;           % Avstånd från mittlinjen i m fasledare 1
d2=0;             % Avstånd från mittlinjen i m fasledare 2
d3=12;            % Avstånd från mittlinjen i m fasledare 3

itopp=sqrt(2)*1730; % Toppvärde på ström i A
u0=4e-7*pi;       % Permeabilitet för vakuum Vs/Am

tt=0:5e-4:0.02;   % En växelspänningsperiod är 20 ms
xx=-200:2:200;    % Avstånd i m från ledningens mittlinje
w=2*pi*50;        % Strömmens vinkelfrekvens i rad/s vid 50 Hz

for m=1:length(tt),
    for n=1:length(xx),
        t=tt(m);
        x=xx(n);
        % Ögonblicksvärde på strömmen i de tre faserna vid tiden tt(m)
        i1=itopp*sin(w*t);
        i2=itopp*sin(w*t-2*pi/3);
        i3=itopp*sin(w*t-4*pi/3);

        % Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från fasledare 1
```

```

B1=u0/(2*pi*((x-d1)^2+h1^2))*(h1+j*(x-d1))*i1;

% Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från fasledare 2
B2=u0/(2*pi*((x-d2)^2+h2^2))*(h2+j*(x-d2))*i2;

% Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från fasledare 3
B3=u0/(2*pi*((x-d3)^2+h3^2))*(h3+j*(x-d3))*i3;

Btot(m,n)=B1+B2+B3; % B-fältet i punkten (xx(n),0) vid tiden tt(m)
end

end

Btotabs=abs(Btot); % Riktningen på fältet ointressant. Beräkna beloppet.
Bmax=max(Btotabs); % Sök maxvärdet under växelströmmens period
Bmax=Bmax/1e-6; % Skala om till uT

subplot(2,1,1)
plot(d1,h1,'ro',d2,h2,'ro',d3,h3,'ro','linewidth',3)
str1=['1:( ' num2str(d1) ', ' num2str(h1) '), '];
str2=['2:( ' num2str(d2) ', ' num2str(h2) '), '];
str3=['3:( ' num2str(d3) ', ' num2str(h3) ')'];
text([d1 d2 d3]+1,[h1 h2 h3],char(['1' '2' '3']));
axis([-100 100 0 43.6])
grid
ylabel('m över marken')
title(['Ledningens geometri ' str1 str2 str3])

subplot(2,1,2)
plot(xx,Bmax)

```

```

set(gca,'xlim',[-100 100])

grid

text(0,1.1*max(Bmax),['Bmax: ' num2str(max(Bmax)) ' uT'])

title('Magnetiskt fält på marken under kraftledning')

xlabel('Avstånd från ledningens mittlinje')

ylabel('B [uT]')

```

```

figure(2)

plot(xx,Bmax)

set(gca,'xlim',[-200 200])

grid

text(0,1.1*max(Bmax),['Bmax: ' num2str(max(Bmax)) ' uT'])

title('Magnetiskt fält på marken under kraftledning')

xlabel('Avstånd från ledningens mittlinje')

ylabel('B [uT]')

```

Tre ledningar

```

h1a=25;           % Höjd över marken i m ledning 1 fasledare a
h1b=25;           % Höjd över marken i m ledning 1 fasledare b
h1c=25;           % Höjd över marken i m ledning 1 fasledare c

d1a=-9;           % Avstånd från mittlinjen i m ledning 1 fasledare a
d1b=0;            % Avstånd från mittlinjen i m ledning 1 fasledare b
d1c=9;            % Avstånd från mittlinjen i m ledning 1 fasledare c

ieff1=1730;       % Effektivvärde på ström i A ledning 1
itopp1=sqrt(2)*ieff1; % Toppvärde på ström i A ledning 1

h2a=20;           % Höjd över marken i m ledning 2 fasledare a
h2b=24;           % Höjd över marken i m ledning 2 fasledare b

```

