

## **Kritisk granskning av förslaget till kraftledning mellan Hedenlunda och Oxelösund samt förslag till alternativa ledningsdragningar**

Denna vetenskapliga granskning baseras på gällande miljölagstiftning och dess tillämpning. Den visar på avgörande brister i genomförande och innehåll gällande samråd och miljökonsekvensbeskrivning för detta kraftledningsprojekt.

Bristerna orsakar sannolikt krav på omfattande kompletteringar i koncessionsansökan. Tillsammans med förväntade överklaganden leder de med säkerhet också till allvarliga förseningar av tillståndsprocessen och äventyrar därmed hela kraftledningsprojektet. Den planerade omställningen till fossilfri stålproduktion hos SSAB i Oxelösund till 2026 blir då försenad med flera år.

Förslag till mark- och sjökabelbaserade alternativ presenteras tillsammans med lokaliseringalternativ, som kan ge betydligt mindre negativa intrångs- och miljöeffekter och därmed snabbare tillståndhantering. Sådana förslag borde ha utretts.

Många av de analyserade problemområdena återfinns för andra kraftledningsärenden och granskningen och teknikförslagen kan därför vara till nytta i andra kraftledningsärenden.

20220209

Sten Lindeberg\*

### *Läsförslag*

Välj ut intressanta områden via innehållsförteckningen och sammanfattningen nedan.

\*Jag är fil doktor i fysik och civilingenjör och har som forskare och konsult mångårig erfarenhet av att arbeta med energi-, miljörelaterade och tekniska frågor på strategisk och praktisk nivå. Granskningen är oberoende och genomförd på eget initiativ och utan ekonomiskt bidrag från någon annan (pro bono). Jag återger ofta fakta och bedömningar från andra aktörer, men hur jag använder dessa samt eventuella faktafel står jag och ingen annan för. Jag ber om överseende med felstavningar i denna version. Intresserade läsare får gärna använda sig av innehållet, men ange då källan.

<b>Innehållsförteckning</b>	<b>Sida</b>
<i>Sammanfattning</i>	3
<i>Del I Bakgrund och allmängiltiga dimensioner</i>	5
1. Allmängiltiga dimensioner gällande kraftledningsärendet	6
2. Projektet för fossilt stål, Hybrit i Oxelösund, kraftförsörjning och tillståndsprocess	8
3. Stor risk för förseningar eller helt stopp för fossilfri stålproduktionen i Oxelösund	9
4. Det framtida behovet av elenergi och – effekt till Hybrit projektets olika processer	17
5. Klimatpåverkan och koldioxidutsläpp i den framtida verksamheten	21
6. Utrymmesbehov för olika utformningar av kraftledningar	25
<i>Del II Miljö-och ärendehantering</i>	29
7. Miljö- och andra konsekvenser för den föreslagna kraftledningen	29
8. Hantering av natur- och landskapsanalys, artskydd och inventeringar samt tekniska alternativ i samråd och MKB	53
<i>Del III Teknikval och –alternativ</i>	64
9. Bästa möjliga teknik – jämförelser mellan luftburna ledningar och kablar	64
10. Lokalisering - alternativ och exempel	85
11. Koppling och samverkan eller konflikt med andra projekt	92
12. Samhälls-och företagsekonomiska aspekter på de tekniska alternativen	95
<b>Bilagor</b>	
Energimarknadsinspektionen. Perspektiv och krav vad gäller samråd och alternativredovisning	
Naturvårdverkets vägledningar	
Bilagor – jämförelser för luftledningar, mark- och sjökablar, livslängd, LCA och koldioxidutsläpp	

## Sammanfattning

### *Del I Bakgrund och allmängiltiga dimensioner*

Jag vill med denna rapport konstruktivt bidra till att övergången till fossilfri stålproduktion hos SSAB i Oxelösund kan ske och det med hållbar elenergiförsörjning till stålverket. Jag har därför granskat den av Vattenfall Eldistribution (VE) nu föreslagna stora luftburna stora kraftledningen dit vad gäller miljöeffekter, speciellt landskapsbild och påverkan på fågellivet. En rad tekniska alternativ föreslås för mera förmånliga val av ledningar och för ledningslokaliseringar till verket.

Metoderna vid granskningen har varit att jämföra samrådsutförande och innehåll i MKB mot miljölagstiftningens krav och gällande teknikval stödda mig mot internationella forskningsresultat och beprövad erfarenhet och bedömningar samt egna analyser baserade på dessa. VE har på centrala områden i MKB kommit med rader av påståenden och bedömningar utan några referenser eller bestyrkande av dessa. *VE bryter mot kraven på en MKB.*

I *del I* tar jag upp många frågor som detta ärende väcker förutom de ovan nämnda intrångs- och miljökonsekvenserna, också klimat-, energi- och teknikdimensionerna. (kap. 1-4). Överhängande problem i sammanhanget är VEs fasthållande vid att enbart föreslå och planera för en luftburn kraftledning samt stora brister vid genomförandet av samråd och i MKB kap 3). De resulterar i sin tur i tidsödande kompletteringskrav och överklagandeprocesser. **Världens första fossilfria stål i kommersiell skala 2026 riskerar därför att allvarligt försenas** med allvarliga konsekvenser för minskningen av koldioxidutsläppen. Jag tar också upp hur sådana fördröjningar ska kunna minskas.

I kapitel 5 visar jag att VEs *livscykelanalys* (LCA) påstående om att luftburna kraftledningar i ett 50-årspepektiv släpper ut mycket mer koldioxid än markkablar är *ogrundat och felaktigt*. Tvärtom visar min analys att luft- och markkabelledningar släpper ut ungefär lika mycket koldioxid. Jag visar också att VEs *nollalternativ* för SSAB är irrelevant och felaktigt.

I kapitel 6 redovisar jag utrymmeskrav och därmed sammanhängande intrångs- och negativa miljöeffekter och finner att mark- och sjökablar är betydligt mer fördelaktiga.

### *Del II. Miljö- och andra konsekvenser och hanteringen av samrådsprocess och MKB*

I *del II* går jag i kapitel 7 igenom miljö- och andra konsekvenser för den föreslagna kraftledningen med fokus på landskapsanalyser, artskydd och inventeringar, speciellt gällande fåglar.

Med stöd av tillståndspåverkande myndigheters krav enligt MB går jag genom bl. a följande områden som aningen inte alls behandlas eller mycket bristfälligt i samrådsunderlag och MKB, vilket strider mot MB.

- En miljökonsekvens analys av varför vissa luftledningssträckningar och anslutningspunkter till transmissionsnätet valts eller bortvalts.
- Utformning av seriösa mark- och sjökabelalternativ med miljökonsekvenser saknas nästan helt eller är summariskt och felaktigt beskrivna i samrådsunderlag och MKB.
- VEs bedömningar av olika negativa konsekvenser av sitt luftledningsförslag saknar i många avseenden grund i form av redovisade landskapsanalyser och förekomst och inventeringar av skyddsvärda arter vilket strider mot MBs krav.

Istället för av länsstyrelsen begärda och för MKB obligatoriska landskapsanalyser har VE enbart presenterat enkla visuella bilder av olika ledningsavsnitt. Exemplet Kiladalen illustrerar detta.

Trots MBs krav på *obligatoriska fågelinventeringar i samrådsunderlag och i MKB* har VE *inte* genomfört sådana varken före under eller efter samrådsunderlaget. Man tog inte heller kontakt med kunniga lokala ornitologer och föreningar. Inventeringarna påbörjades först flera månader efter att MKB lämnats in.

Dessa uppfyller många, men inte alla, av de krav på fågelinventeringarna som nu måste ställas. Ändå konstateras att det finns många skyddsvärda fågelarter i området och att störningseffekter kan uppstå vid bl. a häckning. Med hänsyn till den nya EU domen om skärpt artskydd och fågelinventeringar tillgodoser inte denna inventering dessa krav.

Därför *saknades också underlag för att värdera lokaliseringar och val av både luftburna och mark- och sjökablars stäckningar* och tillhörande effekter på fågellivet. *Därmed bryter VE mot MBs krav.*

Jag går igenom skyddsvärda arter i Sörmland (främst större rovfåglar) och visar på potentiella risker för dessa.

VE redovisar inte *inventeringsmetodiken* i sammanhanget och gör endast en bristfällig fågelskyddsanalys för kollisionsrisk. Jag visar på kollisionsrisker för speciellt skyddsvärda fågelarter och ger exempel på landskapsavsnitt och förhållande samt stolputformning där sådana risker kan förekomma. Samrådsunderlag och MKB har alltså stora brister i ovanstående hänseenden. För sent gjorda fågelinventeringar brukar inte bara leda till *förseningar av tillståndsprocessen* utan kan t o m leda till att hela *ansökan avvisas*. En rätt färsk EU dom innebär en skärpt tolkning av artskyddet och inte minst krav på *fullständiga inventeringar av alla fåglar i ett exploateringsområde*.

#### *Hanteringen av samrådsprocess och MKB*

I kapitel 8 granskar jag hur *samrådsprocessen* gått till och vad en MKB ska innehålla i förhållande till MBs krav. Jag fanns då en rad allvarliga brister gällande samrådet

- Samrådet ska ske i en *konstruktiv och informativ anda* och med följsamhet för sakägares frågor och VE har varit skyldig att ta emot och seriöst utreda tekniska alternativ. Det har inte skett. Sakägarna har blivit mycket upprörda och bedriver kvalificerat motstånd mot planerna på luftledningen och arbetar för ett markkabelalternativ.
- Länsstyrelsens upprepade krav har nonchalerats gällande bl. a utförande av andskapsanalyser, inventeringar, redovisning av *tekniska alternativ*, speciellt markkabler och redovisning av varför olika luftledningsalternativ valts.

Beträffande innehållet i *MKB* återkommer bristerna enligt ovan och därmed saknar MKB viktiga och obligatoriska delar, vilket också bryter mot MB.

#### *Del III. Teknikval och alternativ*

Här går jag i kapitel 9 igenom bästa möjliga teknik och ger en redovisning av den omfattande användningen och bedömningen av mark- och sjökablar och finner att tekniskt-ekonomiskt och driftssäkert sedan länge i ökande utsträckning används. VEs påstående om motsatsen är lätt att avslöja.

VE ger sken av att markkabler till Oxelösund skulle ha lägre driftssäkerhet och kortare livslängder (35-40) år än luftburna ledningar. Jag visar att tvärtom har markkabler minst 50 års livslängd och i det aktuella fallet inklusive reservledningen lägre felfrekvens än luftburna ledningar.

Jag finner vidare att mark- och sjölagda kablar har en rad andra miljömässiga fördelar- Jag diskuterar VEs och andra elnätägares mot alla internationella erfarenheter envisa och otidsenliga tekniksyn på kraftledningar vilken är mycket oroande med tanke på den kommande omfattande elektrifieringen.

I kapitel 10 ger jag ett antal exempel på ombyggnads- resp. lokaliseringmässiga potentiella alternativ till förslaget som alla kan vara intrångsmässigt och miljömässigt att föredra och enligt MB borde ha undersökts.

