

Ärende nr: 2023/3712 Datum: 2024-10-15

Planerad Gotlandförbindelse

Underlag för avgränsningssamråd inför ansökan om nätkoncession enligt ellagen samt tillstånd för vattenverksamhet enligt miljöbalken för en 220 kV-växelströmsförbindelse mellan Gotland och Oskarshamns kommun.



Svenska kraftnät

Svenska kraftnät är systemansvarig myndighet, med uppgift att på ett affärsmässigt sätt förvalta, driva och utveckla ett kostnadseffektivt, driftsäkert och miljöanpassat kraftöverföringssystem. Det omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Svenska kraftnät utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatomställningen.

Version 1

Org. Nr 202 100-4284

Svenska kraftnät
Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel: 010-475 80 00
Fax: 010-475 89 50
www.svk.se

Innehåll

1	Inledning.....	9
1.1	Svenska kraftnäts uppdrag	9
1.2	Stamnätet	9
1.3	Bakgrund och behov av planerad elförbindelse.....	11
1.4	Syftet med samrådet	13
1.4.1	Myndighetsdialog.....	14
1.4.2	Undersökningssamråd och betydande miljöpåverkan	15
1.5	Metod.....	15
1.5.1	Systemteknisk utredning	15
1.5.2	Miljöbedömningens utförande	16
1.6	Avgränsningar	17
2	Beskrivning av verksamheten	19
2.1	Gotlandsförbindelsens föreslagna lokalisering.....	19
2.1.1	Gotland markkabel, Stenkumla-Gnismård	19
2.1.2	Östersjön sjökabel, Gnismård-Simpevarp.....	21
2.1.3	Fastlandet markkabel, Simpevarp-Misterhult.....	22
2.1.4	Stationer	23
2.2	Tidplan	24
2.3	Markkabel.....	24
2.3.1	Markkablarnas utformning och omfattning	24
2.3.2	Skarvplatser	25
2.3.3	Kabelinstallation	26
2.3.4	Arbetsområde	30
2.4	Sjökabel och landtagning.....	31
2.4.1	Sjökablarnas utformning och omfattning	31
2.4.2	Skarvplatser	32
2.4.3	Schaktfri metod vid landtagning	32
2.4.4	Sjökabelförläggning.....	33
2.5	Drift och underhåll.....	34
2.6	Elsäkerhet.....	35
2.7	Magnetfält och elektriska fält	36
2.7.1	Magnetfält.....	36

2.7.2	Magnetfält för planerade kablar	37
2.7.3	Elektriska fält	38
2.8	Ljud.....	38
2.9	Angränsande projekt.....	38
2.9.1	Gotland	38
2.9.2	Oskarshamn.....	38
3	Utredda alternativ och utformningar.....	40
3.1	Nollalternativet	40
3.1.1	Systemtekniskt nollalternativ	40
3.1.2	Miljömässigt nollalternativ	40
3.2	Systemteknisk utformning	40
3.2.1	Växelström eller likström.....	41
3.2.2	Luftledning eller markkabel	41
3.3	Lokaliseringsutredning.....	43
3.3.1	Tidigare utredningar	43
3.3.2	Tidigt avförda alternativ	43
3.3.3	Utredda alternativa korridorer	44
4	Generella hänsynstaganden	46
4.1	Totalförsvaret	46
5	Preliminär utformning av MKB	50
5.1	Inventeringar och undersökningar i fält	51
6	Tillstånd, anmälan och dispens.....	52
6.1	Aktuella tillstånd, anmälningar och dispenser	52
6.2	Medgivande om förundersökningar.....	53
6.3	Ledningsrätt	53
7	Bilagor.....	54
8	Ord- och begreppsförklaring.....	55

Svenska kraftnät

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk som är systemansvarig myndighet för kraftsystemet i Sverige och som förvaltar och utvecklar Sveriges transmissionsnät för el. Svenska kraftnät är också elberedskapsmyndighet, tillsynsväglädd myndighet i frågor om dammsäkerhet och utövar tillsyn över säkerhetskydd inom elförsörjningen.

Samhället och samhällsutvecklingen är beroende av el. Svenska kraftnät ansvarar för att kraftsystemet är kostnadseffektivt, driftsäkert och hållbart – idag och i framtiden. Det uppnås på kort sikt genom att övervaka kraftsystemet dygnet runt och på lång sikt genom att bygga nya kraftledningar och anpassa kraftsystemet för att möta morgondagens elbehov.

Svenska kraftnät har även en viktig roll i Sveriges arbete för att uppnå målen i energi- och klimatpolitiken, på såväl nationell som europeisk nivå. Regeringen anger i instruktionen och regleringsbrevet målen, återrapporteringskraven och de finansiella förutsättningarna för affärsverket. Verksamheten finansieras till största del genom avgifter som regionnätsföretag, stora elproducenter och balansansvariga betalar till Svenska kraftnät.

Förord och läsanvisning

I regleringsbrevet 2020 fick Svenska kraftnät i uppdrag att göra en bedömning av huruvida Gotland har en trygg och säker elförsörjning. Svenska kraftnäts analys visade på ett tydligt behov av ytterligare överföringsförbindelser till ön. Svenska kraftnät planerar nu att bygga ut stamnätet från fastlandet till Gotland med två 220 kV mark- och sjökablar för växelström. Gotlandsförbindelsen kommer leda till ökad driftsäkerhet och överföringskapacitet mellan Gotland och fastlandet. Detta skapar en mer robust elförsörjning och gör att det ökade elbehovet på ön kan tillgodoses. Förbindelsen möjliggör därmed klimatomställningen i industrin och samhället och skapar även förutsättningar för utbyggnad av sol- och vindkraftsproduktion på ön.

Detta dokument utgör inledande del och huvuddokument för avgränsningssamråd enligt 6 kap 28–46 §§ miljöbalken inför ansökan om nätkoncession för linje enligt ellagen samt vattenverksamhet enligt miljöbalken. Underlaget beskriver övergripande förutsättningar, utredda alternativ och planerad verksamhet inom Gotlandsförbindelsen. Till dokumentet finns tre tillhörande delunderlag som beskriver specifika förutsättningar och miljöpåverkan för delar av den planerade elförbindelsen; Markkabel Gotland, Sjøkabel Östersjön och Markkabel fastland.

Under samrådet ges myndigheter, berörda kommuner, organisationer, fastighetsägare, allmänhet samt övriga sakägare möjlighet att yttra sig.

Projektorganisation

Svenska kraftnät

Box 1200

172 24 Sundbyberg

Svenska kraftnät

Projektledare – Kristina Sten

Delprojektledare Tillstånd – Charlotta Lindqvist

Delprojektledare Markåtkomst – Erik Söderbäck

Teknik markkabel – Magnus Vedin

Teknik sjökabel – Gustav Andersson

Kommunikatör – Joel Nylin

Medverkande Samrådsunderlag, WSP Sverige AB

Uppdragsledare – Jessica Gilbertsson

Bitr. Uppdragsledare – Maja Westerfelt

Handläggare – Jenny Gärde

Handläggare – Anna Snellman

Handläggare – Amanda Skarin

Handläggare – Julia Odéhn

Naturmiljö – Mikael Molander

Marin miljö – Mikael Nilsson

Marin miljö – Stina Tano

Kulturmiljö – Tove Stjärna

GIS – Peter Söderberg/Josefin Tiedemann

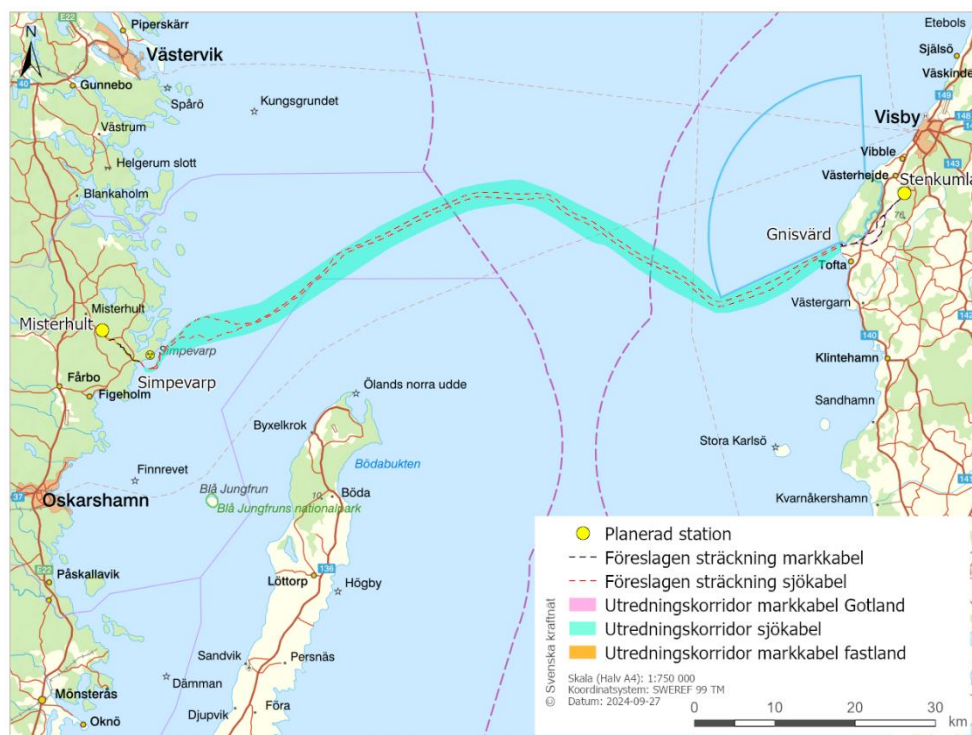
Teknik Förprojektering - Sebastian Tham

Medverkande Samrådsunderlag sjökabel, Niras Sweden AB

Uppdragsledare marin miljö och marinbiologi – Eva Stensland Isaeus

Sammanfattning

För att trygga elförsörjningen av Gotland planerar Svenska kraftnät en cirka 118 km lång 220 kV växelströmsförbindelse med två mark- och sjökablar mellan Stenkumla på Gotland och Misterhult i Oskarshamns kommun, se Figur 1 och Bilaga 1. Förbindelsen ska via en planerad station i Stenkumla sedan ansluta till det gotländska elnätet. På fastlandet ska förbindelsen via en planerad station i Misterhult ansluta till det befintliga stamnätet.



Figur 1. Översiktskarta över aktuella utredningskorridorer, stationer och föreslagna sträckningar för de två mark- och sjökablarna inom tre delsträckor av Gotlandsförbindelsen.

För att bygga eller använda elektriska förbindelser för stamnätet krävs enligt ellagen ett tillstånd, nätkoncession. Vid prövning av frågor om nätkoncession ska en specifik miljöbedömning göras, information lämnas och samordning ske enligt 6 kap. 28-46 §§ miljöbalken. I den specifika miljöbedömningen ingår samråd och framtagandet av en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som bifogas ansökan. Tillståndsmyndigheten (i detta fall Energimarknadsinspektionen) ger tillfälle till synpunkter på MKB:n och slutför därefter miljöbedömningen. Förläggning av den planerade elförbindelsen i havet omfattas även av tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken, som prövas av mark- och miljödomstolen.

Svenska kraftnät genomförde under december-mars 2023/2024 en myndighetsdialog med myndigheter, kommuner och länsstyrelser om ett antal

utredningskorridorer mellan Gotland och fastlandet. Efter myndighetsdialogen och kompletterande utredningar har Svenska kraftnät nu valt en utredningskorridor med sträckningsförslag för de två mark- och sjökablarna.

Detta inledande dokument utgör övergripande underlag till avgränsningssamråd för den planerade Gotlandsförbindelsen, se Figur 1. Elförbindelsen är i sin tur uppdelad i tre separata delsträckor med tillhörande samrådsunderlag:

- > Markkabel Gotland (Stenkumla-Gnisvärd)
- > Sjøkabel Östersjön (Gnisvärd-Simpevarp)
- > Markkabel fastland (Simpevarp-Misterhult)

Syftet med delunderlagen är att beskriva specifika förutsättningar inom respektive delsträcka. Underlagen redogör även för de miljö-, kulturmiljö- och samhällsintressen som bedöms kunna beröras av projektet samt hur elförbindelsen förväntas påverka människors hälsa.

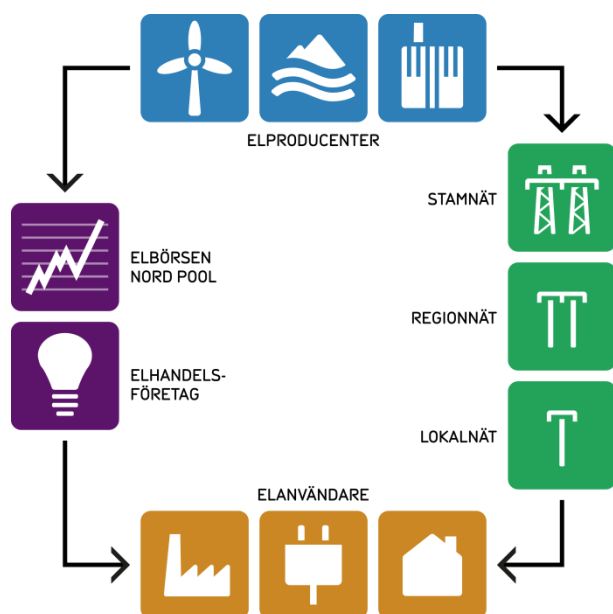
Svenska kraftnät kommer efter avslutat samråd att gå igenom inkomna yttranden och avgöra vilka justeringar som eventuellt bör göras inför beslut av en linjesträckning. Därefter utförs vidare utredningar för att i nästa steg ta fram en MKB inför ansökan om koncession och vattenverksamhet. Byggstart sker när nödvändiga tillstånd erhållits och är i dagsläget beräknad till år 2027/2028.

1 Inledning

1.1 Svenska kraftnäts uppdrag

Svenska kraftnät ansvarar för Sveriges stamnät för el och har systemansvaret för den svenska elförsörjningen. Svenska kraftnäts uppdrag, se Figur 2, kan sammanfattas i följande fyra punkter:

- > Erbjuder en säker, effektiv och hållbar överföring av el på stamnätet.
- > Utövar systemansvaret för el kostnadseffektivt.
- > Främjar en öppen svensk, nordisk och europeisk marknad för el.
- > Verkar för en robust elförsörjning.



Figur 2. Illustration av elens väg och elhandelns aktörer.

1.2 Stamnätet

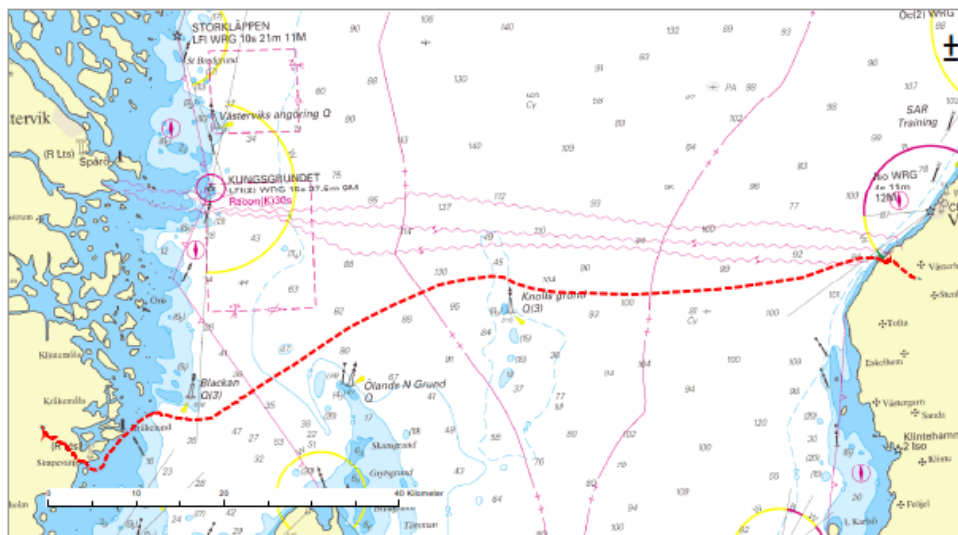
Grundstommen i det nordiska elsystemet är de enskilda ländernas växelströmsnät. Växelström är en förutsättning för att elnäten i de olika länderna ska kunna hållas sammankopplade synkront, vilket möjliggör en gemensam nordisk balans- och reservhållning som är en förutsättning för en gemensam elmarknad.