```

h2c=20;           % Höjd över marken i m ledning 2 fasledare c

d2a=43;           % Avstånd från mittlinjen i m ledning 2 fasledare a
d2b=44.5;         % Avstånd från mittlinjen i m ledning 2 fasledare
b
d2c=46;           % Avstånd från mittlinjen i m ledning 2 fasledare c

ieff2=143.6;      % Effektivvärde på ström i A ledning 2
itopp2=sqrt(2)*ieff2; % Toppvärde på ström i A ledning 2

h3a=20;           % Höjd över marken i m ledning 3 fasledare a
h3b=24;           % Höjd över marken i m ledning 3 fasledare b
h3c=20;           % Höjd över marken i m ledning 3 fasledare c

d3a=37;           % Avstånd från mittlinjen i m ledning 3 fasledare a
d3b=35.5;         % Avstånd från mittlinjen i m ledning 3 fasledare
b
d3c=34;           % Avstånd från mittlinjen i m ledning 3 fasledare c

ieff3=196.5;      % Effektivvärde på ström i A ledning 3
itopp3=sqrt(2)*ieff3; % Toppvärde på ström i A ledning 3

u0=4e-7*pi;       % Permeabilitet för vakuum Vs/Am

tt=0:5e-4:0.02;   % En växelspänningsperiod är 20 ms
xx=-250:2:250;    % Avstånd i m från ledningens mittlinje
w=2*pi*50;        % Strömmens vinkelfrekvens i rad/s vid 50 Hz

for m=1:length(tt),
    for n=1:length(xx),

```

```

t=tt(m);
x=xx(n);

    % ögonblicksvärde på strömmen i de tre faserna vid tiden tt(m)
ila=itopp1*sin(w*t);
ilb=itopp1*sin(w*t-2*pi/3);
ilc=itopp1*sin(w*t-4*pi/3);

% Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 1 fasledare a
B1a=u0/(2*pi*((x-d1a)^2+h1a^2))*(h1a+j*(x-d1a))*ila;

% Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 1 fasledare b
B1b=u0/(2*pi*((x-d1b)^2+h1b^2))*(h1b+j*(x-d1b))*ilb;

% Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 1 fasledare c
B1c=u0/(2*pi*((x-d1c)^2+h1c^2))*(h1c+j*(x-d1c))*ilc;

    Btot1(m,n)=B1a+B1b+B1c; % B-fältet i punkten (xx(n),0) vid tiden
tt(m)
end
end

for m=1:length(tt),
    for n=1:length(xx),
        t=tt(m);
        x=xx(n);

        % ögonblicksvärde på strömmen i de tre faserna vid tiden tt(m)
i2a=itopp2*sin(w*t);
i2b=itopp2*sin(w*t-2*pi/3);
i2c=itopp2*sin(w*t-4*pi/3);

```

```

% Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 2 fasledare a
B2a=u0/(2*pi*((x-d2a)^2+h2a^2))*(h2a+j*(x-d2a))*i2a;

% Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 2 fasledare b
B2b=u0/(2*pi*((x-d2b)^2+h2b^2))*(h2b+j*(x-d2b))*i2b;

% Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 2 fasledare c
B2c=u0/(2*pi*((x-d2c)^2+h2c^2))*(h2c+j*(x-d2c))*i2c;

Btot2(m,n)=B2a+B2b+B2c; % B-fältet i punkten (xx(n),0) vid tiden
tt(m)

end

end

for m=1:length(tt),
    for n=1:length(xx),
        t=tt(m);
        x=xx(n);

        % ögonblicksvärde på strömmen i de tre faserna vid tiden tt(m)
        i3a=itopp3*sin(w*t);
        i3b=itopp3*sin(w*t-2*pi/3);
        i3c=itopp3*sin(w*t-4*pi/3);

        % Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 3 fasledare a
        B3a=u0/(2*pi*((x-d3a)^2+h3a^2))*(h3a+j*(x-d3a))*i3a;

        % Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 3 fasledare b
        B3b=u0/(2*pi*((x-d3b)^2+h3b^2))*(h3b+j*(x-d3b))*i3b;

        % Bidrag till B-fältet i punkten (xx(n),0) från ledning 3 fasledare c

```



```

B3c=u0/(2*pi*((x-d3c)^2+h3c^2))*(h3c+j*(x-d3c))*i3c;

    Btot3(m,n)=B3a+B3b+B3c; % B-fältet i punkten (xx(n),0) vid tiden
tt(m)

    end

end

Btot=Btot1+Btot2+Btot3;