Jag tar i kapitel 11 upp samverkan mellan kraftledningsprojektet och hur det i tillståndshänseende och tekniskt egentligen borde kopplas till Hybrit projekten hos SSAB i Oxelösund.

I kapitel 12 anges att de samhällsekonomiska kostnaderna för markkabler blir lägre för berörda aktörer samt att investerings-och driftskostnader för dessa jämfört luftburna ledningar blir ungefär lika. VEs samhälls- och företagsekonomiska analyser visar sig vara mycket bristfälliga och förvirrade och uppfyller inte lagstiftningens krav och rekommendationer. Jag pekar också på de samhällsekonomiska merförluster som förseningar på grund av fördröjningar av tillståndsprocessen vid val av luftburna kraftledningar orsakar. Jag beskriver ett av få men kanske prejudicerande svenskt kraftledningsärende där ett luftledningsförslag avvisades till förmån för ett samhällsekonomiskt gynnsammare markkabelalternativ.

## Del I. Bakgrund och allmängiltiga dimensioner

### Syfte

Jag vill konstruktivt bidra till att den planerade stora reduktionen av koldioxidutsläpp vid SSABs stålverk i Oxelösund (ett Hybrit delprojekt, se nedan) kan förverkligas genom övergång till fossilfri stålproduktion. Att välja att bygga en ny stor luftburna kraftledning till den ljusbågsugn som krävs för att förverkliga detta projekt innebär dock alltför stora intrång i berörda fastighetsägares och näringsidkares verksamhet. Det ger också betydande negativa konsekvenser för berörd och biologisk mångfald. Därför har jag föreslagit alternativa teknik- och lokaliseringar för den behövliga kraftledningen.

VE för i samrådsmaterial och MKB fram en lång rad odokumenterade påståenden och felaktiga eller obestyrkta fakta. Endast två referenser anges i MKB och bägge är icke tillämpbara och bygger dessutom på felaktiga värden i sammanhanget. Jag har därför genomfört en utförlig vetenskapligt inriktad granskning av den samrådsprocess och den miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som den ansvariga elnätsägaren, Vattenfall Eldistribution (VE) genomfört.

Metoden har varit att ställa processutförande och –innehåll och påståenden i MKB mot miljölagstiftningens krav och mot internationella forskningsresultat och beprövad erfarenhet och bedömningar.

### Hur utredningen växte fram

Jag blev tidigt medveten om den mycket kraftiga oppositionen mot Vattenfall Eldistributions (VE) föreslagna stora, luftburna kraftledningen genom Sörmland som behövs för att förse den första fasen av projekten, en stor ljusbågsugn hos SSAB i Oxelösund, med elkraft. Berörda sakägare föreslog istället mark- och/eller sjöförlagda kraftledningar.

Samrådet hade stora uppenbara brister i förhållande till Miljölagstiftningens, Energimarknadsinspektionens och Naturvårdsverkets krav. Det gällde samrådsprocessens utförande i sig, men också miljöbeskrivningarna och särskilt den tekniska jämförelsen av luftledningar kontra markförlagda kraftledningar. Länsstyrelsen i Sörmland pekade flera gånger under samrådsprocessen, på sådana brister vilka dock inte åtgärdades. Bristerna återkom till stor del i den MKB som lämnades in till Energimarknadsinspektionen. Exempelvis hade under hösten 2020 sedan MKB inlämnats fortfarande ingen *inventering av känsliga fågelarter* genomförts.

Bristerna var särskilt allvarliga vad gällde del bristen på de obligatoriska andra tekniska och seriöst utredda kraftledningsalternativ. Jag har därför analyserat en mängd sådana tekniska alternativ med potentiellt betydligt mindre intrångs- och miljömässiga negativa effekter. Dessa lovande alternativ kräver vidare detaljtekniska och intrångsmässigt och miljömässigt djupare analyser.

### Bakgrund till mitt engagemang

Jag blev tidigt medveten om den mycket kraftiga oppositionen mot Vattenfall Eldistributions (VE) föreslagna stora, luftburna kraftledningen genom Sörmland som behövs för att förse den första fasen av projekten, en stor ljusbågsugn hos SSAB i Oxelösund, med elkraft. Berörda sakägare föreslog istället mark- och/eller sjöförlagda kraftledningar.

När jag började se närmare på den samrådsprocess som VE genomfört och det samrådsunderlag man presenterat, upptäckte jag att i förhållande till miljölagstiftningens bestämmelser, fanns det stora brister i både själva samrådshandlingen och i underlaget. Även länsstyrelsen i Sörmland kritiserade detta och krävde kompletterande åtgärder, något som VE helt nonchalerade.

I den senare presenterade MKB saknas ett flertal ovan påtalade krävda utredningar och inventeringar som enligt MB lagen ska finnas med. Den innehåller en stor mängd direkt felaktiga påståenden på centrala områden, speciellt gällande tekniska och ekonomiska möjligheter att använda mark- och sjökablar istället för luftburna ledningar.

Jag upptäckte också att länsstyrelsen hade mycket av samma kritik i sina yttranden över samrådsunderlaget. I takt med att jag granskade ovanstående områden upptäckte jag fler och fler

brister och felaktigheter. Jag hade med min bakgrund som forskare och van utredare, inte kunnat drömma om att en statligt ägd verksamhet i allas vår tjänst, skulle åstadkomma ett så *dåligt underbyggt, bristfälligt och på centrala punkter direkt missvisade material fyllt av felaktigheter.*

När MKB har lämnats in till Energimarknadsinspektionen, som underlag för en koncessionsansökan för tillstånd att bygga den föreslagna kraftledningen, bedömer jag att ansökan på grund av dessa brister borde antingen avslås direkt, eller att det kommer att krävas omfattande och tidsödande kompletteringar för att den eventuellt ska kunna godkännas. De många överklaganden i olika instanser som sakägarna har lovat genomföra gällande den nu föreslagna luftburna kraftledningen kommer också att leda till stora förseningar. *Det innebär en mycket stor risk för omfattande försening av eltillförseln till Hybrit projektet med fossilfritt stål hos SSAB i Oxelösund. I värsta fall kan tillståndsmyndigheterna känna sig tvingade att ge ytterligare dispens för den nuvarande masugnsbaserade verksamheten även efter 2026, vilket skulle leda till fortsatta stora koldioxidutsläpp.*

Jag har därför dels gjort en noggrann granskning av samrådsprocessen och av MKB. Jag har också utförligt granskat VEs många obestyrkta och delvis helt elaktiga påståenden om nackdelar med makro- och sjökabel VE framtaget material och dels brett och djup undersökt förutsättningarna för mark- och sjökablar i alternativa lokaliseringar och dragningar. Förhoppningen är att ansökan görs om till en där mark- och/eller sjökabelalternativ som kraftledningar används. Eftersom sakägarna redan förordat en sådan lösning som är betydligt mindre intrångskrävande, skulle tillståndsprocessen kunna snabbas på så pass att kraftledningen i denna form i bästa fall kan byggas så att den planerade Hybrit verksamheten Oxelösund kan starta någorlunda i planerad tid.

Det blev en mycket omfattande utredning som jag hoppas är till glädje för alla intresserade. Jag hoppas att det omfattande materialet kan vara till glädje för alla intresserade av ovanstående projektet. Det sätt på vilket VE drivit samråd och de underlag som presenterats verkar tyvärr vara typiska för många kraftledningsärenden. Därmed skulle granskningen också kunna vara användbar för de som vill kritiskt granska sådana i framtiden.

Jag hänvisar då och då till en annan utredning som jag gjort i anslutning till denna, ”Fossilfritt stål – utopi eller framgång? Elkraftsförsörjningen och de planerade fossilfria stålprojekten i Norrbotten.” Verksamheten i Norrbotten har en hel del kopplingar till Hybrit projektet i Oxelösund. Den tillhandahålls på begäran.

## **1. Allmängiltiga dimensioner gällande kraftledningsärendet**

Det finns, förutom det extremt viktiga klimatperspektivet och förutsättningarna för förverkligandet av koldioxidreduktionen, flera andra viktiga dimensioner med allmängiltig karaktär som aktualiseras av den pågående tillståndsprocessen för detta kraftledningsprojekt. Därför kan denna utredning ha intresse också för en vidare läsekrets.

### **Klimat-och tidsdimensionerna**

Viktigt är ärendets koppling till den ambitiösa satsningen på fossilfritt stål och reduktionen av koldioxidutsläpp. Hybrit projektet är uppskattat och spritt och kan uppmuntra liknande satsningar inom koldioxidutsläppande svensk företag i allmänhet och inom internationell stålindustri. Den traditionella kolbaserade produktionen av järnmalm ska alltså ersättas av fossilfritt producerade järnpellets producerade med vätgas. Pelletsen omvandlas sedan till råstål i en ljusbågsugnsprocess, i det här fallet med placering hos SSAB i Oxelösund. *Därmed elimineras de stora utsläppen av koldioxid från den traditionella masugnsprocessen.*

Dock skulle den nödvändiga fossilfria elenergin som behövs för framför allt produktionen av fossilria pellets istället kunnat exporteras till fossilkraftberoende länder på kontinenten och då ge minst lika stora minskningar av koldioxidutsläppen från dessa kraftverk (se min separata rapport om det s.k. gröna stålets framtid).

### **Elenergi- och kraftöverföringsdimensionerna**

Hela satsningen i Oxelösund hotas dock på grund av kontraproduktivt agerande och av VE med sitt val av luftburen kraftledning som skall försörja produktionen av världens första fossilfria stål hos SSAB i Oxelösund med el. VEs val av luftburna ledningar har lett till omfattande protester från drabbade sakägare och leder mycket sannolikt till långa miljörättsliga processer, vilka, trots ambitionen att välja ut detta projekt för snabbbehandling hos berörda tillståndsorgan vilket dock inte hindrar tidsödande överklaganden från sakägarna och VE.

### **Teknikdimensionen**

En ytterligare intressant dimension är den tekniksyn och framtidsperspektiv som de olika aktörerna har. Å ena sidan har vi projektägarna SSAB, LKAB och Vattenfall som har formulerat och driver på ett av Sveriges största och tekniskt avancerade men riskabla industriella utvecklingsprojekt, Hybrit, för fossilfritt stål. Energimyndigheten stöder projektet med utvecklingspengar. Dess GD säger<sup>1</sup>: ”Det är stora, komplexa och kostsamma tekniksprång som måste göras för klimatets skull, för att nå målet om nettonollutsläpp. Storskalig lagring av vätgas kommer att vara en viktig pusselbit för en fossilfri värdekedja för stålproduktion men också i ett framtida elsystem med ökande andel väderberoende förnybar kraft”. GD förbiser alltså annan användning av den nödvändiga elenergin som enligt ovan skulle ge lika stora effekter för klimatet, se ovan.