Sveriges och EU:s klimat- och energipolitiska mål ställer krav på omfattande förstärkningar av det svenska stamnätet för att ny småskalig energiproduktion ska kunna anslutas. Stora mängder förnybar elproduktion tillkommer både på land och till havs. Växelströmsnäten måste göras starkare både för att medge

1.3 Bakgrund och behov av planerad elförbindelse

Elförsörjningen av Gotland sker i dag genom två förbindelser med likströmskablar (HVDC) om vardera 130 MW som togs i drift på 1980-talet. Förbindelserna ingår i Vattenfall Eldistribution AB:s regionnät och inte via stamnätet. Distributionsnätet på Gotland ägs av Gotlands Elnät AB (GEAB). Förbindelserna byggdes ursprungligen för att tillgodose elförbrukningen på Gotland men i takt med att vindkraften har byggts ut på Gotland kan förbindelserna även användas för export av el till fastlandet. Kapaciteten på förbindelserna utgör idag en begränsning för såväl kraftigt ökad förbrukning som för etablering av större mängder förnybar elproduktion.

Svenska kraftnät började 2009 planera för en ny likströmsförbindelse på uppemot 1000 MW mellan Gotland och fastlandet för att möjliggöra utbyggnad av vindkraft på Gotland. Under flera år utreddes teknik och miljö för att finna en lämplig sträckning för förbindelsen. 2010 gjordes en framkomlighetsstudie och det togs fram en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som delvis ligger till grund för förstudier av tidigare och aktuella tillståndsansökningar. Svenska kraftnät ansökte år 2013 om koncession och år 2014 om tillstånd för vattenverksamhet för en likströmsförbindelse mellan Stenkumla på Gotland, med landtagning i Ygne och Misterhult norr om Oskarshamn, med landtagning i Simpevarp, se Figur 4. I mars 2015 meddelas även tillstånd för vattenverksamhet för sjökabeln (miljömål nr M 1168-14).



Figur 4. Tidigare vald sträckning för likströmsförbindelsen mellan en planerad station Stenkumla på Gotland och en planerad station Misterhult på fastlandet. Sjøkortet visar även befintliga sjökabelförbindelser mellan Ygne och Västervik.

Under hösten 2015 genomförde Svenska kraftnät, Vattenfall Eldistribution AB och GEAB en förnyad utredning av överföringsbehovet till Gotland och den tekniska utformningen av förbindelsen. Utredningen resulterade i att en förbindelse på 300 MW kapacitet ansågs vara tillräcklig och en 220 kV-växelströmskabel (AC) bedömdes vara ett lämpligare alternativ för att både möjliggöra utbyggnad av vindkraft och säkerställa elöverföringen mellan fastlandet och Gotland. En växelströmsförbindelse bedömdes också ge en robustare överföring. Då detta innebar ett byte av teknik och även möjliggjorde andra anslutningspunkter återkallades den tidigare koncessionsansökan år 2016. När den tekniska förstudien och de samhällsekonomiska effekterna av en ny växelströmsförbindelse analyserats stod det dock klart att den samhällsekonomiska nyttan av att etablera förbindelsen inte var tillräckligt stor för att motivera kostnaderna, och projektet avvecklades i sin helhet. Försörjningstryggheten ansågs vid tiden vara god av såväl GEAB som Vattenfall Eldistribution AB, detta även om vindkraften byggdes ut enligt prognoserna.

Idag finns krav på en robustare elförsörjning till Gotland, inte minst utifrån ett totalförsvarsperspektiv. Vidare leder klimatomställningen i industrin till ett kraftigt ökat behov av el på Gotland. I regleringsbrevet 2020 fick Svenska kraftnät därmed i uppdrag att göra en bedömning om Gotland har en trygg och säker elförsörjning på kort och lång sikt. Detta initierade en behovsstudie i samarbete med Energimyndigheten, Region Gotland, Länsstyrelsen Gotland, Försvarsmakten, Gotlands Vindel Producenter, Cementa AB, Vattenfall Eldistribution AB samt GEAB. Erhållna behovsprognoser visade på ett ökat effektbehov till Gotland om cirka 300 MW till år 2030, vilket innebar att åtgärder behövde vidtas skyndsamt. I regleringsbrevet 2023 fick Svenska kraftnät tydligare direktiv genom uppdraget att utvidga stamnätet till att även omfatta Gotland. Svenska kraftnät har därefter i samverkan med Vattenfall Eldistribution AB och GEAB utrett hur en överföringsförbindelse till Gotland bör utformas. Den lösning som effektivast bedömdes uppfylla behoven var ett redundant 220 kV-kabelsystem på 2 x 220 MW med växelströmsteknik. Systemförbindelsen utgjordes av två mark- och sjökablar som kunde förläggas parallellt med varandra och anslutas i samma stationer på Gotland respektive fastlandet. Den föreslagna lösningen krävde även att Vattenfall Eldistribution AB och GEAB vidtog åtgärder i sina respektive nät. Drivkrafter för den planerade Gotlandsförbindelsen är att;

- > Säkerställa en mer robust och driftsäker elförsörjning av Gotland.
- > Möjliggöra utökad fossilfri elproduktion som vind- och solkraft.
- > Möta ett kraftigt ökat elbehov från industrins klimatomställning redan till början av 2030.

1.4 Syftet med samrådet

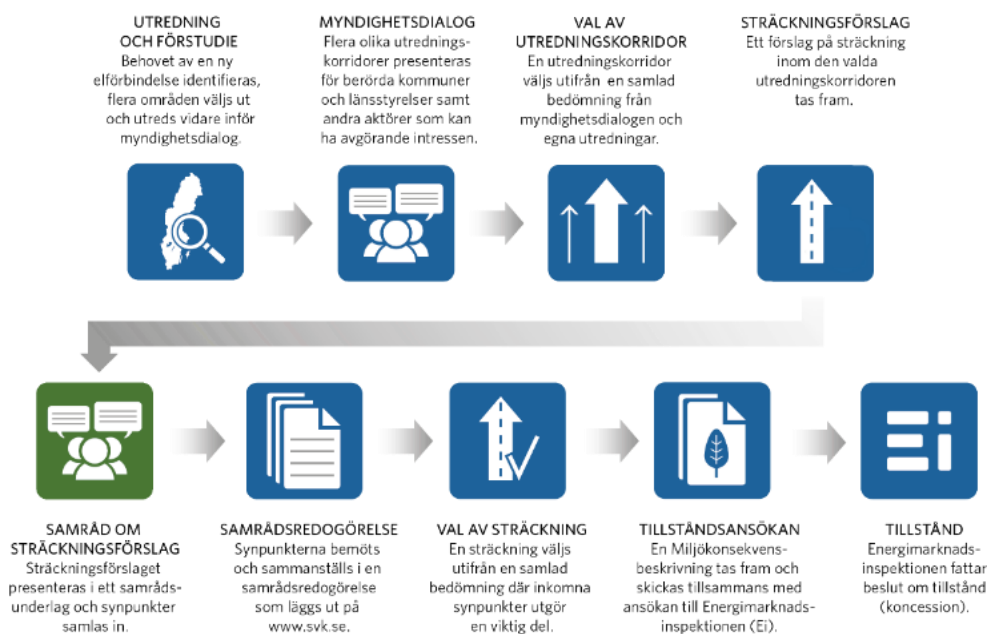
När en ny elförbindelse i stamnätet ska byggas behöver nätägaren Svenska kraftnät ansöka om tillstånd (koncession) hos Energimarknadsinspektionen (Ei). Då planerad verksamhet även innebär arbeten i havet omfattas elförbindelsen även av tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken som prövas av Mark- och miljödomstolen i Växjö tingsrätt.

Vid prövning av en koncessionsansökan och ansökan om vattenverksamhet ska miljöbalkens (1998:808) lagstiftning avseende specifik miljöbedömning och samråd tillämpas. Samrådets syfte är att berörda länsstyrelser, kommuner, övriga sektorsmyndigheter, organisationer, fastighetsägare, berörda samfälligheter och allmänheten ska få möjlighet att yttra sig om den planerade elförbindelsen och om föreslagna avgränsningar. Samrådet innefattar verksamhetens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt MKB:ns innehåll och utformning. Miljöbedömningen slutförs av Ei vid koncessionsprövningen och av mark- och miljödomstolen för vattenverksamheten.

Svenska kraftnät kommer efter avslutat samråd sammanställa inkomna yttranden i en samrådsredogörelse. Alla yttranden som inkommer till Svenska kraftnät läses och beaktas. Synpunkter som bedöms ha relevans för den föreslagna verksamheten och vidare miljöbedömning bemöts i redogörelsen. Därefter utförs vidare utredningar för att i nästa steg, utifrån en samlad bedömning, välja en linjesträckning. En övergripande illustration av Svenska kraftnäts tillståndsprocess visas i Figur 5.

PROCESSEN FÖR ATT ANSÖKA OM TILLSTÅND HOS ENERGIMARKNADSINSPEKTIONEN

Innan vi kan bygga en ny elförbindelse behöver vi tillstånd från Energimarknadsinspektionen (Ei), så kallad koncession. Arbetet med att utreda var den nya elförbindelsen ska byggas och att få tillstånd kan ta många år.



Figur 5. Svenska kraftnäts tillståndprocess för ansökan om nätkoncession hos Energimarknadsinspektionen (Ei), den gröna rutan visar var i processen vi är nu.

1.4.1 Myndighetsdialog

Som en del i Svenska kraftnäts tidiga process för lokaliseringstudering genomfördes under hösten och vintern 2023-2024 en myndighetsdialog för Gotlandsförbindelsen med bland annat Gotlands och Oskarshamns kommuner, Gotlands och Kalmar läns länsstyrelser och Försvarmakten. Inom ramen för myndighetsdialogen presenterades ett antal utredningskorridorer inom de tre aktuella delområdena, se även Avsnitt 3.3. För de planerade markkabelförbanden och landtaget på Gotland fanns tre alternativa korridorer (Vibble, Ygne och Tofta) fram till en planerad station Stenkumla, samt ett antal delkorridorer för att möjliggöra sammankopplingar inom korridorerna. För sjökablarna mellan Gotland och fastlandet fanns tre alternativa korridorer (H1-H3) samt en gemensam delkorridor för att möjliggöra sammankoppling mellan korridorerna. För de planerade markkabelförbanden i Oskarshamns kommun fanns två alternativa korridorer för landtag (Ävrö eller Simpevarp) fram till en planerad station i Misterhult. Efter myndighetsdialogen utreddes även ett antal alternativa stationsplaceringar på Gotland och på fastlandet. I det tidigare likströmsprojektet valdes landtag i Ygne och station Stenkumla på Gotland samt landtag i Simpevarp och station Misterhult på fastlandet. För det tidigare växelströmsprojektet föreslogs en stationsplacering vid befintlig

regionnätstation Ygne på Gotland och befintlig station Ekhyddan vid kärnkraftverket som i dag är avfärdade.

Inför valet av utredningskorridorer till detta samråd gjordes, utifrån myndighetsdialogen, en samlad bedömning utifrån inkomna synpunkter, dialogmöten och intresseavvägningar mellan de olika korridorerna, se Avsnitt 3.3. Efter myndighetsdialogen och kompletterande utredningar valde Svenska kraftnät att gå vidare med ett förslag där de två kablarna byggs parallellt med varandra delvis längs tidigare utbyggnadsförslag för Svenska kraftnäts planerade likströmsförbindelse vid fastlandet. Valet av utredningskorridor på Gotland är Tofta, med landtag i Gnisvärd, som är det alternativ som idag kan accepteras av Försvarmakten. De stationslokaliseringar som är aktuella är de två stationsområdena i Stenkumla på Gotland och Misterhult på fastlandet som utreddes under tidigare likströmsprojekt och som båda har antagna detaljplaner för stationsetablering.

1.4.2 Undersökningssamråd och betydande miljöpåverkan

Enligt 6 kap. 23 § miljöbalken ska verksamhetsutövaren, i detta fall Svenska kraftnät, undersöka om verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Denna undersökning görs genom ett så kallat undersökningssamråd och beslut tas sedan av länsstyrelsen. Vissa typer av verksamheter antas dock alltid medföra betydande miljöpåverkan vilket innebär att ett undersökningssamråd inte behöver genomföras. Detsamma gäller när en verksamhetsutövare själv bedömer att verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan och genomför en specifik miljöbedömning utan undersökning med efterföljande beslut av länsstyrelsen, vilket är fallet för den planerade Gotlandsförbindelsen. Ett undersökningssamråd har därmed inte genomförts för den planerade verksamheten. Vid betydande miljöpåverkan ställs bland annat krav på mer omfattande samrådskrets och innehåll i MKB.

1.5 Metod

1.5.1 Systemteknisk utredning

Innan Svenska kraftnät börjar planera för en ny elförbindelse identifieras och verifieras dels att aktuellt behov inom elförsörjningen kräver en åtgärd i kraftsystemet, dels vilken åtgärd som är lämplig för att möta det aktuella behovet. I förstudier bedöms om en ny elförbindelse är en genomförbar och samhällsekonomiskt lämplig lösning för att möta behovet. Här identifieras även de systemtekniska kraven som den aktuella elförbindelsen behöver uppfylla.

1.5.2 Miljöbedömningens utförande

Svenska kraftnät avser att lämna in en koncessionsansökan och en ansökan om tillstånd för vattenverksamhet för elförbindelsen. Utredning om hur byggande av förbindelsen ska genomföras ingår i den specifika miljöbedömningen. Grundstrukturen för de alternativa korridorerna som är aktuella för detta samråd har tagits fram i framkomlighetsstudier och genom fältbesök. För att hitta en lämplig lokalisering har flera olika alternativa korridorer och stationsplaceringar studerats utifrån aspekter som teknisk framkomlighet, säkerhet och omgivningspåverkan. Omgivningspåverkan kan exempelvis vara närhet till bebyggelse och skyddade områden. Hänsyn tas även till övriga intressen såsom infrastruktur, Försvarsmakten och planförhållanden. En analys av påverkan och effekter ligger sedan till grund för de beslut som successivt fattats om lokalisering och utformning. Geografiskt är stora delar av markkabelförbindelsens sträckning på fastlandet densamma som den tidigare valda linjen för likströmsförbindelsen, se Figur 4. Även planerade sjökablar följer delvis samma utredningskorridor vid fastlandet som utreddes i tidigare projekt och har vid fastlandet, inför tidigare ansökan, genomgått omfattande marina undersökningar samt remitterats till en bred krets. De nya förutsättningarna, som nu utgörs av två kablar, ny sträckning från och på Gotland samt teknikbyte från likström till växelström innebär dock att nya lokaliseringstudier har genomförts och att nya samråd krävs.

För att översiktligt beskriva och bedöma omgivningspåverkan har befintligt digitalt underlagsmaterial över identifierade värden, bland annat avseende natur och kultur, riksintressen samt bebyggelse och mark- och havsanvändning inhämtats från bland annat länsstyrelsen, Riksantikvarieämbetet, Havs och vattenmyndigheten, Lantmäteriet och Skogsstyrelsen. Övergripande områden som omfattas av kommunal planering har inhämtats från respektive kommun. En myndighetsdialog har genomförts i syfte att få in ytterligare underlag inför val av ett utbyggnadsförslag till samrådet. Den specifika miljöbedömningen inleds därefter inom ramen för ett avgränsningsråd som avser en utredningskorridor och förslagna sträckningar. För de korridorer som ingår i samrådet har kunskapsläget fördjupats dels genom myndighetsdialogen dels genom underlagsutredningar och fältbesök. Under hela processen har Svenska kraftnät arbetat med att försöka minska ledningarnas påverkan på människors hälsa och miljön. I syfte att bedömningarna på berörda miljöaspekter ska bli så enhetliga och objektiva som möjligt tillämpar Svenska kraftnät en bedömningsmetodik, se Bilaga 2.