Btotabs=abs(Btot); % Riktningen på fältet ointressant. Beräkna beloppet.
Bmax=max(Btotabs); % Sök maxvärdet under växelströmmens period
Bmax=Bmax/1e-6; % Skala om till uT

subplot(2,1,1)
plot(d1a,h1a,'ro',d1b,h1b,'ro',d1c,h1c,'ro','linewidth',2)
hold on
plot(d2a,h2a,'rx',d2b,h2b,'rx',d2c,h2c,'rx','linewidth',2)
plot(d3a,h3a,'r+',d3b,h3b,'r+',d3c,h3c,'r+','linewidth',2)
hold off

axis([-200 200 0 43.6])
grid
xlabel('m längs marken')
ylabel('m över marken')

subplot(2,1,2)
plot(xx,Bmax)
set(gca,'xlim',[-200 200],'ylim',[0 1.2*max(Bmax)])
grid
text(0,1.1*max(Bmax),['Bmax: ' num2str(max(Bmax)) ' uT'])
title('Magnetiskt fält på marken')
xlabel('m längs marken vinkelrätt mot ledning')

```

```
ylabel('B [uT]')

figure(2)

plot(xx,Bmax)

set(gca,'xlim',[-250 250],'ylim',[0 1.2*max(Bmax)])

grid

text(0,1.1*max(Bmax),['Bmax: ' num2str(max(Bmax)) ' uT'])

title('Magnetiskt fält på marken')

xlabel('m längs marken vinkelrätt mot ledning')