Den optimistiska tekniksynen ovan kontrasterar mot Vattenfalls dotterbolag Vattenfall Eldistributions och de andra stora elnätbolagens extrema teknikkonserveratism då man håller fast vid gårdagens gamla teknik för elkraftöverföring, nämligen luftburna ledningar i alla lägen utom i storstädernas kärnor. I det aktuella projektet skriver ägare av det regionala elnätet i Sörmland, Vattenfalls dotterbolag Eldistribution så här i MKB om alternativ till luftledning:

”I linje med Vattenfall Eldistributions aktuella ställningstagande kommer bolaget framledes inte förorda markförläggning av befintliga luftledningar, eller att nya ledningar byggs som markkabel, om fysiskt utrymme finns för luftledning. Detta gäller oavsett om det aktuella ledningsprojektet finansieras av extern part eller av kundkollektivet via nättarifferna.”

De ignorerar helt erfarenheterna av den mycket snabba utvecklingen av andra kraftöverföringstekniker och den omfattande läggning av längre mark- och sjökablar som annars pågår överallt i världen (se mer om detta i kapitel 10).

#### *Farligt teknikfientligt prejudikat gällande kraftledningar*

Mycket stora investeringar i förnybar energi och i elslukande verksamheter förväntas komma liksom en snabb ökning av ansökningar om förstärkning av kapaciteterna för elöverföring mellan norra och södra Sverige, etablerandet av allt fler vindkraftsparker och de nu aktuella enorma satsningarna på fossilfritt stål i Norrbotten. Väldigt ofta förordar de som protesterar mot konventionella luftledningar istället mark- och sjökablar som alternativ, något som nätbolagen trots de mycket omfattande markkabelledningarna som läggs utomlands, alltid är helt emot i Sverige.

Mängden överklagande ökar, ofta som en följd av protester mot de intrångsorsakande luftledningarna och att man kräver att markkablar används istället. Det hänvisas till den snabba utvecklingen och den fullt fungerande användningen av markkablar i alla andra länder utom Norge! Nätbolagens föråldrade tekniksyn gör, tillsammans med för deras del för det mesta ofullständiga MKB, att ansökningar om luftburna kraftledningar kommer att fortsätta att avsevärt fördröja tillstånden för behövliga

#### *Skärpningen av Artskyddet*

Alldeles nyligen EU domstolen konstaterat att Sverige i tillståndsärenden gällande bl. a i sammanhang gällande kraftlednings-, vindkrafts- och skogsavverkningsärenden hittills inte tagit tillräckligt stor hänsyn till arter som omfattas av EU:s art och habitatdirektiv och *miljölagstiftnings krav på bevarande och helst ökande biologisk mångfald, speciellt gällande artskyddet*. Av domen följer att

<sup>1</sup> Robert Andrén, GD, Energimyndigheten, news.cision.com/ Vattenfall/ , okt 03, 2019.

förbuden mot att döda, störa eller skada vissa skyddade arter även gäller när *en individ av en skyddad art störs eller skadas* av en verksamhet och inte enbart om hela den skyddade populationen påverkas.

Tidigare har Sverige tolkat Artskyddsförordningen inklusive fågeldirektivet på ett sätt som tillåter åtgärder där individer av dessa arter tar skada så länge arten har en gynnsam bevarandestatus i landet. Det vill säga om artens population är livskraftig och att utvecklingen är stabil med goda framtidsutsikter. Det här ställer en mängd sakfrågor på huvudet, t ex omfattningen av inventeringar och skyddsåtgärder.

Redan har flera domar avkunnats som tillämpar dessa skärpta krav på Artskydd. ”Av domarna följer att det är av stor vikt att aktörerna i ett så tidigt skede som möjligt noggrant utreder om åtgärderna kan komma att döda, störa eller skada en individ av en skyddad art. Vid denna bedömning spelar det inte någon roll om den skyddade artens bevarandestatus är gynnsam. Om det däremot är så att arten är klassad som hotad är detta en omständighet som särskilt ska beaktas. I enlighet med domarna är det även viktigt att aktörerna undersöker om den planerade åtgärden kan komma att påverka den skyddade artens överlevnad både på kort och lång sikt.”<sup>2</sup> Jag kan tillägga att just nu (2 mars 2022) kommer nyheten att regeringen ska göra en översyn av artskyddet i miljölagstiftningen. Det är möjligt och önskvärt att tolkningen att varje enskild fågelindivid ska skyddas inför en exploatering r alldeles för strängt, men kunskapskravet på en ordentlig investering före en exploatering (t ex vid skogsavverkning) kommer sannolikt att kvarstå. Då kommer också känsliga arter att uppmärksammas och tas hänsyn till vid bedömningar och tillstånd. Jag vill dock påpeka att EUs domstolens beslut kör man inte lättvindigt över.

De nya kraven och den demokratiska rätten att överklaga gör det också svårt att lagstifta, men det finns andra förslag för att snabba på tillståndsprocesserna som jag tar upp längre fram. Att få elnätbolagen att lämna sin föräldrade syn på elkraftöverföring för vissa sträckningar är också ett viktigt steg.

## 2. Projektet för fossilt stål, Hybrit i Oxelösund - elkraftförsörjningen och tillståndsprocessen

SSABs stålverk i Oxelösund släpper ut 2,1 miljoner ton koldioxid år vid full produktion och är *Sveriges enskilt största koldioxidutsläppare*.<sup>3</sup> SSAB, LKAB och Vattenfall har alltså dragit igång ett mycket ambitiöst och produktionstekniskt djärvt projekt (Hybrit) för att stålindustrin snabbt skall kunna producera fossilfritt råstål. Som en del av detta projekt skall nuvarande gamla masugnar och koksverk i Oxelösund ersättas av en stor elenergikrävande ljusbågsugn. Den får ungefär samma kapacitet som nuvarande två masugnar tillsammans (c:a 1,5-1,8 Mton/år), men flexibiliteten ökar eftersom en ljusbågsugn är lättare att starta och stoppa. Den skall matas med stålskrot och järnsvamp. Järnsvampen kommer från ett annat Hybrit delprojekt, en stor demonstrationsanläggning i Norrbotten för framställning av vätgas som används för att direktreducera järnpelletts till fossilfri järnsvamp.

Hybrit projektet har alltså planerat en stor demonstrationsanläggning för järnsvamp som nyligen har bestämts ska placeras i Gällivare. Alternativet Luleå har för tillfället fallit bort, eftersom Försvarmakten inlagt sitt veto mot den *luftburna* kraftledning som Vattenfall sökte tillstånd för och om skulle försörja bl. a en demoanläggning för vätgas där. Demoanläggningen i Gällivare kräver mycket elenergi (3-5 TWh/år) och tillförd effekt motsvarande effekten hos en halv Forsmark reaktor). Planen är att produktionen ska starta 2026. En ny 5 mil lång 150 kV dubbel kraftledning från stamnätet vid Porjus kraftverk till Gällivare måste då sökas tillstånd för och byggas. Ledtiden för en

<sup>2</sup> [lindahl.se/aktuellt/insikter/2021/aktuellt-inom-artskyddsområdet/](http://lindahl.se/aktuellt/insikter/2021/aktuellt-inom-artskyddsområdet/)

<sup>3</sup> Naturvårdsverket, <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/Resultat-och-uppfoljning>



regionnätsledning är normalt 6-7 år, efter att investeringsbeslut fattats, detta utan förseningar.<sup>4</sup> *Att då få igång den fossilria järnsvampsproduktion från denna 2026 för att kunna leverera till ljusbågsugnen i Oxelösund förefaller väl optimistiskt.*

I Oxelösund ska alltså SSAB bygga en elektrisk ljusbågsugn för att producera fossilfritt stål. Ugnen kommer enligt planerna 2026 att vara först i världen med att producera fossilfritt råstål. Nödvändig brännbar gas för efterföljande värmningsprocesser blir dock i början *natargas* men tanken är att ersätta den med biogas längre fram. Koldioxidutsläppen reduceras med över 90% när den nya ugnen går för fullt och de gamla masugnarna och koksverket stängts ner.

SSAB i Oxelösund har uppdragit åt Vattenfall Eldistribution (VE) att bygga en kraftledning som klarar av ljusbågsugnens behov. VE har då valt en kraftig dubbel 130 kV växelströmsledning på runt 7 mil med sträckning från Hedenlunda i Sörmland till Oxelösund.<sup>5</sup> Utöver en skiss på ett helt orealistiskt markkabelalternativ har VE inte utrett några alternativ för mark- och sjökabelkabeldragning, utom i och i närheten av tätorten Oxelösund.

Syftet att reducera koldioxidutsläppen ställer alla upp på. Ledningens utformning och placering har däremot lett till omfattande kritik hos sakägarna och andra och den mediala uppmärksamheten är stor. Många av markägarna och andra remissinstanser har förordat markförlagda kablar och/eller sjökablar istället för de föreslagna luftburna kraftledningarna. Under samrådsprocessen har Länsstyrelsen i Sörmland med flera krävt att VE tydligt redovisar tydliga alternativa ledningsförslag, bl. a markförlagda kablar. Kritiken mot själva samrådsprocessen har också varit kraftig.

VE lämnade 7 oktober 2020 in sin koncessionsansökan med tillhörande Miljökonsekvensbedömning (MKB) till Energimarknadsinspektionen (Ei). Om ansökan efter behandling inte får direkt avslag av miljöskäl, kommer troligen kompletteringar mycket sannolikt att begäras av Ei efter remissbehandlingen av MKB. Regeringen har nyligen utnämnt detta projekt till ett pilotprojekt för snabbare tillståndsbehandling, vilken kan göra att mera utredningsresurser sätts till inför hanteringen hos Ei och länsstyrelsen och eventuellt hos miljödomstolarna. Så länge man inte ändrat i själva lagstiftningen kommer dock inte själva remissförfarandet att ändras liksom inte heller rätten att överklaga.

#### **4. Stor risk för förseningar eller helt stopp för fossilfri stålproduktion vid SSAB i Oxelösund och förslag om hur förseningarna kan åtgärdas**

##### **SSABs planer och perspektiv**

För Hybrit och speciellt SSAB i Oxelösund står mycket på spel, vilket uttrycks i följande farhågor: ”En tillfredsställande elkraftförsörjning till ugnen måste bli klar omkring 2025 så att ugnen enligt planen kan producera i kommersiell skala 2025-2026 eller senast 2027”. . . ”Planen är att stänga koksverket och ersätta masugnarna med en ljusbågsugn senast 2027. Vi har åtaganden när det gäller miljön gentemot myndigheter rörande koksverk och stålverk, som innebär att vi behöver göra produktionsförändringar senast 31 december 2026”, Jacob Sandberg, tekniskt ansvarig för omställningen på SSAB i Oxelösund.<sup>6</sup> Naturvårdsverket och Länsstyrelsen har nämligen under många år krävt utsläppsminskningar och mätningar av de många olika utsläppen och flera ärenden har gått till olika överklaganden upp till Mark- och Miljödomstolarna.