De utredningar som genomförts och ligger till grund för detta samrådsunderlag sammanfattas i punktlistan nedan. Utförligare beskrivning av lokaliseringalternativen återfinns i Alternativredovisningen, se Bilaga 3.

- > Underlag och inventeringar från tidigare likströms- och växelströmsförbindelse
- > Behovsstudie framtagen i samarbete med Vattenfall Eldistribution AB och Gotland Elnät AB
- > Förnyad framkomlighetsanalys
- > Myndighetsdialog
- > Dialog med Försvarmakten
- > Alternativutredning
- > Fältbesök för landskapsanalys och marktekniska förutsättningar
- > Naturvärdes- och fågelinventeringar

Inför valet av slutlig koncessionslinje kommer vidare förprojektering, sjömätning, marinbiologiska undersökningar och kulturmiljöinventeringar att utföras.

En beskrivning av lokala förutsättningar, bedömd miljöpåverkan och föreslagna hänsynsåtgärder av förbindelsen framgår i respektive delunderlag.

1.6 Avgränsningar

Samrådsunderlaget har avgränsats till de tre geografiska delområdena som den planerade förbindelsen kan komma att påverka; markkabel på Gotland, sjökabel i Östersjön samt markkabel på fastlandet. Delunderlagen presenteras i bilaga 4-6.

Det sammantagna utbyggnadsförslaget omfattar utredningskorridorer och föreslagna sträckningar för mark- och sjökablar från en planerad station i Stenkumla på Gotland, via Östersjön, till en planerad station på fastlandet vid Misterhult, se Figur 1 och Avsnitt 2.1. Bredden på utredningskorridorerna på land är cirka 100 meter (vid vissa passager smalare och vid andra bredare) och för utredningskorridoren till havs är bredden cirka 150-3000 meter och berör Gotlands kommun i Gotlands län samt Borgholms och Oskarshamns kommuner i Kalmar län. I anslutning till kusterna illustreras även ett utredningsområde där möjliga anslutningar för sjökablarna utreds. Inom utredningskorridoren på Gotland presenteras delvis alternativa utredningskorridorer. De föreslagna sträckorna inom korridorerna utgår från befintligt kunskapsläge och är framtagna efter genomgång av befintligt material, fältbesök och genomförda inventeringar. Andra sträckningar inom utredningskorridorerna är dock möjliga.

Verksamheten förväntas ha en sammantagen byggfas på cirka 2-3 år och en driftfas på cirka 40 år. En koncession gäller dock tills vidare. De

prognosticerade strömlasterna är aktuella till cirka 2035. Den tidsmässiga avgränsningen av bedömningarna på områdets framtida markanvändning har valts till cirka 20 år.

De respektive delunderlagen har i sak avgränsats till att behandla de betydande miljöeffekterna som verksamheten kan väntas medföra samt de miljöaspekter som projektet i första hand förväntas påverka uppdelat i bygg- och driftfas. Områden för totalförsvaret och Försvarsmaktens berörda verksamheter redovisas i Avsnitt 4.1. Delunderlagen kommer inte att behandla miljöpåverkan av andra ledningsåtgärder och stationsutbyggnader som blir en följd av projektet. De planerade stationernas lokalisering har prövats genom upprättande av detaljplan och omfattas inte av detta samråd.

Avgränsningar har även gjorts avseende miljö kvalitetsnormer för utomhusluft och buller. Svenska kraftnät bedömer att projektets tillförande utsläpp och buller är i storleksordningen av vanlig fordonstrafik och pågår under en begränsad tid. Verksamheten bedöms därmed inte ge upphov till en sådan ökad luftförorening eller störning som medför att dessa miljö kvalitetsnormer överskrids.

Tekniska lösningar som utreds är etablering av två 220 kV mark- och sjökablar, se Avsnitt 2.3 och 2.4.

2 Beskrivning av verksamheten

Svenska kraftnät planerar mellan Gotland, Borgholms och Oskarshamns kommun på fastlandet en cirka 118 km lång 220 kV växelströmsförbindelse (AC) med två mark- och sjökablar som har en kapacitet att överföra en effekt på 220 MW per kabelförband, se Figur 1 och Bilaga 1.

Förbindelsen ska på Gotland anslutas till en planerad station i Stenkumla som sedan ska ansluta till det gotländska elnätet. På fastlandet ska förbindelsen anslutas till en planerad station i Misterhult som därifrån ska ansluta till stamnätet via Svenska kraftnäts befintliga 400 kV-ledning Ekhyddan-Kimstad.

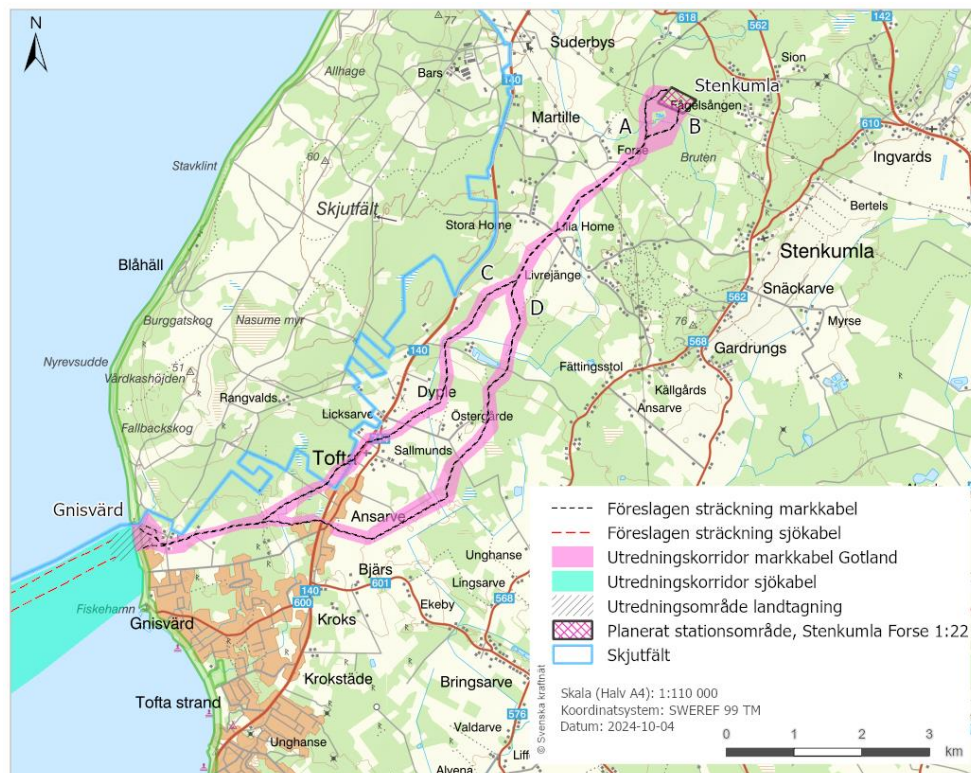
Gotlandsförbindelsen är uppdelad i tre delsträckor. På land ska markkablarna förläggas i två kanalisationsrör i parallella schakt, separerade med minst 10 meter mellan schakten. Till havs ska sjökablarna förläggas på havsbotten med en separation av minst tre gånger vattendjupet. Utbyggnadsförslaget på Gotland planeras med två, cirka 11 km långa markkabelförband från Stenkumla fram till kusten och planerade landtagningspunkter vid Gnisvärd.

Utbyggnadsförslaget övergår vid kusten till två, cirka 100 km långa sjökablar genom Östersjön fram till planerade landtagningspunkter på fastlandet vid Simpevarp. Utbyggnadsförslaget på fastlandet planeras med cirka 7 km långa markkabelförband till Misterhult. Landtagningarna planeras med tre separerade borrhål (ett reservhål) med schaktfri metod som kommer att utredas vidare under kommande projektering. Även vattendrag, vägar och andra hinder längs markkablarna kan behöva passeras med schaktfria metoder.

2.1 Gotlandsförbindelsens föreslagna lokalisering

2.1.1 Gotland markkabel, Stenkumla-Gnisvärd

Utbyggnadsförslaget för markkablarna på Gotland utgår från Svenska kraftnäts planerade station vid Stenkumla, se Figur 6 och Avsnitt 2.1.4. Två utredningskorridorer med ett västligt (A) och ett östligt (B) alternativ planeras söderut från stationen och passerar sedan i en gemensam korridor genom ett växelvist skogs- och jordbrukslandskap. Norr om Tofta delar sig utredningskorridoren återigen i två alternativ.



Figur 6. Översiktsskarta av alternativa utredningskorridorer, föreslagna sträckningar och planerat stationsområde för markkabel förbindelsen Stenkumla-Gnissvård på Gotland.

Alternativ C viker av mot Tofta genom ett jordbrukslandskap, korsar och följer delvis Toftavägen (väg 140) med tillhörande cykelbana och gränsen mot Tofta skjutfält. Alternativet passerar i Tofta sammanhållen bebyggelse, verksamheter samt passerar i anslutning till Tofta kyrka som är av riksintresse för kulturmiljövården. Efter passage av Toftavägen korsas en grusväg västerut mot skjutfältet för att sedan vika av genom skogsområden, korsa under Vattenfall Eldistributions befintliga luftledning och genom jordbruksmarker mot ett antal alternativa landtagningspunkter i norra Gnissvård längs gränsen mot skjutfältet.

Alternativ D är cirka 1 km längre och passerar genom ett mer växelvist jordbruks- och skogslandskap med spridd bebyggelse fram till Tofta. Efter passage av Toftavägen följer alternativet en mindre grusväg och passerar i anslutning till bebyggelse mot befintlig luftledningsgata och vidare västerut mot landtagningen vid kusten.

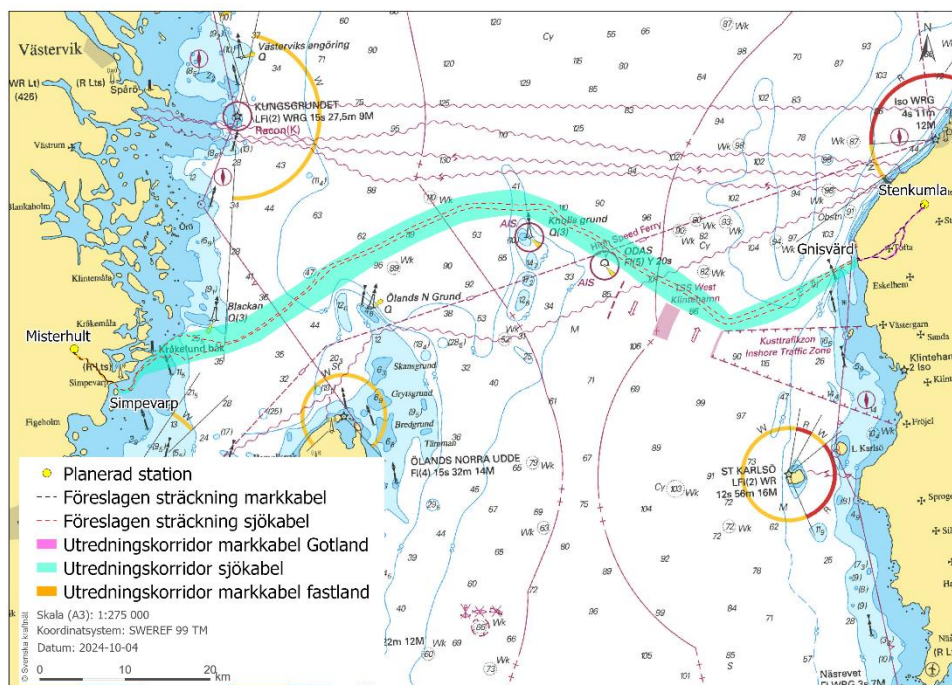
Landskapet i norra Gnissvård är småskaligt med smala passager vilket kan resultera i att kabelförbanden vid landtagningspunkten behöver delas upp. Valet av landtagningspunkter kommer utredas under den kommande projekteringen och föregås av inventeringar och byggbarhetsanalyser för att finna tekniskt framkomliga alternativ med minsta sammantagna påverkan på bebyggelse och miljö.

2.1.2 Östersjön sjökabel, Gnisvärd-Simpevarp

Vid norra Gnisvärd ska markkabelförbanden skarvas och övergå till två sjökablar. Från skarvpunkten förläggs sjökablarna i mark fram till landtagningspunkten cirka 100-200 meter från kustlinjen. Härifrån installeras kablarna i två borrhade hål med schaktfri metod under strandzonen.

Sjökablarna mynnar sedan genom rör under havsbotten cirka 200-400 meter ut från kustlinjen. Sjökabelsträckan för de båda sjökablarna är därefter cirka 100 km lång och korsar Östersjöns inre vatten, territorialhavet och Sveriges ekonomiska zon (Västra Gotlandshavet-Egentliga Östersjön), se Figur 7.

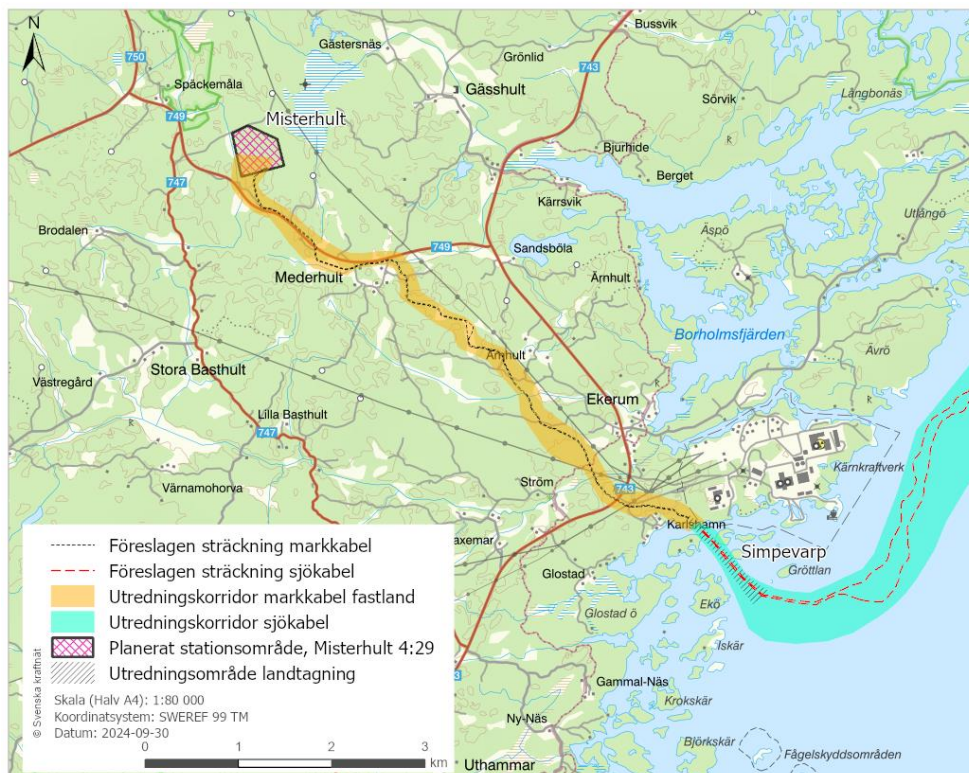
Utredningskorridoren för sjökablarna utgår från Gnisvärd åt sydväst och rundar försvarets påverkansområde till havs, viker av i nordvästlig riktning och passerar norr om Knolls grund. Därefter viker korridoren återigen av i sydvästlig riktning och passerar norr om Ölands Norra grund, söder om Blackan och öster om Bredgrund mot en landtagning sydväst om Oskarshamns kärnkraftverk på Simpevarpshalvön. Sjökablarna tas iland genom schaktfri metod i två rör under havsbotten cirka 250-1400 meter ut från kustlinjen. Sträckan för sjökablarna slutar sedan i skarvgropen på fastlandet vid Simpevarp, cirka 50 meter in från kustlinjen, i vilken skarvningen mellan sjökablarna och markkablarna kommer ske.