ylabel('B [uT]')
```

Bilaga 4 – Observationer på signalarter (växter) från Artportalen

Växt	Fyndplats	Biotop	Hotkategori
<i>Backglim</i>	Öjavad	Torräng	-
<i>Backnejlika</i>	Öjavad	Torräng	-
	Jordgöl		
<i>Backsippa</i>	Öjavad	Torräng	Sårbar
<i>Blodnäva</i>	Öjavad	Torräng	-
<i>Blodrot</i>	Öjavad Gungvala	Ljunghed Torräng Friskäng Fuktäng	-
<i>Blåmunkar</i>	Ö Danstorp Öjavad	Ljunghed Torräng	-
	Knaggelid		
<i>Blåsuga</i>	Öjavad	Torräng Friskäng Gungvala	-
<i>Brudbröd</i>	Öjavad	Torräng	-
<i>Fyrkantig johannesört</i>	Öjavad	Friskäng	-
<i>Granspira</i>	Öjavad	Fuktäng	Nära hotad
<i>Gråfibbla</i>	Stärnö	Ljunghed Torräng Gungvala	-
<i>Gullviva</i>	Öjavad	Friskäng	-
	Knaggelid		
<i>Gulmåra</i>	Öjavad	Torräng	-
	Jordgöl		
	Knaggelid		
<i>Gåsört</i>	Öjavad	Fuktäng	-

<i>Gökärt</i>	Öjavad Gungvala Jordgöl	Torräng Friskäng	-
<i>Höstfibbla</i>	Stärnö	Torräng Friskäng	-
<i>Jungfru Marie nycklar</i>	Öjavad Jordgöl	Friskäng Fuktäng	-
<i>Jungfrulin</i>	Öjavad	Torräng Friskäng	-
<i>Kattfot</i>		Ljunghed Torräng	-
<i>Käringtand</i>	Stärnö Öjavad	Torräng Friskäng	-
<i>Kärrspira</i>	Öjavad	Fuktäng	-
<i>Liten blåklocka</i>	Öjavad Jordgöl	Ljunghed Torräng	-
<i>Nattviol</i>	Öjavad Gungvala	Friskäng Fuktäng	-
<i>Prästkrage</i>	Öjavad Jordgöl	Torräng Friskäng	-
<i>Slätterfibbla</i>	Knaggelid	Friskäng	-
<i>Slättergubbe</i>	Öjavad	Ljunghed Friskäng	Nära hotad
<i>Solvända</i>	Öjavad	Torräng	-
<i>Stagg</i>	Öjavad Knaggelid	Torräng Friskäng	-
<i>Stor blåklocka</i>	Öjavad Jordgöl	Friskäng	-
<i>Svartkämpar</i>	Öjavad	Torräng	-

		Friskäng	
<i>Svinrot</i>	Öjavad	Friskäng	-
<i>Teveronika</i>	Öjavad	Friskäng	-
<i>Äkta johannesört</i>	Öjavad	Torräng	-
<i>Ängsbräsma</i>	Öjavad	Fuktäng	-
<i>Ängsvädd</i>	Öjavad	Friskäng	-
		Fuktäng	
	Gungvala		
	Knaggelid		

Bilaga 5 – Observationer från Artportalen på insekter i området

Art	Plats	Hotkategori
<i>Agathidium mandibulare</i>	Munkahus	Nära hotad
<i>Allmän metallvingesvärmare</i>	Öjavad	Nära hotad
<i>Aloconota gregaria</i>	Munkahus	-
<i>Alvarsmalbi</i>	Knaggelid	Nära hotad
<i>Astenus procerus</i>	Stärnö	-
<i>Atheta triangulum</i>	Stärnö	-
<i>Backmurarbi</i>	Knaggelid	-
<i>Blålocksbi</i>	Åkeholm	-
<i>Blåmurarbi</i>	Knaggelid	-
<i>Bålgeting</i>	Åkeholm	-
<i>Cerceris arenaria</i>	Åkeholm	-
<i>Crossocerus quadrimaculatus</i>	Åkeholm	-
<i>Dinaraea linearis</i>	Munkahus	-
<i>Euplectus punctatus</i>	Munkahus	-
<i>Fibblemurarbi</i>	Knaggelid	-
<i>Fibblesmalbi</i>	Öjavad	-
<i>Fyrfläckad trollslända</i>	Stärnö kärret	-
	Stärnö stenbrottet	
<i>Gråbandad trädgnagare</i>	Stärnö	Nära hotad
<i>Guldtrollslända</i>	Stärnö kärret	-
<i>Gyrinus natator</i>	Stärnö	-
<i>Haghumla</i>	Öjavad	-
<i>Hagtorns fjäril</i>	Susekull Knaggelid	-

<i>Hedsmalbi</i>	Knaggelid	-
<i>Hydaticus transversalis</i>	Stärnö	-
<i>Jordsnylthumla</i>	Knaggelid	-
<i>Kvistspegelbock</i>	Åkeholm	Nära hotad
<i>Lundmurarbi</i>	Susekull	-
<i>Lundsandbi</i>	Susekull Knaggelid	-
<i>Långhornsbi</i>	Knaggelid	-
<i>Mellanblodbi</i>	Knaggelid	-
<i>Mindre bastardsvärmare</i>	Åkeholm	Nära hotad
<i>Mycetoporus clavicornis</i>	Stärnö	-
<i>Mörk jordhumla</i>	Knaggelid	-
<i>Philhygra hygrobia</i>	Stärnö	-
<i>Ptenidium gressneri</i>	Munkahus	Nära hotad
<i>Rybaxis laminata</i>	Stärnö	-
<i>Rödbent murargeting</i>	Åkeholm	-
<i>Rödbent plankstekel</i>	Åkeholm	-
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>	Munkahus	-
<i>Scydmorephes sparshalli</i>	Stärnö	-
<i>Silverstreckad pärlmofjäril</i>	Öjavad	-
<i>Skogsgökbi</i>	Knaggelid	-
<i>Skogssandbi</i>	Knaggelid	-
<i>Slank smålöpare</i>	Stärnö	-