<sup>4</sup> Östra Kraftförsörjning inom östra Mellansverige, Underlagsrapport, Tillväxt- och regionplaneförvaltningen, Region Stockholm, 2019-0170

<sup>5</sup> [www.vattenfall Eldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/6](http://www.vattenfall Eldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/6)

<sup>6</sup> SSAB 30 januari 2020, [www.ssab.se/nyheter/2020/01/stora-mangder-el-behovs-nar-ssab-i-oxelosund-staller-om-till-fossilfritt](http://www.ssab.se/nyheter/2020/01/stora-mangder-el-behovs-nar-ssab-i-oxelosund-staller-om-till-fossilfritt)

SSAB igen<sup>7</sup>: ”Kraftförsörjningen till Ljusugnen med 2 nya 130 kV ledningar till verket är kritisk i sammanhanget. 1,5 MILJONER TON extra koldioxid- och svaveldioxidutsläpp – det blir resultatet om tillståndsprocessen *skulle dra ut på tiden ett år* och medföra att den gröna omställningen inte kan komma igång som planerat”.<sup>8</sup> ”Varje försening bidrar till att antingen den nuvarande stora koldioxid utsläppande masugnsverksamheten fortsätter efter 2025, eller drifttillstånden för dessa går och det blir produktionsstopp.”

Om man, vad gäller produktionsstopp, här menar enbart det föreslagna luftburna ledningsalternativet, är det ett delvis märkligt uttalande. Det är ju inte de föreslagna nya 130 kV luftburna ledningarna i sig som är problemet. *Det är själva elkraftförsörjningen till ljusbågsugnen som är kritisk*. Försörjningen skulle kunna ske med andra typer av ledningar (mark- och sjökabel) och med andra anslutningspunkter till stamnätet (se kapitel 11). Nyligen har också ett kommande bygge av en stor havsbaserad vindkraftspark utanför den sörländska kusten annonserats. vilken, om den förverkligas skulle via en sjökabel kunna försörja SSAB i Oxelösund.<sup>9</sup>

SSAB ser en *fördröjningsrisk* med markkabelalternativet. ”Från SSABs sida skulle en markkabel innebära en osäkerhet som med största sannolikhet skulle innebära att kraftförsörjningen inte blir klar till utsatt tid men också en driftmässig osäkerhet som utgör en risk för produktionen med fossilfritt stål”, Johnny Sjöström, divisionschef, SSAB i Oxelösund.<sup>10</sup> Någon beräkning eller referens till varför kraftförsörjningen inte skulle bli klar i tid och varför markkabelalternativet skulle innebära driftmässigt större osäkerhet ges inte alls.

Mycket sannolikt är det VE som står för den bedömningen och VEs trovärdighet bl. a gällande hanteringen av alternativ till den föreslagna luftburna kraftledningen är starkt ifrågasatt, se bl. a kap. 10-13 nedan. Om man ovan med driftmässig osäkerhet menar sannolikheten för kabelfel, så visar jag i kapitel 10 att VEs uppgifter i samrådsunderlag och MKB är både helt missvisande och irrelevanta. Inom parentes kan nämnas att under 2019 hade man med över 400 mil 100-130 kV markkablar i Sverige *inte ett enda kabelfel*. Med markförlagda kablar varav en också är reservkabel, blir sannolikheten för kabelfel mindre än en på 50 år! dubbla ledningar, varav en reservledning och en framåtblickande rullande 5-årsstatistik får man för en 10 mils markledning istället *ett fel i snitt vart femtionde år*.

Beträffande det andra påståendet att en markledning inte skulle hinna bli klart i tid, så är det också mycket tveksamt, se nedan.

### **Miljöbalkens, Energimarknadsinspektionens (Ei), och miljödomstolarnas krav på samråd, MKB och tillståndsansökan (Se fotnot<sup>11</sup>)**

Jag summerar här krav som ställs enligt ovan och, om de inte uppfylls, resulterar i omfattande kompletteringskrav, vilket försenar tillståndsprocessen. I kapitlen 7 till 13, går jag mer noggrant igenom vissa centrala områden och här är några krav som Ei, anser viktiga (se bilaga): ”Det är viktigt att genomföra *samrådet* på ett korrekt sätt eftersom felaktigheter i samrådet normalt inte kan kompletteras efter det att ansökan har lämnats in . . . I sådana fall kan vi därför komma att avvisa ansökan. . . Ett viktigt mål för MKB är att jämföra olika tänkbara lokaliseringalternativ och diskutera vilket *alternativ* som ger minst skada. . . För att Ei ska kunna göra en ordentlig prövning krävs ibland att företaget, som en del av sin miljökonsekvensbeskrivning, har gjort en *naturvärdesinventering*”.

<sup>7</sup> Sari Heikkinen, SSAB, Sörmlands Nyheter 13.11.19

<sup>8</sup> KLIMATSTEGET, 2/19, SSAB

<sup>9</sup> www.sveavindoffshore.se

<sup>10</sup> Klimatsteget, nr 1/2020, SSAB.

<sup>11</sup> Miljöbalken 2 kap. 3 §, 6 kap. 3, 6, 7 och 24-25 §§, 35 kap. 1, 2 och 4 §§, och 8-9, 11-13, 15, 17 och 18 §§ (miljöbedömningsförfordningen)

Jag gör i följande kapitel en redovisning av hur VE hanterat bl. a frågan om t ex naturinventering, speciellt gällande skyddsvärda stora rovfåglar, (se också Ei bilagas krav på fågelinventeringar) och jag går också grundligt igenom teknikalternativ av olika slag för kraftledningen, dvs. utförande (luftburna ledning eller mark- och sjökablar) och sträckningar och lokaliseringar. Jag finner att både samrådet och MKB enligt miljöbalken och miljöbedömningsförordningen har stora brister härvidlag).

*Länsstyrelsen* är en viktig remissinstans för Ei vad gäller miljöfrågor och har, som jag ser det, också i sak riktat allvarlig kritik mot samråd och i förhållande till Miljöbalkens krav på bl. a ovanstående områden.

### **Stor risk för förseningar eller avslag med VEs nuvarande ledningsdragningsförslag**

Det finns alltså en stor risk för att ovanstående nämnda och i kapitlet 7-13 dokumenterade brister gällande samråd och MKB sannolikt leder till att Ei ställer krav på omfattande kompletteringar, som i sin tur leder till avsevärda förseningar av tillståndsprocessen. Enligt Eis egen statistik för september 2016 till december 2017 behövde över 80% av *koncessionsansökningarna kompletteras* och många kompletteras flera gånger.<sup>12</sup> Hur mycket detta har fördröjt ansökansbehandlingen framgår inte, men det finns statistik på ledtider och förseningar för kraftledningsanläggningar, se nedan. I vårt fall kan det, om det krävs kompletteringar gällande t ex inventering av skyddsvärda fåglar ta flera månader, för kungsörnen rekommenderas inventeringar på två år. Nya kompletterande utformningar och samråd, gällande t ex nya alternativa anslutningspunkter och- sträckningar med luftburna ledningar och mark- och sjökabel, lär också ta en del tid i anspråk.

Oavsett detta, har *sakägare utlovat överklagan av nuvarande ledningsförslag ända upp till högsta möjliga instans*, vilket oundvikligen leder till tidsödande hanteringar av de redan överbelastade miljödomstolarna. Orsaken är att de anser att intrången för de föreslagna luftledningarna är alltför stora och därför förordar de mark- och sjökabelalternativ, vilket Vattenfall eldistribution hittills blankt avvisat och inte ens seriöst utrett. Att göra om, utreda, och samråda och remissbehandla sådana alternativ och söka och få tillstånd tar givetvis också tid. Minns dock att i snitt tar *förseningar på upp till 5 år, och ibland längre, för tillstånd av 130 kV luftburna ledningar*, och den tiden ha inte Hybrit projektet i Oxelösund om dess första fas, lusågsugen skall kunna starta i tid 2025-26.

### **Ledtider och förseningar i tillståndsprocesser för 130 kV luftburna ledningar**

I ett fall överklagade en grupp markägare en 130 kV luftledning som skulle dras parallellt med en befintlig 40 kV ledning (se kapitel 10). De ansåg att den ansökta luftledningen avsevärt skulle försvåra brukandet av markägarnas fastigheter. Markägarna ville även se en grundligare utredning av markkabelalternativet. Det tog *11 år att avgöra ärendet* med överklagande i varje instans upp till Regeringen och Högsta Domstolen.<sup>13</sup> Statistiken pekar mot att ledtiden från beslut om en regionnätinvestering till en färdig kraftledning består av tillståndsprocess 4 år, byggande 2 år och *förseningar 5 år* (stamnäten har ledtider på upp till 15 år).<sup>14</sup>

Om i vårt fall, enligt ovan, remissinstanser och Ei kräver omfattande kompletteringar och om sakägarna i vårt fall överklagar tillståndsbeslut vilket de kommer att göra, kommer *kraftledningsdragningen blir kraftigt försenad med upp till 5 år. Den skulle i så fall inte bli klar förrän 2032.*

Det är avgörande att både få en tillståndsprocess, där så få kompletteringar som möjligt krävs, och hitta kraftledningslösningar som följer kraven i Miljöbalken och som kan accepteras lokalt för att undvika tidsfördröjningar. Se dock ovan om regeringens beslut att utse detta projekt till ett pilotprojekt för snabbare tillståndshantering.

<sup>12</sup> [www.ei.se/sv/nyhetsrum/nyheter/nyhetsarkiv/nyheter-2018/farre-kompletteringar-snabbare-koncessionsbeslut/](http://www.ei.se/sv/nyhetsrum/nyheter/nyhetsarkiv/nyheter-2018/farre-kompletteringar-snabbare-koncessionsbeslut/)

<sup>13</sup> Luftledning eller markkabel -Hur ska framtidens regionnät byggas? Thomas Svensson, JURIDISKA FAKULTETEN vid Lunds universitet

<sup>14</sup> Kraftförsörjning inom östra Mellansverige, Underlagsrapport, Tillväxt- och regionplaneförvaltningen, Region Stockholm, 2019-0170

## Klimatmässiga och samhällsekonomiska kostnader för fördröjningar

Varje års fördröjning gör att utsläpp på 1,5 Mton koldioxid/år i järn- och stålverket i Oxelösund fortsätter från nuvarande masugnbaserade verksamhet. Om istället hela den nuvarande masugnsbaserade processen stoppas 2027 på grund av att dispens inte fortsätter ges, kommer istället producenter av råstål på annat håll i världen att tillgodose behovet av råstålproduktion och ge minst lika stora utsläpp som de nuvarande i stålverket i Oxelösund. För själva verket blir det en katastrof för sysselsättningen, kommunen och företagsekonomisk för att inte tala om prestige.