Figur 7. Översiktskarta av utredningskorridor och föreslagna sträckningar för sjökabelförbindelsen mellan Gotland och fastlandet.

2.1.3 Fastlandet markkabel, Simpevarp-Misterhult

Utbyggnadsförslaget för markkablarna på fastlandet utgår från en landtagning söder om Simpevarpshalvön vid Oskarshamns kärnkraftverk, se Figur 8. Förbindelsen planeras sedan åt nordväst och norr om fritidshusen vid Åkvik/Karlshamn och under ett antal befintliga och planerade 400 kV-ledningar från station Ekhyddan i anslutning till kärnkraftverket. Förbindelsen kommer även passera under E.ON:s ledning. Därefter passerar utredningskorridoren genom ett större skogslandskap fram till den samlade bebyggelsen i Mederhult. Utredningskorridoren följer väg 749 och passerar i en smal passage norr om bebyggelsen fram till Svenska kraftnäts planerade station i Misterhult, se Figur 8 och Avsnitt 2.1.4.



Figur 8. Översiktskarta över utredningskorridor, föreslagna sträckningar och planerat stationsområde för markkabelförbindelsen Simpevarp-Misterhult på fastlandet.

2.1.4 Stationer

För att ansluta den planerade förbindelsen till övriga delar av elnätet kommer kabelförbanden att ansluta till två planerade stamnätstationer.

Station Stenkumla

På Gotland har lokaliseringen av en planerad station styrts av befintlig elnätstruktur på ön. Stationen ingår i samverkansprojektet mellan Svenska kraftnät, Vattenfall Eldistribution och GEAB. Svenska kraftnät har i det tidigare likströmsprojektet utfört en teknisk förstudie som visade att ett lämpligt läge för en station på Gotland var i området kring Forse vid Stenkumla strax söder om Västerhejde. Att anlägga en station på annan lokalisering bedömdes innebära omfattande ledningsflyttar och en helt ny nätstruktur på västra Gotland. Samma slutsatser har även gjorts i detta projekt.

Station Stenkumla är en planerad stam- och regionnätstation för 220/130/70 kV vid Stenkumla söder om Västerhejde för anslutning av den nya elförbindelsen till Gotlands elnät. Stationsområdet är inom en skogsfastighet, Stenkumla Forse 1:22, som ägs av Svenska kraftnät och har sedan 2016 en gällande detaljplan för elnätsstation (09-P-267).

I den nya stamnätsstationen kommer ett 220 kV utomhusställverk med manöverbyggnad och mindre komplementbyggnader anläggas. I direkt anslutning till stamnätsstationen planerar Vattenfall Eldistribution en regionnätstation till vilken GEAB:s befintliga och planerade 70 kV och 130 kV-ledningar ska anslutas.

Lokaliseringen av stationen, markförvärv och omgivningspåverkan är redan klargjord i dialog med markägare och genom detaljplanen från Region Gotland.

Station Misterhult

Station Misterhult är en planerad stamnätstation för 400/220 kV söder om Misterhult för anslutning av den nya elförbindelsen till Svenska kraftnäts befintliga 400 kV-ledning Ekhyddan-Kimstad (FL6 S1-2). Vissa ledningsåtgärder på ledningen planeras, se Avsnitt 2.9.2. Stationsområdet är inom en skogsfastighet, Misterhult 4:29, som ägs av Svenska kraftnät och har sedan 2013 en gällande detaljplan för stamnätstation (MA 114).

I den nya stamnätsstationen kommer ett 220 kV och ett 400 kV utomhusställverk med två 400/220 kV krafttransformatorer, manöverbyggnad och mindre komplementbyggnader att anläggas. Stationsområdet skall även planeras för framtida utbyggnad för anslutning av havsbaserad vindkraft.

Lokaliseringen av stationen, markförvärv och omgivningspåverkan är redan klargjord i dialog med markägare och genom detaljplanen från Oskarshamns kommun.

2.2 Tidplan

Nedan presenteras en översiktlig tidplan för Gotlandsförbindelsen. Tidplanen är uppskattad och kan komma att ändras och detaljredovisas i senare skeden.

- > 2023 - Myndighetsdialog
- > 2024 - Avgränsningssamråd
- > 2025 - MKB och koncessionsansökan planeras att lämnas in till Ei.
- > 2025 - Detaljprojekteringen pågår under tiden ansökan handläggs hos Ei.
- > 2025/2026 - En MKB och ansökan om vattenverksamhet för sjökabelförbindelsen planeras att lämnas in till mark- och miljödomstolen.
- > 2025–2027 - Erforderliga dispens- och tillståndsprövningar genomförs.
- > 2027/2028–2030 - Byggstart sker i etapper efter nödvändiga tillstånd erhållits.
- > 2031 - Preliminär tidplan för drifttagning av elförbindelsen.

2.3 Markkabel

2.3.1 Markkablarnas utformning och omfattning

Markkablarna som planeras består av två markförlagda 220 kV kabelförband, där varje kabelförband består av tre enfaskablar förlagda i triangelformation, se Figur 9 och Figur 10. Diametern på kabeln är 10-15 cm. Den kabeltyp som Svenska kraftnät använder är plastisolerad (PEX) och innehåller således inga flytande oljor.

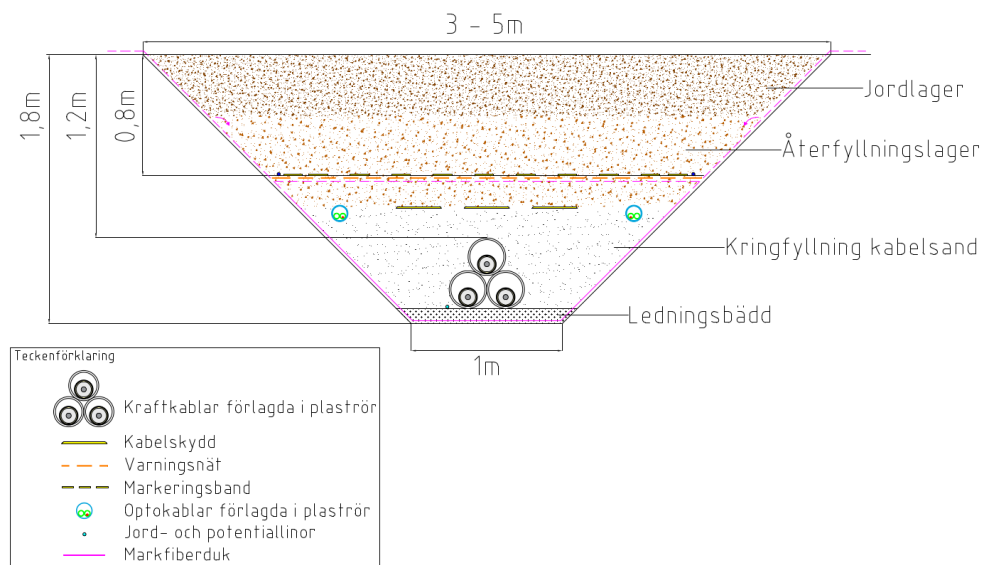
Den markkabel som är aktuell för projektet har en ledare (1) som består av antingen aluminium eller koppar, se Figur 9. Kring ledaren finns ett lager för elektrisk isolation (2) som består av tvärbunden polyeten (PEX). Runt isolationen läggs ett lager med koppartrådar (3) som en jordande skyddsskärm. Svällband (4) på båda sidor om skärmen tätar kabeln längsgående för inträngande vatten vid en eventuell skada. En aluminiumfolie (5) förhindrar att vatten tränger in genom den yttre skyddande plastmanteln (6) av polyeten.



Figur 9. Kabel i genomskärning. 1) ledare, 2) isolation, 3) koppartråd, 4) svällband, 5) aluminiumfolie, 6) polyeten.

Kablarna är underhållsfria och konstrueras normalt för att klara en drifttid på cirka 40-50 år. När kablarna har nått sin livslängd kan ingående material återvinnas genom material- eller energiåtervinning.

Markkablarna kommer längs hela sträckan att förläggas i kanalisationsrör av plast med en diameter på cirka 25 cm. I respektive kabeldike förläggs även fiberkablar. Även jordlinor och potentiallinor av koppar förläggs i diket. Slutligen installeras plana kabelskydd och varningsband/nät av plast. Dessa syftar till att varna och skydda kablarna från yttre påverkan, se Figur 10.



Figur 10. Preliminär principskiss över tvärsnitt för ett (av två) markkabelschakt. Alla mått är ungefärliga och anges i meter (m).

2.3.2 Skarvplatser

Markkablar tillverkas normalt i längder om cirka 700–900 meter (även kortare och längre längder förekommer), vilket medför att kablarna behöver skarvas med jämna mellanrum på så kallade skarvplatser, se Figur 11. Antalet skarvplatser och deras placering fastställs under den fortsatta projekteringen. En skarvplats installeras på en betongplatta som upptar en yta på cirka 5 x 12 meter för respektive förband och utförs med ett något större schaktdjup än kabelförläggningen.



Figur 11. Exempel på skarvgrop för högspänningskabel.

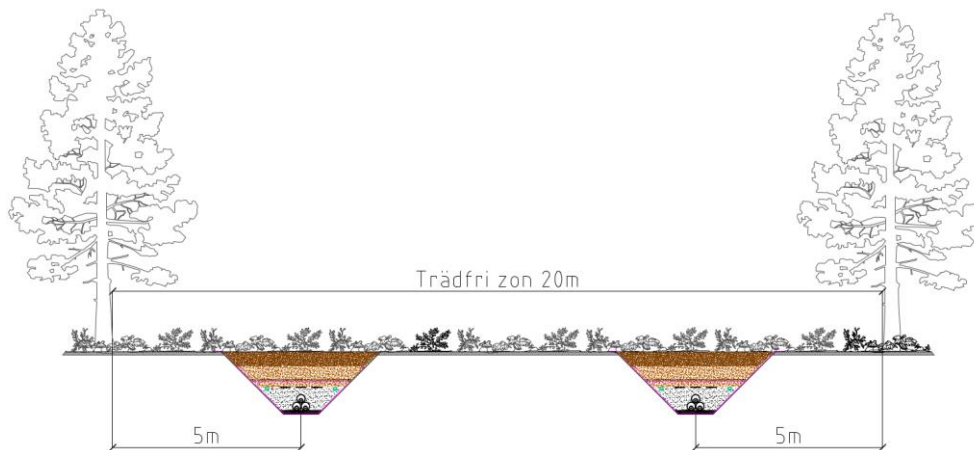
2.3.3 Kabelinstallation

De aktuella markkabelförbanden fordrar två separata schakt med cirka 10 meters separation. Detta avstånd planeras för att arbete ska kunna utföras på det ena kabelförbandet medan det andra är i drift. Respektive schakt är cirka 1 meter i bottenbredd och cirka 3-5 meter i dagöppning (marknivå). Schaktdjupen är normalt cirka 1,8 meter i jordbruksmark och cirka 1,5 meter i övrig mark, se Figur 10. Där markkablarna korsar annan infrastruktur kan schaktdjupet lokalt bli större. Bottenbredd samt dagöppning för kabelschakten kan variera beroende på platsens förutsättningar, släntstabilitet samt eventuellt behov av sprängning.

För att inte påverka eller påverkas av andra ledningar och installationer behöver kablarna förläggas med ett skyddsavstånd. Exempel på installationer där skyddsavstånd kan komma att krävas är elkablar, kommunikationskablar, telekablar, luftledningar, rörinstallationer (vatten, avlopp), vägar eller byggnader. Skyddsavståndet till angränsande anläggningar bestäms av en kombination av elektriska, mekaniska och termiska faktorer. Vid korsning med andra ledningar kan det vid vissa platser finnas behov av skyddsåtgärder så som förläggning i skyddsror eller betongingjutning av korsande ledning.

Vid installation i skogsmark behöver träd och vegetation tas bort innan schaktning utförs. I skogsmark avverkas generellt alla träd inom arbetsområdet och större stubbar bryts upp. Efter kabelinstallation får större träd med djupgående rötter normalt inte etablera sig över eller i närheten av kablarna.

Detta innebär att en trädfri kabelgata på cirka 20 meter kommer uppstå vid passage genom skogsmark, se Figur 12.



Figur 12. Principskiss över aktuell trädfri kabelgata i skogsmark. Alla mått är ungefärliga och anges i meter (m).

För att passera mindre vattendrag och dräneringsdiken kan dessa tillfälligt behöva fyllas igen för transporter. Dräneringsrör, vägtrummor eller liknande kan då användas för att inte påverka vattenflödet. På mjuka och sankt markpartier kan ytterligare åtgärder behövas för att maskiner och fordon inte ska sjunka ner eller ge markskador. Sådana åtgärder inkluderar t.ex. utläggande av stockmattor, körplåtar eller förstärkningslager av makadam.

Schaktningen börjar med att matjord, alv och andra organiska massor separeras och grävs bort över det blivande kabeldiket, se Figur 13. Avtagna massor nyttjas för återställningen av grönytor och åkermark. Efter borttagandet av ytskiktet schaktas de underliggande jordmassorna upp. De massor som kan återanvändas läggs normalt upp inom arbetsområdet. Övriga massor transporteras antingen bort till tillfälliga upplag, används för att fylla upp nivåskillnader på markytan inom arbetsområdet (till exempel tillfälliga byggvägar) eller skickas på deponi. Vid känsliga eller smala passager kan det vara aktuellt med tillfälliga upplagsplatser utanför arbetsområdet för att minska arbetsområdets bredd längs med sträckningen. Upplagsplatserna planeras av entreprenör och strävan är att de väljs med hänsyn till omgivande bebyggelse och trafik så att transporterna minimeras samt orsakar minsta möjliga påverkan på omgivningen.



Figur 13. Exempel på markkabeldike och återfyllning med siktskopa.

Arbetet med schaktning och förläggning av kanalisationsrör utförs successivt så att minsta möjliga sträcka samtidigt ska ha ett öppet kabeldike. Med förläggning av kablarna i kanalisationsrör kan schakterna fyllas igen vartefter, oberoende av när kablarna ska dras i rören.

Vissa passager under t.ex. vägar, vattendrag eller extra känsliga miljöer kan komma att utföras med en schaktfri metod, till exempel styrd borrhning, AT-borrhning eller hammarborrhning. Val av lämplig metod vid dessa passager beror på de geotekniska förutsättningarna vid platsen. I Figur 14 visas ett exempel på schaktfri förläggning som utförts genom hammarborrhning i berg vid korsning av infrastruktur.

Vid behov av bergschakt där sprängning blir aktuellt, avtäcks berget från eventuella överlagrade jordmassor och borrhning med efterföljande sprängning utförs med konventionell sprängutrustning, se Figur 15. På Gotland finns även möjlighet att använda så kallad fräsning som alternativ till sprängning. Fräsning innebär att jorden friläggs och en fräsmaskin med klingor fräser vertikala spår i kalkstensberget som sedan knackas bort. Övriga metoder kan vara spräckning av berg och knackning, där berget knackas med bilhammare eller spräcks med hydrauliska verktyg, ofta monterade på en grävmaskin. Dessa metoder kan användas i mjukare och skiktade bergarter tillsammans med konventionell sprängutrustning för att skapa ett kabelschakt. Arbetsområdet förändras inte med denna metod. Bergmassor kommer att borttransporteras och återfyllning görs med krossmaterial eller andra massor med lämpliga egenskaper.



Figur 14. Hammarborrning för passage av markkabel under en väg.



Figur 15. Borrning inför sprängning av berg i markkabelschakt.