<i>Smalvingad blombock</i>	Åkeholm	Sårbar
<i>Småfibblebi</i>	Åkeholm	Nära hotad
<i>Smågökbi</i>	Knaggelid	-
<i>Sotmätare</i>	Susekull	-

<i>Stenus ater</i>	Stärnö	-
<i>Storsovarbi</i>	Åkeholm	-
<i>Svingelgräsfjäril</i>	Åkeholm	-
<i>Taksnyltegeting</i>	Åkeholm	-
<i>Vialsandbi</i>	Åkeholm	-
<i>Väddsandbi</i>	Åkeholm Öjavad Kråkekull Susekull Knaggelid	Nära hotad
<i>Väggbi</i>	Öjavad	-
<i>Väggsidenbi</i>	Åkeholm	-

Bilaga 6– Observationer från Artportalen på fåglar i området

Art	Plats	Hotkategori
<i>Backsvala</i>	Munkahusviken	Nära hotad
<i>Blåmes</i>	Munkahusviken	-
<i>Bofink</i>	Munkahusviken	-
<i>Brun kärrhök</i>	Munkahusviken	-
<i>Buskskvätta</i>	Oxhagavägen Munkahusviken	-
<i>Ejder</i>	Oxhagavägen	Nära hotad
<i>Fasan</i>	Munkahusviken	-
<i>Fiskgjuse</i>	Munkahusviken	-
<i>Fiskmåås</i>	Munkahusviken	-
<i>Fisktärna</i>	Munkahusviken	-
<i>Gluttsnäppa</i>	Munkahusviken	-
<i>Grå flugsnappare</i>	Kölöverket	-
<i>Grågås</i>	Munkahusviken Oxhagavägen	-
<i>Gråsparv</i>	Munkahusviken	-
<i>Gråtrut</i>	Munkahusviken	Nära hotad
<i>Gräsand</i>	Munkahusviken	-
<i>Grönbena</i>	Munkahusviken	-
<i>Grönfink</i>	Munkahusviken	-
<i>Grönsiska</i>	Munkahusviken	-
<i>Gulsparv</i>	Munkahusviken	-
<i>Gulärla</i>	Gungvala	Sårbar
<i>Havstrut</i>	Munkahusviken	-
<i>Hussvala</i>	Munkahusviken	-

<i>Hämpling</i>	Munkahusviken	Sårbar
<i>Kaja</i>	Munkahusviken	-
<i>Knipa</i>	Munkahusviken Oxhagavägen	-
<i>Knölsvan</i>	Munkahusviken Oxhagavägen	-
<i>Koltrast</i>	Munkahusviken	-
<i>Korp</i>	Munkahusviken	-
<i>Kråka</i>	Munkahusviken	-
<i>Ladusvala</i>	Munkahusviken Oxhagavägen	-
<i>Lärkfalk</i>	Munkahusviken Torarp	-
<i>Lövsångare</i>	Munkahusviken	-
<i>Mindre korsnäbb</i>	Munkahusviken	-
<i>Mindre strandpipa</i>	Oxhagavägen	-
<i>Näktergal</i>	Munkahusviken	-
<i>Nötskrika</i>	Munkahusviken	-
<i>Ormvråk</i>	Munkahusviken Åkeholm	-
<i>Pilfink</i>	Munkahusviken	-
<i>Ringduva</i>	Munkahusviken	-
<i>Rosenfink</i>	Munkahusviken	Sårbar
<i>Röd glada</i>	Munkahusviken Åkeholm	-
<i>Rödhake</i>	Munkahusviken	-
<i>Rödstjärt</i>	Munkahusviken	-
<i>Rörsångare</i>	Munkahusviken	-
<i>Silltrut</i>	Munkahusviken	Nära hotad

<i>Skata</i>	Munkahusviken	-
<i>Skogssnäppa</i>	Munkahusviken	-
<i>Skogsduva</i>	Munkahusviken	-
<i>Skrattmåå</i>	Munkahusviken	-
<i>Skräntärna</i>	Munkahusviken	Sårbar
<i>Småskrake</i>	Munkahusviken	-
<i>Sothöna</i>	Munkahusviken	-
<i>Spillkråka</i>	Munkahusviken	-
<i>Stare</i>	Munkahusviken	-
<i>Steglits</i>	Munkahusviken	-
<i>Stenskvätta</i>	Oxhagavägen	-
<i>Storskarv</i>	Munkahusviken	-
<i>Storspov</i>	Munkahusviken	Sårbar
<i>Strandskata</i>	Munkahusviken	-
<i>Större hackspett</i>	Munkahusviken	-
<i>Svart rödstjärt</i>	Kölöverket	-
<i>Svarthätta</i>	Munkahusviken	-
<i>Svartsnäppa</i>	Munkahusviken	-
<i>Sädesäråla</i>	Munkahusviken	-
<i>Sävspurv</i>	Munkahusviken	-
<i>Talgoxe</i>	Munkahusviken	-
<i>Tamduva</i>	Munkahusviken	-
<i>Tofsvipa</i>	Munkahusviken	-
<i>Tornfalk</i>	Munkahusviken	-
<i>Tornseglare</i>	Munkahusviken	Nära hotad
<i>Trädgårdssångare</i>	Munkahusviken Åkeholm	-

<i>Törnsångare</i>	Munkahusviken	-
<i>Vigg</i>	Munkahusviken	-
<i>Vitkindad gås</i>	Munkahusviken	-
<i>Ärtsångare</i>	Munkahusviken	-

Bilaga 7 – Fornlämningar i området

Område 1

Asarum 519

Asarum 520

Asarum 521

Område 2a

Asarum 4:1

Asarum 4:2

Asarum 620

Område 2b

Asarum 1:1

Asarum 11:1

Asarum 12:1

Asarum 602

Område 3

Asarum 51:1

Område 4

Asarum 331

Asarum 333

Asarum 202

Ringamåla 505

Kyrkhult 326

Kyrkhult 328

Kyrkhult 329

Kyrkhult 332