Med ett framtida pris på koldioxidutsläppen på 1000 kr/ton koldioxid, blir *samhällskostnaden 1,5 miljarder kr/år*. Detta kan jämföras med *merkostnaden på runt 1 - 3 miljarder kr* för anläggandet av en markkabel (anläggningskostnad 2,1 - 4 miljarder kr (enligt VE) och en luftburna ledning (1-1,4 miljarder kr)<sup>15</sup>. Skillnaden mellan investeringsalternativen, utslaget på 50 år, blir *20 – 60 miljoner kronor/år* i 50 år. Jämför detta med den samhällsekonomiska vinsten ovan för uteblivna utsläpp på *1,5 miljarder kronor per år*.

I en studie åt det tyska miljödepartementet dras slutsatsen att om *ett års mindre försening kan vinnas* med en delvis markkabelförläggning, överstiger det de högre investeringskostnaderna.<sup>16</sup> Endast ett till två års fördröjning av elkraftsförsörjningen till ljusbågsugnen ger alltså samhällsekonomiska merkostnader som överstiger engångsmerkostnaderna för investering i en markkabel. *Det räcker med att mark- och sjökabelalternativen orsakar 2 års färre förseningar i form av överklaganden än nuvarande förslag för att sådana alternativ klimatmässigt och samhällsekonomiskt blir betydligt lönsammare*. Samhällsekonomiska beräkningar av detta slag återfinns inte i VEs mycket bristfälliga redovisning av ekonomiska kalkyler för luftburna resp. markkablar se kapitel 13

### Om kraftförsörjningen inte kommer till stånd alls -nollalternativ

Jag tar här upp vad som händer om inte ansökan godkänns och VEs hantering av det s k *nollalternativet* som måste finnas med i en MJB. Det skall beskriva vad som händer om inte den beskrivna och föreslagna lösningen blir av.

Om förseningen ser ut att bli lång finns risken att SSAB och Hybrit, väljer att avbryta Hybrit projektet hos SSAB i Oxelösund. Man kan teoretiskt välja andra lokaliseringsmässiga lösningar, t ex att bygga en ljusbågsugn hos SSAB i Luleå eller i Luleå. ytterligare en stor ljusbågsugn till finns planerad för SSAB i Luleå och skall bli klar omkring 2030-2035. Givetvis kan planerna på en sådan forceras fram, men till 2025-26 hinner en sådan knappast bli klar. Kraftförsörjningen till denna kan ju också råka ut för förseningar. I en parallell utredning som jag gjort om projekten för fossilfritt stål i Norrbotten, visar jag att både denna ugn och en eventuell förflyttning till Luleå av den nu planerade ljusbågsugnen till Luleå istället för Oxelösund inte är möjlig med nuvarande inställning hos elnätägaren där, nämligen om samma Vattenfall Eldistribution, envisas med att föreslå luftburna kraftledningar. För en sådan dubbel 150 kV luftledning har Försvarsmakten inlagt veto av flygsäkerhetsskäl.

Om VE vidhåller sin inställning till kraftledningstekniken blir konsekvenserna mycket allvarliga, först SSAB i Oxelösund och senare för SSAB i Luleå. Jag citerar här VE som i sin MKB beskriver konsekvenserna av att ingen kraftförsörjning till ljusbågsugnen uppnås, dvs. nollalternativet: ” . . om det (dvs VEs förslag med 2 luftburna kraftledningar från Hedenlunda) inte genomförs, kan det medföra att SSAB:s anläggning i Oxelösund tvingas lägga ner. Det skulle innebära att målsättningen med att skapa den första koldioxidfria ståltillverkningen i världen i Oxelösund inte skulle gå att genomföra. . . Anläggningen i Oxelösund är planerad att bli *den första som använder järnråvara från HYBRIT*. SSAB har idag ca 2 400 anställda och sysselsätter omkring 400 entreprenörer och är länets största privata arbetsgivare. Dessa skulle riskera att förlora arbetet. Ett sådant nollalternativ skulle med stor sannolikhet inte heller medföra några utsläppsreduktioner globalt sett, eftersom motsvarande

<sup>15</sup> Uppgifter från VE i MKB.

<sup>16</sup> Renewables Grid Initiative, Financial aspects of underground cabling, <https://renewables-grid.eu/publications/topical-factsheets/underground-cables.html?L=>

ståltillverkning (eller ståltillverkning med sämre miljöprestanda) istället skulle ske på annan plats i världen.”

#### *Felaktig beskrivning av Nollalternativet (6 kap. 11 § 3a miljöbalken)*

Jag kan bara instämma i beskrivningen av själva konsekvenserna. Problemet är bara att VE förutsätter att det är dess s.k. nollalternativ, dvs. att den förslagna luftburna kraftledningen inte blir av, är samma som SSABs nollalternativ. *Detta är felaktigt*, se nedan.

Det är relevant att nämna att den stora differensen i tolkningen av nollalternativet, delvis beroende på att beskrivningen i miljöbalken är väldigt bred och begreppet nollalternativ i sig utrymme för en hel del tolkningsproblem.<sup>17</sup> Ett nollalternativ måste ju jämföras med ett eller flera av alternativen som anges i en MKB. ”I 6 kap. 11 § 3a miljöbalken anges att en miljökonsekvensbeskrivning i den strategiska miljöbedömningen ska innehålla uppgifter om miljöförhållandena och miljöns sannolika utveckling om planen eller programmet inte genomförs. . . *Nollalternativ används vid en jämförelse mellan övriga alternativ* som tas fram inom ramen för planen eller programmet eller i miljöbedömningen. . .

Jonas Grape (jurist vid Ei) poängterar dock att nollalternativet skulle bli mer användbart och bättre om det vidareutvecklades. . . . Försättningsvis säger han att svårigheten med nollalternativet löses genom att *ha öppet samråd*. Det handlar om god MKB-sed. Processen är viktig och därför bjuds lokalbefolkningen in och övriga berörda och för en dialog. . . . det är olika från fall till fall men att det är alltid viktigt med samråd och avgränsningar. Förklaringarna bör vara så pass ingående att alla berörda kan vara med och diskutera. . . .<sup>18</sup> Något sådant initiativ under samrådet har vad jag kan se, VE inte vidtagit, vilket framgår av samrådsdokumentationen och sakägarföreningen Hedox uppfattning.

#### *VEs nollalternativ*

VEs nollalternativ är att ingen luftburen dubbel 130 kV ledning med föreslagen sträckning alls byggs.

#### *SSABs nollalternativ*

För SSAB borde nollalternativet vara att ingen kraftförsörjning av ljusbågsugnen överhuvudtaget kommer till stånd, *oavsett hur den skulle ske*. Då skulle VEs beskrivning ovan av de katastrofala konsekvenserna vara korrekt. Kraftförsörjningen skulle annars kunna ske via andra grundligt motiverade, identifierade, beskrivna och bedömda alternativ som t ex mark- och sjöförlagd kablar, ombyggda ledningar m.m. och kombinationer av dessa, se kapitel 9. VE påstår alltså i sitt nollalternativ att om man inte får igenom sitt enda utredda förslag blir det katastrof för Hybritprojektet, det fossilfria stålet, för SSAB, Oxelösund och för miljön. *Det är närmast ett ultimatum som uttrycks i VEs definition av nollalternativ, men som jag visat ovan, är helt vilseledande*.

### **Leder krav på kompletteringar och överklaganden till ytterligare fördröjning?**

Jag refererar först till Eis krav enligt ovan och konstaterar att, oavsett vad Ei, SSAB, VE eller jag anser, så finns ändå en överhängande risk för förseningar eftersom nuvarande förslag har kritiserats hårt och väckt så stor och kvalificerad opposition bland sakägarna. Det kommer att leda till tidsödande överklagansprocesser, oavsett vad andra remissberättigade anser eller bedömer, innebärande sannolikt en fördröjning på upp till 5 år. VE självt kan också själv kännas tvungen att överklaga t ex krav på kompletteringar eller avslag på tillståndsansökan, vilket nätbolagen ofta gör i liknande ärenden.

### **Hur kan riskerna för fördröjning minskas?**

#### *Några utgångsfakta*

<sup>17</sup> Nollalternativet vid förnyad koncession för kraftledningar, Isabelle Blomqvist, Gunilla Gabrielsson, KTH, 2014.

<sup>18</sup> Citerad i ”Nollalternativet vid förnyad koncession för kraftledningar”, Isabelle Blomqvist, Gunilla Gabrielsson, KTH, 2014.

I kapitel 10 visar flera internationella exempel och övergripande tendenser på att förläggning av markkablar istället för luftburna ledningar beror på att *nätbolagen väljer markförläggning eftersom det har större acceptans hos allmänhet och berörda sakintressen och därmed orsakar väsentligt mindre tidsmässiga fördröjningar*. I kapitel 9 ges också aktuella exempel på hur tillståndsgivande myndigheter avslagit luftburna ledningar med hänsyn till att den samhällsekonomiska nyttan jämfört alternativa lösningar inte har visats. Därför är en snabb övergång till mark- och sjöförlagda kabeldragningar på lämpliga och känsliga sträckningar ställen sannolikt det säkraste sättet att minska den totala ledtiden. *Men det betyder att hela planeringsprocessen med samråd, ny MKB och ny koncessionsansökan måste göras om.*

Det är osannolikt att VE självmant skulle välja att starta om från början. Det är ju inte VE som får ta konsekvensen av en allvarlig försening. Det är hela det omskrivna och hyllade Hybrit projektet och framför allt SSAB Oxelösund, som drabbas, om tidsplanen med fossilfritt stål redan 2026-27 i Oxelösund blir kraftigt försenad. Då blir sannolikt inte ledningen för Vattenfall, VEs moderbolag, inte speciellt glad, eftersom moderbolaget är delägare i Hybrit projektet. En försening skulle också vara negativ för moderbolagets nya vätgasstrategi.

Ett framgångsrikt Hybrit projekt är en viktig del i Vattenfalls nya vätgasstrategi liksom för LKABs nya strategi med mycket stora satsningar på järnsvampsproduktion. Svenska regeringen har varit mycket positiv till projektet och också marknadsfört det internationellt. Projektet har fått utmärkelser och en hel del utvecklingspengar från Klimatsteget. Imageförlusten kan bli kraftig, särskilt om de alldeles nyligen annonserade privat finansierade H2GS projektet för fossilfritt stål i Bodentrakten istället blir först med kommersiell produktion av fossilfritt stål i stor skala redan 202-2026 (se min andra rapport)

*Vad kan göras för att minska risken den hotande fördröjningen - idébank*

VE har, vad gäller elleveranser via regionalnätet i denna del av länet, en monopolsituation för regionalnätet. VE verkade ha bestämt sig i ett tidigt skede i samrådsprocessen för enbart luftburna ledningsalternativ, förutom möjligen korta alternativa dragningar i och nära Oxelösund. Att direkt påverka VE kan för SSAB därför vara svårt. SSABs ledning har upprepade gånger varnat för försening av kraftledningsprojektet. Finns då något som kan göras för att redan nu söka minska konsekvenserna av en fördröjning? Jag vet inte om SSAB i Oxelösund övervägt något av förslagen nedan, men här kommer de i alla fall samt en del förslag på vad andra kan göra för att på kort och lång sikt minska riskerna för försening av denna och andra tillståndsprocesser för kraftledningar.