I botten av kabelschaktet läggs ett lager kabelsand. Efter förläggningen av kablarnas kanalisationsrör, samt skarvar läggs en kringfyllning av kabelsand. Kabelsand är ett material med särskilda egenskaper för att behålla fukt. På

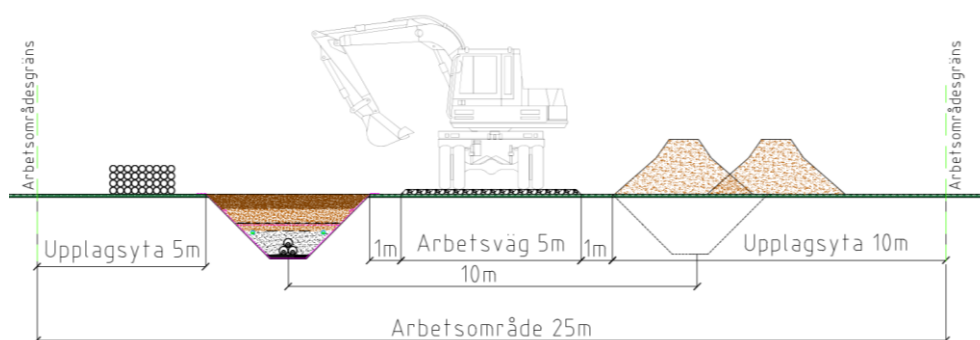
vissa platser vid djup förläggning eller vid korsning med värmeavgivande ledningar kan det bli aktuellt att ersätta kabelsand med betongingjutning.

Resterande återfyllning sker först med sparade ickeorganiska schaktmassor och därefter återställs ytskiktet med organiska jordmassor och sparade vegetationsskikt, se Figur 13. I återfyllningen förläggs varningsnät och varningsband, för att kablarna lättare ska kunna identifieras vid ett eventuellt framtida schaktningsarbete. Kabeln matas sedan genom en kabelmatare som trycker kabeln genom rören. På andra sidan kommer kablarna dras igenom kanalisationsrören med hjälp av en vajer och en vinsch.

2.3.4 Arbetsområde

Arbetsområdet för markkabelförläggningen varierar beroende på rådande förhållanden, men kräver i normalfallet en bredd på minst 25 meter. Svenska kraftnät planerar att arbeta i etapper med förläggning av en schaktsektion i taget och kan därmed förlägga arbetsvägen mellan kabeldikena, se Figur 16. Lokalt kan bredare arbetsområde behövas, exempelvis vid start och slut av schaktfri passage, skarvplatser, upplagsplatser, vägpassager m.m. På kortare sträckor kan arbetsområdet behöva smalnars av om tillgänglig markyta är begränsad eller om markkabelschakten och arbetsområdet förläggs/planeras med ett större avstånd från varandra.

På sträckor där det inte finns befintliga vägar för att ta sig till arbetsområdet kommer det behöva anläggas nya arbetsvägar. Arbetsområdet kan komma att inhägnas under arbetet och vid arbete inom vägområde kan tillfälliga barriärer och andra trafikordningar komma att ställas upp mot fordonstrafiken.



Figur 16. Principskiss av planerat arbetsområde för kabelschakt av aktuella markkabelförband. Alla mått är ungefärliga och anges i meter (m).

2.4 Sjøkabel och landtagning

Planeringen av sjöförlagda kablar omfattar ett flertal olika typer av undersökningar, vars syfte är att kabelsystemet skall bli så ekonomiskt hållbart att bygga som möjligt, samtidigt som driftsäkerheten säkerställs och miljöpåverkan minimeras. Viktiga faktorer vid val av sjökabelsträckning är bland annat bottenpografi, geologiska egenskaper, marin miljö, marinarkeologi, farleder, hamnar, försvarsområden, ankringsplatser och fiske.

När det gäller driftsäkerheten visar erfarenheten att de största riskerna för sjökablar är skador som uppkommer i samband med fiske med bottentrål samt ankringsskador. En förläggning i bottensedimenten skyddar därmed kablarna, samtidigt som det möjliggör annan bottenverksamhet. Vid val av skyddsmetod och skyddsnivå måste hänsyn tas till bland annat sjöbottens egenskaper, information från samråd samt teknisk och ekonomisk riskanalys.

2.4.1 Sjøkablarnas utformning och omfattning

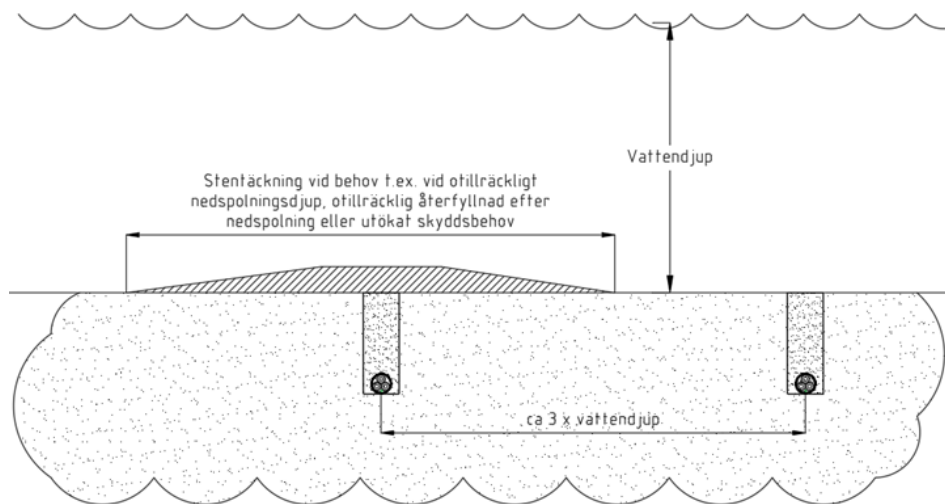
Förbindelsen till havs planeras med två parallella 220 kV sjökablar. Sjøkabeln är plastisolerad (PEX) och av treledartyp där de tre faserna förses med en omslutande dragarmering för att klara de större dragkrafter som uppstår vid installationen till havs, se Figur 17. De tre faserna kommer var och en förses med en inre mantel av blylegering för att uppnå ett skydd mot att vatten tränger in i kabelkonstruktionen. Kabeln kommer även innehålla upp till tre mindre integrerade fiberkablar. Sjøkabeln har en ytterdiameter på cirka 30 cm.



Figur 17. Trefas sjökabel i genomskärning.

Till havs ska sjökablarna förläggas på havsbotten med en separation av minst tre gånger vattendjupet. Detta skyddsavstånd krävs för eventuellt underhåll eller reparation av kablarna till havs. Genom nedspolning förläggs sedan sjökablarna ned till cirka 1,5 meter under havsbotten där det är möjligt. De planerade nedspolningsdjupen ger normalt ett skydd mot fiskerelaterade

skador, men inte alltid mot ankringskadador. De platser där önskat nedspolningsdjup inte kan uppnås, till exempel i vissa bottensediment, på grund av hård botten eller yt nära berg, kan andra typer av kabelskydd bli aktuella, till exempel plogning, grävning eller övertäckning med sten eller betongmattor, se Figur 18.



Figur 18. Principskiss över tvärsnitt av sjökablarna.

2.4.2 Skarvplatser

Övergångsskarvar mellan sjö- och markkablarna krävs på land både på Gotland och på fastlandet. Skarvningen kräver en skarvgrop på cirka 5 x 15 meter och ett djup på cirka 2 meter per kabelförband. Skarvgroparna placeras separerade med minst 30 meter en bit in på land för att minimera påverkan nära strandzonen.

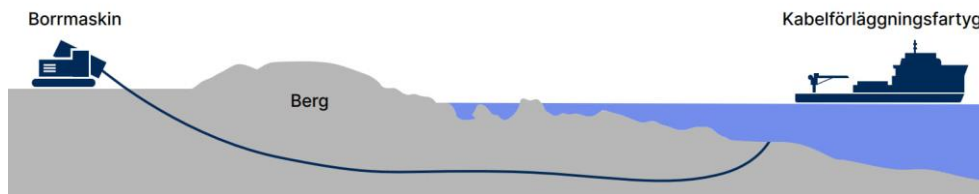
Någon skarvning av sjökablarna till havs planeras inte. Svenska kraftnät planerar att förlägga hela sträckan mellan Gotland och fastlandet i en sektion.

2.4.3 Schaktfri metod vid landtagning

För att undvika att schakta och spränga i strandlinjen planeras sjökablarna att installeras i vars ett borrar hål som sträcker sig från land och ut i havet, se Figur 19. Ett tredje reservhål planeras även att borrar vid samma tillfälle. Reservhålet är tänkt att nyttjas i det fall delar av en sjökabel behöver bytas ut under driftfas. Borrhålen vid landtagning planeras vara separerade med cirka 30 meter. Från cirka 50-200 meter upp på land borrar ett hål ut i havet till ca 200-1400 meter ut från kustlinjen. Borrsträckan ut i havet minskar påverkan på både bottenflora och fauna i strandzonen. Geotekniska förutsättningar visar att det finns kalkberg på Gotlandssidan och berghällar på fastlandssidan. Genom att

använda schaktfri metod minimeras även påverkan på berghällarna i strandzonen.

Viss schaktning i havsbotten vid borrhymningen i havet är nödvändig, då hela borrhålet behöver fodras med ett rör. Ett sådant foderrör är vanligen av stål eller plast (polyeten).



Figur 19. Principskiss av schaktfri metod vid landtagning i berg.

2.4.4 Sjökabelförläggning

Förläggning av sjökablarna planeras i huvudsak att utföras mellan april och oktober. Under denna tid infaller de mest gynnsamma och säkra väderförhållandena för arbete till havs. De osäkrare väderförhållandena under vinterhalvåret innebär risker för långa och kostsamma förläggningsstopp. Under förläggningen kommer det finnas perioder och platser där restriktioner för sjöfarten kommer att gälla.

Sjökablarna förläggs på sträckan enligt en koordinatlista för respektive sjökabel. Precisionen i förläggningen är mycket hög, tack vare sensorer, kameror och hydroakustiska instrument som följer förläggningsarbetet på havsbotten och kommunicerar med förläggingsfartyget. De fartyg som används för kabelförläggning kan vara över 130 meter långa och 30 meter breda, se Figur 20. Närmare land kan det bli aktuellt att använda mindre fartyg som kan förlägga kabel på grundare vatten.



Figur 20. Exempel på fartyg för sjökabelförläggning.

När sjökabeln är på plats anländer andra fartyg med utrustning för att spola eller gräva ner kabeln i havsbotten samt återfylla kabeldiket alternativt skydda kabeln genom täckning. Mest troligt är att kablarna skyddas genom nedspolning som kan användas där vattendjupet är mer än cirka 12 meter, se Figur 21. Spolning sker genom att havsvatten med högt tryck spolas kring sjökabeln så att det underliggande bottenmaterialet fluidiseras och att kabeln sedan sjunker ned i havsbotten. I grundare områden, ned till cirka 20 meters djup, kan sjökabeln även förläggas i ett grävt schakt i havsbotten. Bottensediment som flyttas vid nedspolning och återfyllnad av kabeldiken ger upphov till viss grumling. Omfattningen av grumling är beroende av den typ av sediment som berörs och vilken nedläggningsmetod som används.

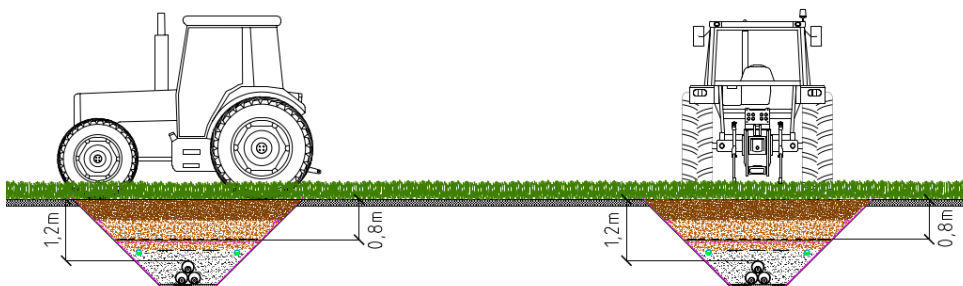


Figur 21. Exempel på utrustning som kan användas vid nedspolning av sjökablar.

2.5 Drift och underhåll

Underhållsarbeten kommer ske kontinuerligt enligt ett fastställt program, och utförs av Svenska kraftnäts anlitate underhållsentreprenörer. Markkablarnas ledningsrättsområde kommer att behöva inspekteras och röjas regelbundet, till en början förslagsvis vart fjärde år. Syftet med röjningen är att hindra träd med större rotsystem att etablera sig över kablarna, se Figur 12. Större rotsystem påverkar vatteninnehållet i marken vilket kan minska driftsäkerheten och påverka överföringsförmågan negativt. Dessutom riskerar stora rotsystem att skada kabeln. Generellt gäller att all lågväxande vegetation utan djupgående rötter ska sparas. Träd och buskar som inte riskerar att nå kabeln tillåts stå kvar. Vid inspektion kontrolleras även att inga ändringar har tillkommit i form av schaktning eller massupplag eller att elinstallationer eller långsgående metalliska föremål tillkommit i ledningsgatan. Markkablar innebär inget fysiskt hinder för brukande av jorden och normalt jordbruk kommer kunna fortgå

ovanpå kablarna i driftfas, se Figur 22. Vissa restriktioner kommer dock finnas avseende schaktarbeten direkt ovanför markkablarna, liksom möjligheten till att lägga upplag ovan kablarna.



Figur 22. Principskiss över ledningsgatan för markkablarna i åkermark. Alla mått är ungefärliga och anges i meter (m).

För markkablarna kommer alla systemkomponenter förutom kabelavsluten i stationerna att vara dolda i mark och därmed inte vara möjliga att inspektera visuellt. Vid skarvplatserna kommer det finnas utrustning för felsökning och övervakning av kabelsystemet. Ett eventuellt fel på kabeln lokaliseras med hjälp av felsökningsutrustning som vanligen kopplas in i en skarvgrop eller inne på stationsområdet där kabeln är tillgänglig. Ett kabelfel innebär i regel att en skarvgrop för två nya skarvar behövs då kabeln repareras. Vid fel på en sökabel repareras dessa på ett fartyg.

Det kan bli aktuellt med varningsskyltar som visar att det finns en kabel nedgrävd samt eventuellt ankringsförbud vid kusten, detta beror dock på hur området nyttjas och behöver utredas vidare i projekteringen.

Vid underhållsåtgärder som medför att det finns risk för att natur- och/eller kulturmiljön väsentligt kan påverkas, genomförs samråd med berörd länsstyrelse.

2.6 Elsäkerhet

Svenska kraftnät ansvarar för elsäkerheten i stamnätet och måste följa gällande elsäkerhetslagstiftning. Vårt mål är att inga olycksfall orsakade av el ska ske på eller invid Svenska kraftnäts anläggningar. Anläggningarna byggs, övervakas och underhålls för att minimera risken för olyckor. För elsäkerhet vid arbeten på elanläggningen gäller arbetsmiljölagen och Arbetsmiljöverkets föreskrifter samt branschpraxis – elbranschens elsäkerhetsanvisningar. Dessutom har Svenska kraftnät kompletterande krav för elsäkerhet i Tekniska riktlinjer.

Ett markkabelsystem är elektriskt isolerat. Dessutom är kablarna försedda med en elektriskt jordad skärm och en skyddande mantel. Redundanta reläskydd installeras för hantering av jord- och kortslutningar. Utöver detta är kablarna nedgrävda tillsammans med jord- och potentiallinor som skyddar vid elektriska

fel och blixtnedslag. För att minska risken för att kablarna skadas vid exempelvis schaktning installeras varningsnät och varningsband ovanför kabelschaktet. Markkablarna planeras även att vara förlagda i kanalisationsrör vilket utgör ett extra mekaniskt skydd för kablarna. Vid behov kan kablarna även skyddas med betongplattor.

Markkablar och sjökablar anläggs enligt gällande elsäkerhetsföreskrifter samt god elsäkerhetsteknisk praxis. De metoder som finns för att skydda sjökablarna är till exempel nedspolning samt övertäckning som beskrivs närmare i Avsnitt 2.4.1.

Svenska kraftnät planerar att ansöka om ankringsförbud för hela eller delar av sträckningarna inom svenskt territorialvatten. Trots skyddsåtgärder kan sjökablar skadas vid till exempel nödankring. Vid ett eventuellt brott på en sjökabel bryts strömöverföringen omedelbart. Kabeln blir då strömlös och utgör ingen risk för omgivningen.

2.7 Magnetfält och elektriska fält

2.7.1 Magnetfält

Magnetfält finns nästan överallt i vår miljö, både kring kraftledningarna och kring elapparater som används dagligen i hemmet.

Ett stort antal vetenskapliga studier har undersökt sambandet mellan magnetfält och hälsa. För hälsoeffekter som orsakas av magnetfält skiljer man på omedelbar påverkan och sådan påverkan som kan uppstå efter lång tids exponering. För allmänheten är Strålsäkerhetsmyndighetens referensvärde 100 mikrottesla (μT) och det skyddar mot alla säkerställda hälsorisker, såsom nerv- och muskelretningar. Kring Svenska kraftnäts kraftledningarna är magnetfältet långt under referensvärdet.

På de exponeringsnivåer som är aktuella vid kraftledningarna har inga hälsorisker kunnat säkerställas, men det finns en misstanke att barn påverkas av magnetfältsexponering under lång tid. Epidemiologiska forskningsstudier (statistiska studier på människor) har lett till en misstanke om att långtidsexponering för magnetfält skulle kunna öka risken för barnleukemi. Ofta har studierna använt nivån 0,4 μT för att utvärdera riskökningen. Ett samband har inte kunnat bekräftas i experimentella studier och ingen biologisk mekanism har kunnat identifieras. Världshälsoorganisationens cancerforskningsgrupp, IARC, har därför klassat lågfrekventa magnetfält som möjligen cancerframkallande. Om det finns ett samband kan mindre än ett fall

av barnleukemi per år i Sverige förklaras av magnetfältsexponering enligt Folkhälsomyndighetens *Miljöhälsorapport 2017*¹.

Varken Strålsäkerhetsmyndigheten, Folkhälsomyndigheten eller Världshälsoorganisationen bedömer att gränsvärden för långtidsexponering är motiverade utifrån den omfattande forskning som bedrivits. De rekommenderar ändå att exponering för magnetfält begränsas i bostäder, grundskolor och förskolor, om det kan göras till rimliga kostnader och utan konsekvenser för elförsörjningen eller andra intressen.

Svenska kraftnät beaktar magnetfält i verksamheten i syfte att hantera den vetenskapliga osäkerhet som finns om långtidsexponering av magnetfält kan orsaka en ökad risk för barnleukemi. Vid planering av nya ledningar innebär det att magnetfält är en av de faktorer som påverkar utformning och lokalisering. Den föreslagna sträckningen är den som Svenska kraftnät bedömer ger det minsta sammantagna intrånget utifrån påverkan på miljö och människors hälsa. I de fall där magnetfältet beräknas överskrida utredningsnivån 0,4 µT i årsmedelvärde i bostäder, grundskolor eller förskolor utreds vilka åtgärder som kan vidtas för att minska magnetfältet, exempelvis en justerad sträckning. Åtgärder som Svenska kraftnät bedömer rimliga utifrån påverkan på ledningens funktion, andra intressen och kostnad kommer att genomföras men exponering kan inte undvikas helt.

2.7.2 Magnetfält för planerade kablar

Svenska kraftnät har till detta samråd beräknat magnetfältets utbredning för utbyggnadsförslagen, se respektive delunderlag. Uppskattad årsmedelström för förbindelsen beräknas till 216 ampere (A) per kabelförband. Magnetfältets utbredning invid en ledning beror på ett antal faktorer såsom avståndet till ledningen, ledningens tekniska utformning (till exempel höjd i relation till fastigheten och fasavstånd) och strömlaster. Beräkningarna som redovisas är baserade på den utformning som ledningarna antas få enligt den projektering som gällde vid tillfället för samrådsunderlaget. Då markkablar kommer att förläggas tätt intill varandra i en triangelformation minskas magnetfältsutbredningen för förbindelsen.

Kunskapen kring magnetfältspåverkan från växelströmskablar i marina miljöer är fortfarande begränsad. Påverkan från magnetfält på vandrande fisk kommer att utredas i kommande MKB.

¹ Folkhälsomyndigheten (2017), *Folkhälsomyndighetens miljöhälsorapport 2017*, sidan 200 ff.

2.7.3 Elektriska fält

Kring en markkabel finns inget elektriskt fält då detta skärmas av genom den jordade skärmens anslutning till jord. För sjökabel fungerar även vattnet som skärm.

2.8 Ljud

Varken mark- eller sjökablar ger upphov till några ljudeffekter under drift. Tillfälligt buller, framför allt orsakat av arbetsmaskiner, kommer dock att uppstå under arbetet med schakt, sprängning och förläggning av kablarna samt vid byggnationen av stationerna.

De två nya stationerna komma att innebära ett visst buller under drift. Naturvårdsverkets riktlinjer för externt industribuller kommer att följas.

2.9 Angränsande projekt

2.9.1 Gotland

Föreslagen lösning för utvidgning av stamnätet till Gotland kräver att elnätsägare på Gotland vidtar åtgärder i sina respektive nät. Parternas åtaganden har överenskommit i ett samverkansavtal och sammanfattas enligt följande:

- > GEAB och Vattenfall Eldistribution AB behöver anpassa, förstärka och utvidga elnätet på Gotland. Mer information om projekten finns på <https://gotlandsenergi.se/elnat/projekt/kapacitet-gotland/>
- > Vattenfall Eldistribution AB behöver upprätthålla och anpassa den befintliga likströmsförbindelsen (HVDC) för att möjliggöra samdrift med den nya stamnätsförbindelsen.

2.9.2 Oskarshamn

Svenska kraftnäts utbyggnadsförslag kommer att korsa ett antal pågående ledningsprojekt i anslutning till Simpevarp i Oskarshamns kommun. I området planeras även en koncessionsändring.

- > Svenska kraftnät planerar en ny 400 kV luftledning mellan Ekhyddan i Oskarshamns kommun och Nybro i Nybro kommun. Svenska kraftnät skickade 2017 in en koncessionsansökan som nu ligger för omprövning hos Ei. Preliminär byggstart är tidigast år 2027 beroende av när koncession meddelats och övriga tillstånd är på plats. Mer information om projektet finns på www.svk.se/ekhyddan-nybro.

- > Med anledning av ledningsprojekt Ekhyddan-Nybro planeras även mindre ledningsflyttar på E.ON Elnäts Sverige ABs befintliga ledningar i anslutning till station Simpevarp. Ledningar som berörs är Simpevarp-Oskarshamn, Simpevarp-Fårhult samt Simpevarp-Hultsfred.
- > Ändring av koncession av Svenska kraftnäts 400 kV luftledning Ekhyddan-Kimstad (FL6 S1-2) genom att klippa upp och flytta ledningen cirka 500 meter för att ansluta till den planerade stationen i Misterhult.

3 Utredda alternativ och utformningar

I detta avsnitt beskrivs nollalternativet, systemteknisk utformning, utredda teknikval samt lokaliseringsalternativ. Alla utredda lokaliseringsalternativ finns översiktligt beskrivna i Avsnitt 3.3 och mer ingående beskrivna i Bilaga 3, Alternativredovisning för Gotlandsförbindelsen.

Planering av en sträckning och teknisk utformning av en ny elförbindelse påverkas av många faktorer där Svenska kraftnät även måste ta hänsyn till vad som är tekniskt möjligt, driftsäkert och ekonomiskt rimligt.

3.1 Nollalternativet

Nollalternativet har både systemtekniska och miljömässiga effekter och beskriver den förväntade utvecklingen av elförsörjningen och miljön i området om den planerade Gotlandsförbindelsen inte byggs.

3.1.1 Systemtekniskt nollalternativ

Nollalternativet innebär att Svenska kraftnät inte bygger ut stamnätet till Gotland enligt uppdraget från regeringen. Det innebär att den behovsprognos som GEAB har tagit fram inte kommer att kunna mötas. Samhällsutvecklingen som bland annat innefattar industriens planer att ställa om sina processer för att bli koldioxidneutrala, kommer då inte bli möjlig.

3.1.2 Miljömässigt nollalternativ

Om ledningen inte byggs skulle de lokala störningar som förväntas under byggfasen utebli. Den påverkan som verksamheten bedöms medföra på identifierade natur- och kulturvärden på land och till havs, bland annat skogliga och kustnära naturvärden, skulle vid ett nollalternativ inte uppstå. Det innebär även att de störningar på boendemiljön som kan uppstå i och med anläggandet av de planerade kablarna skulle utebli. Vid ett nollalternativ skulle den skogsmark som blir påverkad längs utbyggnadsförslaget fortsatt kunna att nyttjas för skogsbruk. Sträckan passerar inga utpekade områden som planeras för stads- eller bostadsutveckling.

3.2 Systemteknisk utformning

El kan överföras som växelström eller som likström, via luftledning eller via kabel. I Sverige, och i resten av världen, är växelströmsnät med luftledningar den dominerande tekniken för att transmitta el på höga spänningsnivåer och

över långa sträckor. Valen mellan likström och växelström respektive luftledning eller kabel utgör grundläggande teknikval. Inom Gotlandsförbindelsen utreds den planerade förbindelsen med mark- och sjökablar med växelström.

Kablarnas sträckningar utformas med hänsyn till många aspekter så som säkerhetsfrågor, framkomlighet, samhällsekonomi och tidplan. Svenska kraftnät vidtar de åtgärder som behövs och anpassar hela tiden arbetet efter rådande säkerhetspolitiska läge. Den planerade systemförbindelsen bedöms uppfylla ställda säkerhetskrav.

3.2.1 Växelström eller likström

Det svenska stamnätet är baserat på växelströmsteknik som är den dominerande tekniken i elförsörjningens alla led. Växelströmsteknik möjliggör att de nordiska elektriska delsystemen kan hållas sammankopplade och därmed drivas som ett synkront system. Ett synkront system innebär att delsystemen har samma frekvens vilket i sin tur möjliggör en gemensam, delad och robust nordisk balans- och reservhållning. Växelström i en ledning uppfyller alla krav som tillsammans ska ge en driftsäker, miljöanpassad och kostnadseffektiv elförsörjning och utgör oftast huvudalternativet vid om- eller tillbyggnader i stamnätet.

I dag används likström i elförbindelser främst där syftet är att knyta ihop olika kraftsystem (till exempel två växelströmssystem som inte är synkrona med varandra) eller att möjliggöra elöverföring med sjökablar på längre avstånd. I vissa speciella fall kan likströmsteknik även användas för att överföra el på långa avstånd mellan två punkter i ett kraftsystem, förutsatt att förbindelsen inte ska interagera med underliggande växelströmssystem.

Som bas för teknikvalet har dimensionerande kraftbalans och Gotlands förbrukningsprognos varit grundläggande. Även tidpunkten för när en ny elförbindelse kan vara i drift har varit av väsentlig betydelse. Baserat på tidsskäl, tillgänglighet och kapacitetsbehov valdes växelström för vidare teknisk utformning för att tillgodose effektbehovet till 2030.

3.2.2 Luftledning eller markkabel

När nya växelströmsledningar byggs eller befintliga ledningar förnyas i stamnätet väljs i första hand luftledning som teknisk utformning. Det beror främst på de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för luftledning respektive markkabel i växelströmsnätet på högre spänningsnivåer. Det är även viktigt för elförsörjningen att markkabelteknik tillämpas på ett sätt som inte riskerar att leda till alltför stora negativa konsekvenser för Svenska kraftnäts

förmåga att upprätthålla ett driftsäkert och robust system med fortsatt god elkvalitet. Det förutsätter att markkabel i stamnätet för växelström används i begränsad omfattning och endast prioriteras till de platser där tekniken är nödvändig.

Gotlandsförbindelsen är ett beslutat undantagsfall där Svenska kraftnät förutom sjökablar till havs också planerar markförlagda kablar på land. De systemmässiga förutsättningarna innefattar att den totala längden på kabelförbindelsen får uppgå till cirka 120 km. De huvudsakliga skäl som gör att det inte bedöms få några större systemmässiga konsekvenser med att också kablifiera landsträckorna av förbindelsen är:

- > Förbindelsen ingår inte i ett maskat nät (d.v.s. strömmen kan inte ta flera olika vägar till skillnad från ett maskat nät) utan är en radiell 220 kV anslutningsledning till ett mindre ö-nät. Ö-nätet har därtill ett förhållandevis enkelt och förutsägbart elektriskt beteende. Den radiella anslutningen till 400 kV-systemet på land gör det möjligt att göra förutsägelser med tillräcklig noggrannhet om de särskilda tekniska åtgärder som behöver vidtas för att förebygga att den naturliga sänkningen av systemets resonansfrekvens som kablarna introducerar inte skapar oacceptabla risker för transmissionsnätets anläggningar eller till elnätets anslutna kunder.
- > Resonansfrekvens i anslutningspunkten på fastlandet påverkas marginellt av om också landdelen av de nya ledningarna kablifieras. Det beror på att de betydligt längre sjökabeldelarna kommer att stå för den dominerande påverkan på resonansfrekvensen. Markkabeln kommer därför inte väsentligen göra något större elsystemmässigt avtryck.
- > Systemets robusthet, tillgänglighet och tekniska livslängd påverkas slutligen inte i någon mätbar utsträckning om också den kortare landdelen kablifieras.

Utöver punkterna ovan ser Svenska kraftnät också följande utmaning med luftledning i detta projekt:

- > Genom att använda markkabel även på land i det aktuella projektet undviks en system- och säkerhetsmässig sårbarhet genom att de terminalstationer, som är nödvändiga för övergång mellan luftledning och sjökabel, kan avvaras. Detta minskar även behovet av markutrymme för två ytstora terminalstationer om cirka 50 x 100 meter i känsliga kustnära lägen på såväl fastlandet som på Gotland. Vilket i sin tur innebär att behovet av att säkerställa markåtkomst minskar, och med det tillståndsriskerna i ett projekt med snäv tidplan.

3.3 Lokaliseringsutredning

Inom projektet har ett stort antal lokaliseringalternativ utretts, se Figur 23. Alla utredda alternativ finns beskrivna i Bilaga 3, Alternativredovisning för Gotlandsförbindelsen. Nedan finns en sammanställning av utredda och avförda alternativ.

3.3.1 Tidigare utredningar

Svenska kraftnät började 2009 planera för en likströmsförbindelse mellan Gotland och fastlandet. Under flera år utreddes teknik och miljö för att finna en lämplig sträckning för förbindelsen. Svenska kraftnät ansökte år 2013 om koncession och år 2014 om tillstånd för vattenverksamhet för en likströmsförbindelse mellan Stenkumla på Gotland med landtagning i Ygne till Misterhult, norr om Oskarshamn, med landtagning i Simpevarp, se Figur 4. I projektet förvärvades en fastighet för etablering av en stamnätstation på Gotland, Stenkumla Forse 1:22 och en på fastlandet, Misterhult 4:29, se Figur 6 och Figur 8. Inom båda fastigheterna finns i dag gällande detaljplaner för stationsutbyggnad.