Nyligen utsågs detta projekt till en försöksverksamhet (KOMET) för att minska tillståndsprocessernas tidsåtgång. Jag har många förslag nedan på hur detta ska kunna ske, men man kommer inte runt den rättssäkra överklagandeprocessen, liksom inte heller den mycket bristfälliga MKB i detta fall, vilka gör att avsevärda fördröjningar ändå kommer att uppstå.

SSAB

1. *Förbered för en alternativ kraftledningslösning*, ifall det blir ett avslag för det befintliga förslaget med enbart luftburna ledningsdragningar i Ei, eller kommer krav på mycket omfattande och tidsödande kompletteringar. Engagera en kompetent internationellt verksam konsultfirma med bred kompetens, bl. a vad gäller elteknik, kraftledningar av olika slag och miljökompetens. Den kan kartlägga och analysera konsekvenser av alternativa anslutningspunkter och ledningsdragningar, inklusive sådana med mark- och sjökabel, eventuellt i kombination. Konsulten bör *inte* ha nära leverantörmässiga kopplingar till Vattenfall Eldistribution. Givetvis kan SSAB be VE att göra en sådan förberedande utredning, men sannolikheten att VE, utan ett skarpt direktiv från sitt moderbolag, skulle gå med på detta, anser jag vara nära noll i detta läge.
2. *Starta snarast en problemlösningssdialog* med Hybrits delägare, om det inte redan skett), dvs. koncernledningarna i SSAB, Vattenfall och LKAB angående fördröjningshotet, dess orsak och verkningar och vad som kan göras åt detta. Speciellt VEs moderbolag bör tillfrågas om vad man

där kan göra åt sitt dotterbolags agerande. Hänvisa gärna till fakta i denna rapport vad gäller just hotet för förseningar.

3. Kontakta statens representanter och samordnare av stora projekt, informera och be om aktiv ägarstyrning vad gäller Vattenfall Eldistribution (via Vattenfall AB). Kontakta likaledes ledningen för Fossilfritt Sverige. Se till att mark- och sjökabelalternativ snabbt utreds. Sådana kan sakägarna acceptera och har också föreslagits av dessa och av andra remissinstanser och länsstyrelsen har också krävt att sådana utreds.
4. Genomför en serie med *kunskapshöjande arbetsseminarier* med forskare och experter på olika områden. Även representanter för sakägare och andra remissinstanser bör inbjudas att medverka med egna experter. Syftet skall vara att allsidigt se vad som kan göras för att minska fördröjningsrisken, bl. a genom att diskutera acceptabla alternativ till den nu föreslagna ledningen. Även den nyligen avkunnade EU domens konsekvenser gällande artskyddet bör diskuteras.
5. SSAB kan ta initiativ och medverka till att *internt och externt höja kunskapsnivån* (se också nedan om Ei) om miljölagstiftningen och dess tillämpningar vadd gäller tillståndsansökningar, speciellt vad gäller elkraftförsörjningen.
6. SSAB i Oxelösund bör få med sig medägarna i Hybrit och *ta initiativ till en offentlig bred hearing* om de olika problem och möjligheter som den planerade satsningen på fossilfritt stål kan ge upphov till speciellt i Norrbotten resp. Oxelösund. Nationella och internationella forskare och experter bör delta. Med tanke på den mycket stora planerade reduktionen av koldioxid och den uppmärksamhet det fossilfria stålet fått i Sverige och utomlands, vore det inte fel att få med statens representanter, Energimyndigheten, Energimarknadsinspektionen, Fossilfritt Sverige, stam- och regionnätstföretagen, miljöorganisationer och LRF m.fl. organisationer.

*Vad kan andra göra åt förseningar?*

*Energimarknadsinspektionen och länsstyrelsen är givetvis mycket kompetenta och jag kan självfallet inte ge råd till dem hur de internt skall arbeta med att reducera fördröjningar! VE har haft kontakt med Ei och såvitt jag förstår, även med SSAB, i detta ärende. Mina synpunkter här gäller mer hur vissa tillståndsfrågor kan hanteras framöver. Jag har noterat att Ei bedriver ett systematiskt arbete för att reducera själva handläggningstiderna. Ei har också tydliga krav (se t ex bilaga) för vad som skall vara med i samråd och MKB, vilket borde om de uppfylls, leda till färre krav på tidsödande kompletteringar. Ei kan dock göra mer externt, för att snabba på tillståndsprocesserna, se nedan.*

*Länsstyrelsen har också tydligt pekat på vad som krävs i en samrådsprocess och i MKB. VE har också haft kontakt med den efter vad jag förstår. VE har dock på ett nonchalant sätt under samrådsprocessen vägrat att tillgodose länsstyrelsens, på miljölagstiftningen grundade krav, om ytterligare utredningar under samrådsprocessen, t ex kravet på utredning av seriösa markkabelalternativ. Andra elnätsbolag betar sig på liknande sätt. Följden blir en massa onödigt merarbete för de tillståndsgivande myndigheterna som måste kräva tids- och resurskrävande kompletteringar och dessutom hantera många överklanden för det enskilda tillståndsärendet.*

*Elnätsbolagen måste höja kunskaps- och teknikutvecklingsnivån*

Här behövs en generell *attitydomställning och verklig kunskapshöjning hos hela elnätsbranschen*. Den gamla ”vi gör som vi vill och alltid har gjort” inställningen med stöd i ellagen hos de monopolitiska region- och stamnätstföretagen och fasthållandet vid föråldrad intrångsstörande luftledningsteknik håller inte längre. Bolagen rekommenderas starkt att aktivt ta del av internationella erfarenheter av

modern kraftledningsutveckling. Bolagen vet och har i ett sällsynt fall också erkänt att en viktig del av förseningarna i tillståndsprocesserna beror på ofullständiga och dåligt utförda MKB (se mer om detta i senare kapitel).

### *Ei och länsstyrelserna*

Information kan förmedlas till elnätbolagen inom en ny form av process för förhandsbesked från Eis och resp. länsstyrelses sida, gällande kraven metodik och innehåll för samråd och MKB i ansökningsprocessen för kraftledning. *Skarpa varningar* skall uttryckas, om vad som händer om inte ansökningarna lever upp till dessa metod- och innehållskrav.

### *Ei*

Frågan om alternativ teknik i tillståndsärenden är mycket omdiskuterad i kraftledningsprojekten och verkar bli allt viktigare för bl. a sakägarna. Den tar också mycket tid i själva tillståndsprocesshanteringen. Därför vore det på sin plats *att speciella handledningar om detta utarbetas, och att informationsinsatser görs och utbildningar anordnas*. Även när det gäller *inventeringsmetodik måste kunskapsnivån höjas, speciellt gällande hotade fågel*. Kravet accentueras av den nyligen avkunnade EU domen som skärpt tillämpning av artskyddet, som ställer mycket höga krav på skyddsåtgärder för fågelarter i allmänhet. Även här är det högst önskvärt med speciella handledningar och kurser.

Ei skulle också, *i enlighet med kunskapskravet i miljölagstiftningen*, kunna kräva betydligt mer detaljerad *information, intyg, genomgångna kurser m.m. om resp. sökandes kompetens* än nuvarande slentrianmässiga påståenden om anlitate konsulter.

*En ny ordning där en förstudie görs först*, som lämnas för påseende till Ei bör övervägas. Den skall visa hur sökanden metod- och innehållsmässigt tänker sig uppfylla kraven på samråd och MKB gällande just kraftledningar. Den skulle, vilket nu diskuteras av Ei, innehålla en seriös *samhällsekonomisk analys av projektet*. Denna kan ligga till grund för en bedömning av Ei och ett förhandsbesked till den sökande. Ei skulle sedan kunna göra en prioriteringsmässig bedömning av projektet istället för den nu förhärskande principen att ”först till kvarn får först mala”. Även om förslaget initialt innebär en viss arbetsbelastning för Ei och sökanden, bör det spara in en hel del av processarbetet senare. Prioriteringsarbetet gör också att samhällsviktiga projekt får viss förtur.

Till hjälp kan Ei utarbeta och låta de sökanden ta del av en *utförlig och pedagogisk handledning med praktiska exempel på vad som krävs i tillståndsärende och konsekvenserna av att inte redan från ör rätt*. Det skulle kunna minska mycket av det senare ”riktiga” tillståndsarbetet, både för de sökande, Ei och andra tillståndspåverkande organ.

### *Remissberättigade enskilda och organisationer måste agera proaktivt*

Jag föreslår att dessa, inför ett kraftledningsärende, ser igenom t ex denna utredning, som ju granskar viktiga delar av samråd och MKB, och som till stora delar är grundat på vad som krävs enligt miljölagstiftningen. Med detta material och sina lokala förutsättningar bör de i mån av resurser, kritiskt granska VEs och andra nätbolags genomförda samråd och MKB och föra fram alternativ till föreslagna ledningsdragningsalternativ. Synpunkter från exempelvis samråd kan utmärkt väl skickas in till Ei och resp. länsstyrelse, även om MKB inte går på remiss förrän längre fram, för att uppmärksamma dem på specifika lokala aspekter.

De kan också indirekt påverka genom att kommunicera med andra remissorgan, som t ex länsstyrelsen, berörda kommuner och andra offentliga verksamheter, LRF och miljöorganisationer m fl. Då kan de, vilket några redan har gjort, peka på bl. a bristen på acceptans och risken för och konsekvenser av eventuella fördröjningar.



Berörda *kommuner, länsstyrelsen*, och i detta fall LRF, Hedox<sup>19</sup> och miljöorganisationer kan, utöver att skicka in sina synpunkter till Ei och länsstyrelsen, själva ta initiativ till *kunskapshöjande seminarier*, i detta fall, gärna i samverkan med SSAB i Oxelösund,

En viktig fråga i sammanhanget är att utveckla *finansiering av de icke offentliga instansernas remissarbete* och behov av att engagera specialister. Här skulle någon typ av remissfond kunna etableras, till vilken dessa remissorgan skulle kunna ansöka om projekt pengar för remissarbete och specialistmedverkan.

#### **4. Det framtida behovet av elenergi och – effekt för Hybritprojektets olika processer i Oxelösund**

För att kunna bedöma olika intrångseffekter av de aktuella föreslagna luftburna kraftledningarna, måste förstas den tekniska utformningen av dessa och tillhörande kraftledningsgator bestämmas. Teknisk utformning av ledningarna beror i sin tur på hur mycket elenergi och –effekt som ledningarna ska klara. Intrångseffekterna beror givetvis också på om det handla rom luftburna ledningar eller mark- och sjökabelalternativ. Därför går elenergi- och effektbehov igenom nedan.

##### **Energibehovet i Hybrits delprocesser**

###### *Elenergibehov*

Enlig Hybrits olika publicerade material behövs minst *15 TWh* mer el årligen än vad stålindustrin i Sverige idag förbrukar. Det är en mycket stor mängd elenergi motsvarande vad 1,5 Forsmarkreaktor producerar årligen. Största delen av behovet hänförs sig till SSABs och LKABs anläggningar i Norrbotten (se min andra utredning). På sikt hade nog Hybrit och SSSAB företrädare tänkt sig att i Oxelösund också skulle producera vätgas och järmsvamp där. Men första steget nu verkar vara att använda dittransporterad järnmalmspellet från Hybrit i Gällivare för den ljusbågsugn som kraftledningen ska försörja. Om dessutom hållbart producerad biogas eller ev. vätgas används för de efterföljande värmningsprocesserna så blir hela förädlingskedjan fossilfri. Beroende på hur SSAB agerar i framtiden, kommer produktion av de olika delkomponenterna och motsvarande energibehov att fördelas mellan SSABs (och en del av LKABs) anläggningar i Norrbotten resp. Oxelösund. Jag hänvisar för vidare analys till min separata utredning.

###### *Biogasbehov*

När de gamla masugnarna ställs av, försvinner den heta avgas som genereras av bl. a koksverket. Den har använts till värmningsprocesserna för vidareförädling som följer på efter själva råstålproduktionen. Gasen skall till en början ersättas av fossil naturgas men med förhoppningen att denna i sin tur kan ersättas av biogas. Det behövs rätt mycket biogas. För *hela* Hybrit projektets alla delar behövs biogas med ett energiinnehåll på *2 TWh*. Det är lika mycket som totalt produceras idag i Sverige.<sup>20</sup> Jag visar i min andra rapport att om detta behov skall klaras med svenskproducerad biogas, blir det i stor konkurrens med alla andra behov från användning av bioenergi, framför allt inom transportsektorn som kan förutses.

Eftersom biogas, ändå släpper ut koldioxid vid förbränning, är det egentligen endast biogas som kan fås från annars icke-använda rester från t ex skogsavverkning, träförädlingsindustrin och från t ex. reningsverk som borde användas för att undvika nettotillskott av koldioxiden. Sådana tillskott kan det bli ont om med tanke på konkurrensen nämnd ovan. En möjlighet är då att istället använda fossilfritt producerad vätgas, vilket nu verkar nu tekniskt möjligt, men då ökar elenergi behovet ytterligare med omkring 10 -15 %, se min andra rapport.

<sup>19</sup> Hedox är en intressegrupp och en gemensam plattform för ett hållbart alternativ till kraftledningsdragningen genom Södermanland. Många av de berörda fastighetsägarna är medlemmar. Föreningen har drivit ett ambitiöst fakta-insamlings- och opinionsbildande arbete under mottot ”Gräv ner”.

<sup>20</sup>Hybrit brochyr

## Energibehovet för Hybrit projektet i Oxelösund

Jag har visat i min andra rapport att de är önskvärt att på sikt etablera en fullständig fossilfri stålprocess i Oxelösund, eftersom de kommer att bli mycket svårt att motsvarande produktion i Norrbotten skall kunna fungera där med tanke på de enorma kraven på elenergitillförsel, omkring 70 TWh el per år, och den starka konkurrensen från övriga planerade fossilfria investeringar i fossilfri järnsvamp- och stålproduktion, LKAB och nu också H2GS initiativet. För en av de i Hybrit deltagande bolagen, Vattenfall AB, skulle det passa väl in att ha tillgång till en vätgasproducerande anläggning med tillhörande lager i Östra Mellansverige som en del av bolagets annonserade kommande vätgasstrategi i denna del av landet. Den verksamheten skulle också kunna utgöra en värdefull effektbalans tillgång. I ett område som inte har så stora sådana möjligheter. Det skulle också betyda mycket för sysselsättningen i Oxelösund.

*Inga konkreta uppgifter om det långsiktiga elenergibehovet för stålprocessen i Oxelösund.*

Den stora mängd elenergi som skulle behöva tillföras för denna helt integrerade process kan ha föranlett följande uttalande under 2018 av projektets olika företrädare gällande Oxelösundsverket:

”Helst vill SSAB ha en *kraftledning på 400 kilovolt*, vilket är jämförbart med stamnätet som används för import och export av el. . . . Kraftledningar med bredden av en motorväg. Den storleken är det på den eltilförsel SSAB behöver till sin planerade ljusbågsugn. I slutändan kan det bli en elledning av motorvägsstorlek rakt ut till kuststaden.”, intervju med Jacob Sandberg och Niclas Westin, SSAB Oxelösund<sup>21</sup>.

”När HYBRIT efterhand går in i *fullskalig vätgasbaserad stålproduktion* runt 2035 räcker inte dagens 130 kV-nät till. Då behövs en helt ny 400 kV-linje till Oxelösund, ett scenario som kan tyckas ligga långt in i framtiden. . . . Det tar omkring tio år att lägga en ny 400 kV-ledning. Inte att bygga själva linjen, men alla tillståndsprocesser, Anders Darnell, Svenska kraftnät<sup>22</sup>. En sådan integrerad anläggning skulle behöva åtminstone 5-6 TWh el/år (se nedan).

Den nu planerade ljusbågsugnen behöver inte en så stor kraftledning, så man avsåg nog att 400 kV ledningen skulle klara elkraften till hela den integrerade Hybrit processen. ( se mer om den nedan). Några uppgifter om det totala behovet av elenergi och -effekt för den integrerade processen i Oxelösund, har annars inte uppgivits av Hybrit projektet, Däremot f uppges hela det ursprungliga Hybritprojektet 15 TWh el/år. Något som helst möjlighet att det skulle gå att få fram så mycket el till Oxelösund landvägen inom de närmsta 10-15 åren finns inte med tanke på den väl dokumenterade elbristen i hela östra Mellansverige.<sup>23</sup>

På sistone verkar dock SSABs företrädare ha resignerat, vad gäller den framtida elförsörjningen. ”Bäst hade förstås (en) kraftfull 400 kV-ledning varit, men det tar alldeles för lång tid att få tillstånd för en sådan. Det kan ta upp till 10-12 år och så lång tid har vi inte på oss. 2025 ska ljusbågsugnen vara i full drift och vi behöver elkraften långt innan dess. Men räcker elkraften med 130 kV? – Den räcker precis för den nya ljusbågsugnen, men inte till något mer”, Niclas Westin, SSAB.<sup>24</sup>

Vad som händer efter dessa första investeringar är känsligt och information och förfrågningar om bl. a elenergibehov vid en fortsatt utveckling av Hybrit projekten lämnas inte ut sedan senare delen av 2019 av företrädare för Hybrit, SSAB och Vattenfall Eldistribution. Man kan ha kommit att omvärdera sina planer, när man fått klart för sig att det inte på långa vägar finns tillräckligt med elenergi i tid för den fullständiga processen. Vidare har vi de redan kraftiga protesterna mot den mindre 130 kV dubbla luftburna ledningen.

<sup>21</sup> Jacob Sandberg och Niclas Westin, SSAB Oxelösund, Sörmlands nyheter, 20 november 2017.

<sup>22</sup> Anders Darnell, Svenska kraftnäts planeringsenhet. Second Opinion 2.juli.2018.

<sup>23</sup> Kraftförsörjning inom östra Mellansverige Rapport, Tillväxt- och regionplaneförvaltningen Stockholm.

<sup>24</sup> Klimatsteget nr 1 2019, SSAB.

SSAB gav i januari 2020, för första gången, så vitt jag kan finna, sedan 2018, något mer precis information om det framtida kraftledningsbehovet i SSAB i Oxelösund. Man svarade på följande fråga: "Finns risk för att SSAB behöver en ännu kraftfullare elledning framöver på 400 kV? Svaret blev: "Nej, någon sådan kraftledning är inte aktuell. En sådan ledning kan dessutom inte Vattenfall projektera, utan en sådan ansökan måste i så fall göras till Svenska kraftnät som ansvarar för Sveriges stamnät. *Men det finns inga sådana planer för Oxelösund.*"<sup>25</sup>

Jag går igenom de uppgifter som finns för Oxelösundsverkets del och gör en egen beräkning nedan. Syftet är ju att sedan kunna uppskatta hur mycket elenergi som på sikt ställs på elnäten i Sörmland och övriga östra Mellansverige och de intrångseffekter som kan uppstå.

#### *Elenergi- och effektbehov för den integrerade framtida Hybrit processen i Oxelösund*

För den från början planerade integrerade Hybrit processen så räknar man troligen att SSSB i Oxelösund kommer att svara för ungefär 40% av råstålproduktionen (upp till 1,8 Mton/år har jag antagit) och SSAB i Luleå tar resten. Då skulle alltså elenergibehovet Oxelösund bli runt 40% av 15 TWh/år, eller 6 TWh el/år. När jag istället använder Hybrit brochyrens värden för elenergiåtgången i de olika delprocesserna och att ljusbågsugnen i snitt av laddas med 40% stålskrot skulle *elenergiåtgången bli 5 - 6 TWh/år*, vilket stämmer hyfsat med ovanstående.

Den effekt som måste maximalt krävs för en fullständig, helt integrerad, process ger projektet inte någon uppgift om. Utifrån olika deluppgifter (se min andra utredning) kan man räkna med att elenergibehovet, utöver ljusbågsugnens blir omkring 400 – 600 MW, dvs. med ljusbågsugnens effektbehov blir det totalt 600 – 800 MW. Jag har då antagit att en 30% överkapacitet behövs för att vätgas skall kunna produceras för att bygga upp ett vätgaslager. Det totala effektbehovet skulle då motsvara ungefär 60 – 80% av vad en Forsmark reaktor producerar. Det är då rätt självklart att det behövs stora kraftledningar för detta, storleksordningen en dubbel 400 kV växelströmsledning, där den ena delvis kan fungera som reserv.

Elenergi och – effekt behöver alltså tillföras i storleksordning 60-80% av årsproduktionen hos en av Forsmarks stora reaktorer om Hybrids hela förädlingskedja skall implementeras i Oxelösund.

Till detta kommer ett behov av 0,8 TWh biogas/år eller, om istället vätgas används, ytterligare 1,6 TWh el/år och en effektbehovsökning med 200 MW. I det senare fallet kommer totalt elenergibehov att stiga till över 7 TWh/år och ett effektbehov på över 800 – 1000 MW.

Nu kan förstås andelen stålskrot variera och en vis brist på denna kan uppstå framöver. Det påverkar behovet av järnsvamp, men inte själva energiåtgången för ugnen. Eftersom efterfrågan på stål fortsätter att öka och stålprodukter i allmänhet har en mycket lång livslängd, kommer det att bli allt knappare med stålskrot och priserna kommer nog att också öka. Den betydligt lägre energiåtgången och de lägre utsläppen när stålskrot används istället för masugnsmasugnbaserad produktion, bidrar till att efterfrågan på stålskrot kommer att öka. Det är alltså inte säkert att stålskrot tillgången, utöver stålverkets interna skrotavfall, kommer att räcka till några större mängder skrot som insats i ljusbågsugnen. För att kunna utnyttja dess kapacitet behövs då större andel fossilfri järnsvamp än vad jag antagit, vilket i sin tur ökar användningen av järnsvamp och därmed också användningen av elenergi i framtiden, vilket gör att de värden jag angivit mycket väl kan bli större framöver.