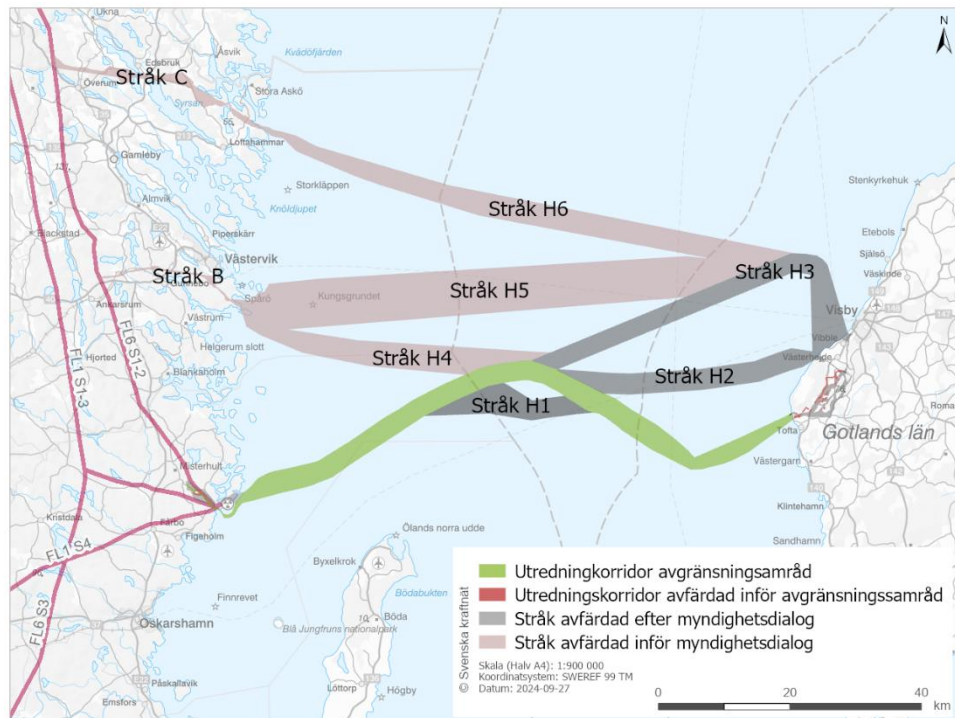
Under hösten 2015 genomfördes förnyade utredningar som resulterade i att en växelströmskabel bedömdes vara ett lämpligare alternativ för förbindelsen. Då detta innebar ett byte av teknik och även möjliggjorde andra anslutningspunkter återkallades den tidigare koncessionsansökan 2016. Nya utredningar och framkomlighetstudier genomfördes denna gång mellan station Ygne på Gotland och station Ekhyddan vid Simpevarp. De samhällsekonomiska effekterna av den tekniska lösningen var dock negativa och projektet avvecklades.

Tidigare framkomlighetsstudier och MKB:n för likströmsförbindelsen ligger nu delvis till grund för de förstudier och lokaliseringar som valts för aktuella stationsplaceringar och utredningskorridorer.

3.3.2 Tidigt avförda alternativ

Inför och under den myndighetsdialog som genomfördes 2023/2024, utreddes och presenterades ett antal olika utredningskorridorer inom vilka Svenska kraftnät utrett möjligheten att anlägga den planerade förbindelsen mellan Gotland och fastlandet, se Figur 23 och Figur 24. Svenska kraftnät utredde inledningsvis ett antal korridorer till Västervik (Stråk H4-6 samt B-C) som tidigt kunde avfärdas inför myndighetsdialogen då de i detta skede inte bedöms uppfylla syftet med Gotlandsförbindelsen. Efter genomförd myndighetsdialog och fördjupande utredningar kunde ett antal alternativ avfärdas helt eller delvis då de ansågs innebära för stora konflikter med bebyggelse, infrastruktur,

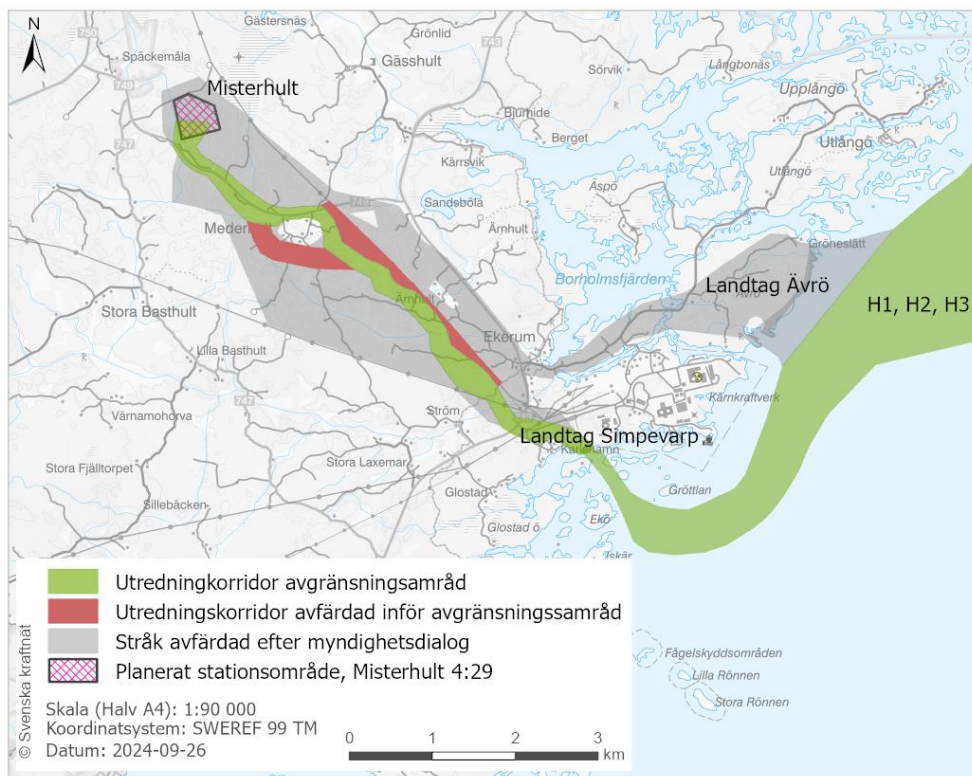
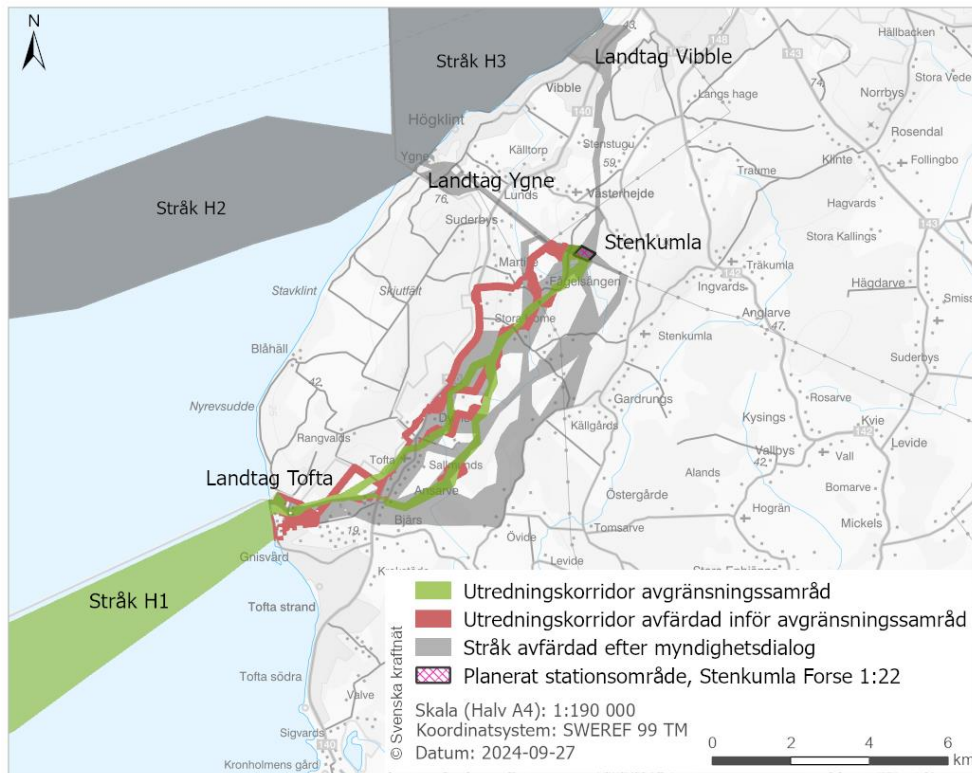
kommunala exploateringsområden, Försvarsmakten och naturmiljö i jämförelse med valda alternativ. På Gotland avfärdades delar av korridorerna H3 och H2 till havs, samt de två landtagskorridorerna Vibble och Ygne. På fastlandet avfärdades alternativet med ett landtag vid Ävrö på grund av tekniskt svåra och smala passager. Efter myndighetsdialogen utreddes även ett antal alternativa stationsplaceringar på Gotland och fastlandet.



Figur 23. Utredda och avfärdade utredningskorridorer till havs för Gotlandsförbindelsen från genomförd myndighetsdialog och kompletterande utredningar. Kartan visar även befintligt stamnät på fastlandet.

3.3.3 Utredda alternativa korridorer

Inför valet av en utredningskorridor med sträckningsförslag har Svenska kraftnät gjort en samlad bedömning utifrån inkomna synpunkter, fördjupade utredningar, fältbesök, dialogmöten och intresseavvägningar mellan de olika utredningskorridorerna. Utöver teknik, byggbarhet och driftsäkerhet har hänsyn även tagits till olika intressen såsom Försvarsmakten, natur- och kulturmiljö, kommunal planering, riksintressen samt människors hälsa och miljön. Svenska kraftnät utredde även ett antal kompletterande delkorridorer och stationer inom Landtag Tofta för att möjliggöra flera kombinationer av de tidigare korridorerna från myndighetsdialogen. På fastlandet kunde den tidigare utredningskorridoren till station Misterhult efter vidare utredning smaltas av. Valda korridorer till samrådet är en kombination av nya utredningskorridorer inom Landtag Tofta, Stråk H1 och delar av H2 samt Landtag Simpevarp, se Figur 24.



Figur 24. Utredna och avfärdade utredningskorridorer på Gotland respektive fastlandet från genomförd myndighetsdialog och kompletterande utredningar.

4 Generella hänsynstaganden

I detta avsnitt beskrivs generella hänsynsåtgärder som Svenska kraftnät alltid tillämpar. I respektive delunderlag redogörs sedan för specifika hänsynsåtgärder som Svenska kraftnät föreslår i de enskilda delprojekten.

Miljökrav

Svenska kraftnät ställer miljökrav i bygg- och anläggnings- samt underhålls-entreprenader under hela anläggningsfasen. Miljökraven omfattar bland annat inköp av material och utrustning, upplagsplatser och avfalls- och kemikaliehantering.

Åtgärdsplan för mark och vatten

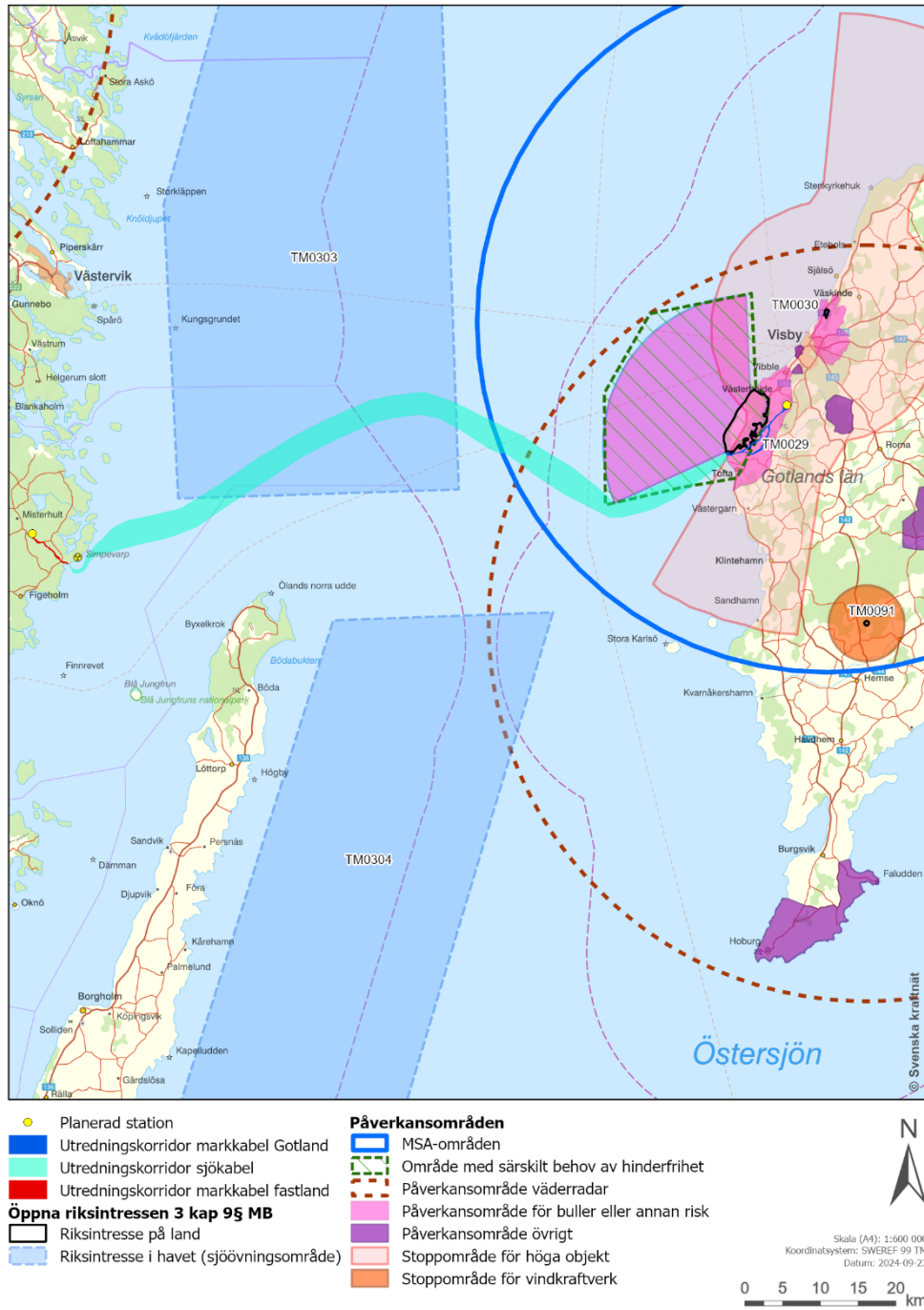
Svenska kraftnäts anlitate entreprenörer ska arbeta förebyggande och planering av arbetet under byggtiden ska ske på ett sådant sätt att skador och störningar minimeras. I åtgärdsplanen anges projektspecifika krav för entreprenaden efter det att koncession erhållits, detaljprojektering genomförts och andra tillstånd, dispenser och anmälningar erhållits av berörda prövningsmyndigheter. Entreprenören bekräftar genom sina åtgärdsförslag i åtgärdsplanen att hänsyn tas till de krav som ställs för åtgärden.

Boendemiljö

Planering av arbeten under kommande anläggningstid genomförs så att konsekvenser för närboende i form av begränsad framkomlighet och dammbildning minimeras. Bullrande arbete i närhet till bostadshus utförs så långt det är möjligt i enlighet med Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15). Närboende informeras om hur arbetena kommer att bedrivas och vilka störningar som kan uppstå.

4.1 Totalförsvaret

Utredningskorridorerna för mark- och sjökablarna passerar i kanten inom och i anslutning till Försvarens utpekade intressen och områden av betydelse för totalförsvarets militära del med tillhörande påverkansområden, se Figur 25. Risken för påverkan på Försvarens utpekade områden består främst av den fysiska begränsningen av mark- och sjökabel utan skyddsåtgärder bedöms kunna innebära för de verksamheter som bedrivs inom dessa områden.



Figur 25. Karta över Försvarsmaktens riksintresse- och påverkansområden kring Gotlandsförbindelsen.

Öppna riksintressen enligt 3 kap 9 § miljöbalken

Riksintressen för totalförsvarets militära del är områden som pekats ut för att skydda verksamhetsområden eller funktioner som krävs för att säkerställa att Försvarsmakten kan upprätthålla och utveckla ett militärt försvar av Sverige.²

Vid Tofta inom Gotlands län passar utredningskorridoren cirka 200 meter inom (Alternativ C) och i anslutning till P 18:s *Tofta skjutfält (TM0029)* som är av riksintresse på land för totalförsvarets militära del. Inom skjutfältet genomförs olika övningar med skarp ammunition med olika riskområden belägna inom fältets egna gränser eller över det utpekade vattenområdet.

I havet inom Kalmars län passerar utredningskorridoren inom *sjöövningsområde Urban (TM03033)* som är av riksintresse i havet. Sjöövningsområden är utpekade marina områden där fartygsförband genomför övningsverksamhet. Samtliga sjöövningsområden nyttjas även som flygövningsområden.

Påverkansområden

Den planerade förbindelsen sträcker sig inom fem påverkansområden inom Gotlands län; *Påverkansområde för buller eller annan risk, Område med särskilt behov av hinderfrihet, MSA-område, Stoppområde för höga objekt* samt *Påverkansområde för väderradar*, se Figur 25. Påverkansområden skall tydliggöra utbredning och typ av omgivningspåverkan för den verksamhet som bedrivs inom Försvarsmaktens riksintressen och anger inom vilka områden olika typer av åtgärder riskerar att innebära påtaglig skada på riksintresset eller området av betydelse för totalförsvarets militära del.

Påverkansområde för buller eller annan risk för Tofta skjutfält

I anslutning till Tofta skjutfält ligger utredningskorridoren inom ett påverkansområde för buller eller annan risk. Syftet med påverkansområdet är beroende av vilken aktivitet som pågår på skjutfältet och regleras av givna miljötillstånd för anläggningen. Inom området kan den verksamhet som bedrivs på skjutfältet påverka omgivningen genom exempelvis buller eller andra risker. Station Stenkumla ligger i påverkansområdet och flera ledningar finns i området idag. De planerade mark- och sjökablarna och stationen

² Försvarsmakten, 2022. Riksintressen för Totalförsvarets militära del 1, Gotlands län 2022. FM2022-23088:1 Bilaga 5 samt Försvarsmakten, 2022. Riksintressen för Totalförsvarets militära del 1, Kalmar län 2023. FM2022-23088:1 Bilaga 10

bedöms inte vara en störningskänslig verksamhet och det finns därmed möjliga fördelar att samlokalisera verksamheterna.

Område med särskilt behov av hinderfrihet för Tofta skjutfält

I anslutning till Tofta skjutfält ligger utredningskorridoren inom ett område med särskilt behov av hinderfrihet. Syfte med området är främst att möjliggöra samövning mellan Försvarmaktens flygande förband och markförband. Inom området kan framförallt höga objekt eller andra hinder samt förändringar på infrastruktur i närområdet vara åtgärder som medför direkta eller indirekta begränsningar på den verksamhet som bedrivs på skjutfältet. Flera sjökablar finns i området idag.

MSA-område och Stoppområde för höga objekt för Visby Flygplats

MSA-område (*Minimum Safe Altitude*) och stoppområde för höga objekt är två påverkansområden kring en flygplats som utgör riksintresse på land, i detta fall *Visby Flygplats (TM0030)*. Inom MSA-området får inga fasta installationer som är högre än den fastställda MSA-höjden förekomma då det kan påverka möjligheten till säkra in- och utflygningar.

Stoppområde för höga objekt innebär att inga byggnader eller installationer får byggas högre än 20 meter över markhöjd på landsbygden och 45 meter i tätort. Höga objekt inom stoppområdet kan utgöra en flygsäkerhetsrisk och begränsa verksamheten vid flygplatsen. De planerade mark- och sjökablarna och stationen bedöms inte påverka höjdbegränsningarna.

Påverkansområde för väderradar Ase

Påverkansområde väderradar utgörs av ett cirkulärt område med 50 km radie i förhållande till en väderradarstation som utgör riksintresse för totalförsvarets militära, i detta fall *väderradar Ase (TM0091)* som ligger vid Lojsta på södra Gotland. Inom detta område riskerar vindkraft och andra höga objekt kunna påverka väderradarstationen. De planerade mark- och sjökablarna och stationen bedöms inte medföra en ny betydande påverkan på området.

Gällande totalförsvarets intressen har tidig dialog hållits med Försvarmakten med anledning av planerade verksamheter inom Gotlandsförbindelsen. Försvarmakten har i yttranden anfört att förslaget till Tofta kan accepteras baserat på de underlag som då hade tagits fram. Den planerade elförbindelsen ska anpassas på ett sådant sätt så att Försvarmaktens intresseområden inte påtagligt skadas och att Försvarmaktens möjlighet att lösa sina uppgifter och övrig verksamhet inte motverkas på ett oacceptabelt sätt. Den bedömningen görs av Försvarmakten och kommer att utvärderas genom ytterligare dialog.

5 Preliminär utformning av MKB

Svenska kraftnät kommer ta fram två MKB:er för den planerade verksamheten som efter samrådsprocessen bedöms som mest lämplig och som kommer att utgöra underlag inför ansökan om nätkoncession för linje och vattenverksamhet. I respektive MKB beskrivs och bedöms effekterna mer detaljerat än i samrådsunderlaget och rapporter från inventeringar tas med.

Följande delar föreslås finnas med i en MKB:

- > Sammanfattning
- > Bakgrund och syfte
- > Beskrivning av verksamheten (dess lokalisering och utformning)
- > Beskrivning av genomförda samråd
- > Redogörelse för val av utredningskorridor och sträckning
- > Översiktligt rådande miljöförhållanden och bevarandeintressen
- > Betydande miljöeffekter
- > Skyddsåtgärder

Avgränsningar i kommande MKB:er föreslås ske avseende miljö kvalitetsnormer (utomhusluft och buller) då Svenska kraftnät bedömer att projektet inte kommer att ge upphov till en sådan ökad förorening eller störning på uppsatta miljö kvalitetsnormer.

Betydande miljöeffekter som bör beskrivas närmare i kommande MKB för koncessionen är effekter på människors hälsa, biologisk mångfald samt mark, yt- och grundvatten, naturresurser och kulturmiljö där påverkan bedöms vara störst.

Betydande miljöeffekter som bör beskrivas närmare i kommande MKB för vattenverksamhet är effekter på yt- och grundvatten, marin naturmiljö, bottenfauna, naturresurser och kommunikation där påverkan bedöms vara störst.

Inför framtagandet av MKB:erna kommer det även genomföras en förprojektering med byggbarhetsanalys för förbindelsen. Detta följs av en detaljprojektering, geotekniska markundersökningar och miljöprovtagningar.

5.1 Inventeringar och undersökningar i fält

För valt utbyggnadsförslag behöver undersökningar gällande natur- och kulturmiljö göras inom berörda fastigheter. Dessa inventeringar sker inom allemansrättens ram.

Naturvärdesinventeringar enligt SIS-standard på land skall genomföras inför MKB:n och är preliminärt redovisade inför detta samråd. Även frivilliga kulturmiljöinventeringar har och kommer att utföras längs utredningskorridorerna. I samband med detaljprojekteringen kan det behövas mer kunskap om fornlämningar på platsen och ett fördjupat underlag kan behöva tas fram i form av en arkeologisk utredning Etapp 1 (enligt 2 kap. 11 § KML). Beslut om detta fattas av berörd länsstyrelse som också anger vem som ska utföra utredningen.

Påverkan på rödlistade och skyddade arters bevarandestatus ska utredas i kommande arbete med MKB:n. En häckfågelinventering inom utredningskorridorerna på land genomfördes under 2024. Korridorerna genomströvades längs transekter med en serie av fältbesök under maj och juni. Under arbetet noterades fåglar och läten för analys av förekomst av revir av häckande fågel. Fokus under inventeringen låg på att kartlägga förekomst av nationellt rödlistade arter, samt arter upptagna i EUs fågeldirektiv (direktivets bilaga 2). Preliminära resultat från häckfågelinventeringen har använts vid lokaliseringen av föreslagna sträckningar. Om behov uppstår planerar Svenska kraftnät även fler riktade art- och fågelinventeringar liksom kompletterande detaljerade naturinventeringar.

Utöver det underlag som tidigare tagits fram planeras det under 2024-2025 att genomföras sjömätningar av SGU (på uppdrag av Svenska kraftnät) och ett flertal marina undersökningar av Niras Sweden AB för kartering av marina livsmiljöer, djur och växter med bland annat snorkling, dykning och eDNA-provtagning (fisk och däggdjur) i både grunda och djupa områden. Ett flertal sedimentprover kommer också tas med avseende på eventuella miljöföroreningar och som underlag för sedimentsprijdningsmodellering. En ljudsprijdningsanalys och sedimentsprijdningsmodellering kommer därefter att utföras för att kunna analysera påverkan på naturvärden. Svenska kraftnät planerar även att ta fram riskanalyser för sjöfart och yrkesfiske samt genomföra undersökningar med avseende på marinarkeologi.

Vidare behov av inventeringar, miljöutredningar och avgränsningar inför kommande MKB:er tas fram i dialog med berörd länsstyrelse.

6 Tillstånd, anmälan och dispens

Utöver den koncession som söks hos Ei och det tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken som söks hos Mark- och miljödomstolen kommer Svenska kraftnät ansöka om övriga tillstånd, anmälningar och dispenser enligt miljöbalkens bestämmelser samt övrig aktuell lagstiftning. I dessa andra prövningar sker också bedömningar av specifik hänsyn och skyddsåtgärder.

Enligt lagändring 2021 (Lag 2021:743) behöver Svenska kraftnät inte söka rådighet för en starkströmsledning som kräver nätkoncession för linje till vare sig enskilt eller allmänt vatten inför prövningar av vattenverksamhet.

6.1 Aktuella tillstånd, anmälningar och dispenser

- > Där placering av markkablarna påverkar vattenområden eller skyddade naturområden söks tillstånd eller sker anmälan enligt miljöbalken (1998:808) till berörd myndighet. Detta kan till exempel röra sig om dispens från vattenskyddsområde, anmälan eller tillstånd om vattenverksamhet och dylikt.
- > Artskyddsdispens enligt artskyddsförordningen (2007:845) kan behöva sökas inför etableringen av kablarna.
- > En avverkningsanmälan ska även skickas in till Skogsstyrelsen enligt skogsvårdslagen (1979:429)
- > Vid bygg- eller underhållsåtgärder som innebär risk för att någon fornlämning kan komma att beröras, söks tillstånd enligt 2 kap. 10 § kulturmiljölagen (KML). Anmälan sker också till berörd länsstyrelse om tidigare ej kända fornlämningar påträffas.
- > För åtgärder som innebär en väsentlig ändring av naturmiljön krävs ingen separat anmälan för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken om de behandlas i koncessionsprövningen. Inför placering av vägar och upplag i byggfas samt inför underhållsröjning genomförs samråd med berörd länsstyrelse enligt 12 kap. 6 § miljöbalken i den mån det finns risk för en väsentlig ändring av naturmiljön.
- > Innan en ny ledning anläggs inom det statliga vägområdet krävs tillstånd enligt väglagen (1971:948).

6.2 Medgivande om förundersökningar

Markundersökningar görs för att ta fram ett underlag som behövs för att precisera ledningens sträckning eller avgöra hur byggandet och driften av ledningen påverkar miljön. Förundersökningen innebär bland annat att markförhållanden inventeras, mättningsarbeten utförs, en utstakning av ledningsvägen sker och värderingsunderlag samlas in.

Svenska kraftnät skickar då ut en förfrågan om medgivande om förundersökning (MFÖ) till berörda fastighetsägare. Om fastighetsägaren lämnar sitt medgivande innebär det inte att fastighetsägaren har godkänt ledningsdragningen på sin fastighet. Det är endast ett medgivande om att Svenska kraftnät får genomföra de undersökningar som anges i avtalet. Där fastighetsägaren inte godkänt att undersökningarna ska få genomföras ansöker Svenska kraftnät om undersökningstillstånd hos Energimarknadsinspektionen.

6.3 Ledningsrätt

För att få börja bygga förbindelsen krävs förutom koncession och andra aktuella tillstånd även tillträde till berörda fastigheter. Detta sker vanligen genom tecknande av markupplåtelseavtal (MUA) mellan fastighetsägare och nätägare.

Fastighetsägaren ersätts med ett engångsbelopp för intrång på den mark som tas i anspråk för kablarna. Ersättning ges även för de fall tillfälliga skador uppkommer i samband med anläggning eller dylikt. När koncession beviljats lämnas en ansökan om ledningsrätt in till Lantmäterimyndigheten för att säkerställa rätten till marken oavsett om berörda fastigheter byter ägare eller om fastighetsindelningen förändras. Ledningsrätten gäller på obegränsad tid.

7 Bilagor

Bilaga 1. Översiktskarta

Bilaga 2. Bedömningsmetodik mark- och sjökabel

Bilaga 3. Alternativredovisning för Gotlandsförbindelsen

Bilaga 4. Markkabel Gotland inom Gotlandsförbindelsen (delunderlag)

Bilaga 5. Sjøkabel Östersjön inom Gotlandsförbindelsen (delunderlag)

Bilaga 6. Markkabel fastland inom Gotlandsförbindelsen (delunderlag)

8 Ord- och begreppsförklaring

Elektriska fält

Spänningen mellan faserna och marken ger upphov till ett elektriskt fält.

Geoteknisk undersökning

Syftet med geoteknisk undersökning är att fastställa jord-, berg- och grundvattenförhållanden.

GIS

Ett geografiskt informationssystem (GIS), är ett datorbaserat system för att samla in, lagra, analysera och presentera lägesbunden information.

Hz

Hertz anger frekvens på svängningar, det vill säga hur många gånger strömmen byter riktning per sekund.

Högspänd likström (HVDC, High Voltage Direct Current)

Elektrisk ström som alltid har samma riktning. En överföringsteknik som är användbar för att överföra stora mängder el från en punkt till en annan.

kV

Elektrisk spänning mäts i volt, kV=1000 volt.

Koncession

För att få bygga och använda en kraftledning fordras tillstånd enligt ellagen, så kallad koncession. Handläggningen och prövningen av ansökan sker hos Energimarknadsinspektionen. Regeringen är överklagandeinstans.

Ledningsgata

Det område under och intill en kraftledning som måste hållas fritt från hög vegetation. I skogsmark utgörs ledningsgatan av skogsgata och sidoområden. Ledningsgata för kabel måste hållas fritt från vegetation med djupgående rotsystem.

Ledningsrätt

Ledningsrätten ger elnätsägare, kommuner, telekommunikationsbolag m.fl. möjlighet att dra fram och använda ledningar, transformatorer, pumpstationer och andra behövliga anordningar på någon annans fastighet. Rättigheten är obegränsad i tid, det vill säga gäller för all framtid och regleras i ledningsrättslagen

Markupplåtelseavtal (MUA)

Reglerar vilka rättigheter och skyldigheter som fastighetsägaren respektive Svenska kraftnät har. Genom att underteckna markupplåtelseavtalet

godkänner fastighetsägaren att ledningen får byggas med en bestämd sträckning på fastigheten.

Medgivande om förundersökning (MFÖ)

När det finns ett förslag till ledningssträckning undersöks markförhållandena mer ingående. För att kunna göra det behövs tillträde till berörda fastigheter och alla fastighetsägare kontaktas för att Svenska kraftnät ska få skriftliga medgivanden till en förundersökning.

Megawatt (MW)

Enhet för effekt, MW= 1 000 kilowatt

Nollalternativ

Ett nollalternativ avser en framtida situation utan att projektet eller åtgärden genomförs.

Redundans

Redundans betyder att om en del av en elförbindelse skadas/tas ur drift så kan en annan del av förbindelsen ta över. Redundans byggs in i system som måste ha hög tillförlitlighet.

Sträckningsförslag

De mark- och sjökabelsträckningar som föreslås för förbindelsen.

Strömlast

Den ström, mätt i Ampere, som ledningen överför.

Utbyggnadsförslag

Ett utbyggnadsförslag till samråd innefattar ett sträckningsförslag och vald teknisk utformning inom en utredningskorridor.

Utredningskorridor

Det område som utreds för olika sträckningsalternativ. Bredden på dessa kan variera i olika projekt beroende av framkomlighet och möjliga lokaliseringar.

Växelström (AC, Alternating Current).

Elektrisk ström vars riktning växlar. Är den dominerande överföringstekniken i elförsörjningens alla led och basen i alla större elsystem. Det Svenska stamnätet är baserat på växelström.

Svenska kraftnät är systemansvarig myndighet, med uppgift att på ett affärsmässigt sätt förvalta, driva och utveckla ett kostnadseffektivt, driftsäkert och miljöanpassat kraftöverföringssystem. Det omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Svenska kraftnät utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, hållbar och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatpolitiken.

SVENSKA KRAFTNÄT
Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel: 010-475 80 00
Fax: 010-475 89 50
www.svk.se