#### *Elenergi- och effektbehov för den första delen av Hybrit processen i Oxelösund*

Nu talar man bara om att elenergibehovet för ljusbågsugnen så skall tillgodoses med dubbel luftburen 130 kV luftledning. Elenergiåtgången nämns inte, men jag uppskattar att den med hjälp av Hybrit brochyrens uppgifter, att den blir max 0,9 TWh/år. SSAB och Vattenfall Eldistribution uppger att själva ljusbågsugnen kan kräva maximalt 200 MW.

#### **Kraftledningsbehov**

<sup>25</sup> SSAB Info 30 jan 2020.

### *Det långsiktiga behovet*

Dagens 3 st 130 kV enkelledningar, som kommer från vitt skilda anknytningspunkter från stamnätet 130 kV till stålverket, klarar endast sammanlagt runt 85 W. Dagens stam- och regionalnät i Östra Mellansverige räcker inte till för det kommande behovet av el och eventuella förstärkningar med dagens planering ligger sannolikt minst 15 år framåt i tiden.<sup>26</sup>

Utifrån ovanstående värden på effektbehov, kan den långsiktiga kraftledningskapaciteten uppskattas. Det handlar alltså långsiktigt om upp till 1000 MW. Med konventionella luftburna kraftledningar, skulle det som nämnts ovan, behövas en stamnätstyp av ledning, dvs. en *dubbel 400 kV ledning med 2 – 3 linor per fas*. Att ersätta en sådan med luftburna regionnätledningar med 130 kV spänning är teoretiskt möjligt. Men då skulle det behövas minst 3 stycken dubbla sådana ledningar med 3 linor per fas, varav en är reservledning, samt den separata ledningen för ljusbågsugnen, eller *totalt stycken 4 st dubbla ledningar*. Med spänningshöjning till 150 kV och viss sänkning av reservkraftsbehovet till vätgasanläggningen skulle det kunna räcka med 2 sådana extra kraftledningar, men då bör också kraftledningen till ljusbågsugnen också ha 150 kV spänning. Då behövs *totalt 3 sådana dubbla kraftledningar*. Det är dock något oklart för mig vilken maximal effekt som en 130 kV lina tål. Klarar en sådan mer än vad jag antagit kan det räcka med 2 st dubbla 130 kV ledningar.

*En sådan större, luftburna ledning i framtiden får inte plats i den nuvarande kraftledningsgatan inne i Oxelösund, såvida inte de nuvarande ledningarna byts till dubbla 400 kV ledningar.* Detta kräver nytt samråd och en ny MKB. Med hänsyn till de sannolikt mycket långa tillståndsprocesserna för en sådan lösning, är detta inte realistiskt.

### *HVDC och mark- och sjöledningsalternativen*

*Om hänsyn hade tagits till de kommande mycket större elenergibehovet, skulle helt andra kraftledningsalternativ kunnat bli aktuella.* Då skulle man kunna planera och dra mark-, sjö- och eller luftburna ledningar och kombinationer av dessa längs ett antal potentiella lokaliseringar. Främst högspänd likström (HVDC) som alternativ borde då undersökas. Uppgifter och praktiska exempel från teknik- och samhällsekonomi kapitlen nedan tyder på att *en* likströmsledning (+ eller – fas) i vårt fall, med 2-3st. 150 kV likströmsparledningar med ett par som ordinarie och ett som reserv och eventuellt en jordkabel ger samma effekt som den av VE föreslagna dubbla 130 kV triplex ledningen (3 linor per fas). Det kan eventuellt också räcka med att använda *en* 220 kV likströmsparkabel, där ena ledningen blir ordinarie och den andra reserv.

Dessa ledningar skulle dimensioneras efter det kommande stora elenergibehovet, men koncession skulle först sökas för en spänning av 130 -150 kV för att säkra ljusbågsugnens behov. Då bör den kortare tillståndsprocessen för regionalnät kunna tillämpas. Liknande spänningshöjande processer och ägarbyten förekommer idag, t ex. äger regionalnätbolaget Ellevio flera 220 kV kabelledningar i Stockholmsområdet.<sup>27</sup>

Användandet av dessa HVDC ledningar i kabelform skulle spara tid, jämfört med att senare gå in i en ny tillståndsprocess där Svenska Kraftnät skulle svara för de ovan nämnda dubbla (sannolikt 300 kV) HVDC ledningarna som då blir stamnätledningar. Detta alternativ är intressant, eftersom det faktiska behovet av 300 kV HVDC ligger så långt fram i tiden att det finns tid att dra igenom hela tillståndsprocessen och få tillstånd i tid till start av vätgasproduktionen m fl. processer.

Om däremot det nuvarande luftburna ledningsförslaget godkänns och kompletteras efterhand med nya luftledningar som klarar de kommande stora effektbehoven, krävs enligt energikapitlet minst en dubbel 400 kV ledning av stamnätstyp och som ägs av Svenska Kraftnät. En sådan kommer förstås att möta en ännu häftigare opposition och kommer erfarenhetsmässigt att ta minst 14-15 år att få godkänd.

<sup>26</sup> Kraftförsörjning inom östra Mellansverige Rapport, Tillväxt- och regionplaneförvaltningen Stockholm.

<sup>27</sup> Se t ex Förlängning av två markförlagda 220 kV ledningar för anslutning till stationen Värtan i Stockholm stad, Stockholms län UNDERSÖKNINGSSAMRÅD Inför ansökan om nätkoncession för linje, augusti 2020.

Jag vill också nämna att en mycket stor vindkraftspark med omkring 2 TWh elproduktion/år är under planering i Östersjön en bra bit utanför kusten. De skulle gå utmärkt att dra sjökablar från denna till SSAB i Oxelösund. Tillstånds- och processer och annat för sådana är dock mycket långa, minst 15 år.

#### *Slutkommentar om energiförsörjningen*

”Omställningen hänger väldigt mycket ihop med elkraftförsörjningen till våra produktionssajter. Vi kommer att behöva stora mängder el och elnätet måste klara av den belastningen. . . framför allt till våra nuvarande masugnsbaserade produktionsorter, till exempel Oxelösund och Luleå, men också till den framtida sajt där vi bygger demonstrationsanläggningen. Martin Pei, teknisk chef på SSAB.<sup>28</sup>

## **5. Klimatpåverkan och koldioxidutsläpp i den framtida verksamheten**

Så här uttrycker några myndigheter med inflytande på miljöarbetet i Sverige och tillämpningen av Miljöbalken: ”Konsekvenserna av ett förändrat klimat är och kan komma att bli omfattande. Klimatförändringar och dess effekter skapar nya förutsättningar för hur miljöbalken bör tillämpas. Det är centralt att identifiera, bedöma och beskriva klimatpåverkan (exempelvis växthusgasutsläpp) från verksamheter och åtgärder eller framtagandet av planer och program. Lika viktigt är det att identifiera, bedöma och beskriva deras utsatthet för klimatförändringar.” . . . Miljöbedömningen behöver bidra till att begränsa klimatpåverkan. . . bästa möjliga teknik ska användas för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenheter för människors hälsa eller miljö, vilket innefattar att hushålla med resurser och energi.”<sup>29,30</sup>

Tre infallsvinklar på klimatpåverkan har diskuterats i samband med VEs samråd och MKB rörande kraftledningen. Den viktigaste gäller förstås den stora reduktionen av koldioxidutsläpp som förväntas med Hybrit projektets utveckling av fossilfritt stål. Andra utsläpp från den masugnsbaserade verksamheten såsom stoft, svavel, kväveoxider, dioxiner, kolväten och metaller och utsläpp till vattnet förväntas också kraftigt reduceras. Jag går dock inte in på dessa nedan. Den andra infallsvinkeln som kommit upp gäller vilka utsläpp av koldioxid som de bägge ledningsalternativen med luftburna ledningar resp. markkablar genererar under sin livslängd. Den tredje infallsvinkeln, som påpekas av många sakägare, rör den miljöpåverkan i form av koldioxidutsläpp som sker från avverkning av träd i de skogsgator som krävs för kraftledningarna och utebliven koldioxidabsorption från de träd som annars skulle ha stått kvar. Där menar man att med markkablar så blir kraftledningarna mycket smalare och därför koldioxidutsläppen mindre.

### **Hybrit projektet och utsläppen**

Klimataspekterna kommer framför allt in vad gäller Hybrit projektets mål att i Oxelösunds mycket kraftigt reducera koldioxidutsläppen. SSAB i Oxelösund och Hybrit anger att den betydande mängd naturgas som krävs för uppvärmning m.m. i de processer som följer efter råstålsproduktionen i ljusbågsugnen på sikt skall ersättas av biogas. I det kortare perspektivet kommer dock eldnings och uppvärmning med biogas ge lika mycket koldioxidutsläpp som naturgasen. Vad gäller den motsvarande koldioxidabsorption som skall uppväga koldioxidutsläppen från biogasanvändningen kommer att ske först om 20-30 år om det skall göras via nya uppväxande träd motsvarande den biomassa som använts för biogasproduktionen.<sup>31</sup> Endast den bioenergi i form av spill från skogsindustrin och från t ex rening verk och som annars skulle ha processer som ledde till utsläpp av

<sup>28</sup> Ny Teknik, 2018-02-01

<sup>29</sup> Klimat i miljöbedömningar, Naturvårdsverket.

<sup>30</sup> Klimatanpassning i prövning och tillsyn, Miljösamverkan Sverige.

<sup>31</sup> [www.naturskyddsforeningen.se/nyheter/koll-pa-skogens-roll-i-klimatpolitiken](http://www.naturskyddsforeningen.se/nyheter/koll-pa-skogens-roll-i-klimatpolitiken)

metan, dvs. biogas, kan anses som acceptabla från utsläppssynvinkel. Men redan nu tas denna bioenergi tillvara i stor utsträckning och det kommer att bli ökad konkurrens om den i framtiden. En mer intressant väg i en snar framtid kan bli att värma processerna med vätgas istället. Lyckade försök pågår hos Ovako Steel och där vätgasen producerats av fossilfri el.<sup>32</sup> Nackdelen är att ännu mer elenergi behövs för produktion av denna extra vätgas (se kapitel 4).

### *Utsläppen i Oxelösund*

Stålintustrin i Sverige släpper ut 10 % av alla Sveriges samlade s.k. territoriella koldioxidutsläpp. Oxelösundsverket vid full masugnsbaserad produktion släpper ut över 2 miljoner ton/år. Det är Sveriges största enskilda utsläppare. Det är mer än från alla andra verksamheter i Sörmland. När Hybrits hela förädlingskedja för ståltillverkning tillämpas kan utsläppen reduceras med hela 98-99%.<sup>33</sup> En viktig reservation är dock att kalkylerna förutsätter att den nu planerade naturgastillförseln för värmningsprocesserna i verket liksom i andra förädlingsprocesser för stål inom SSAB, ersätts av stora mängder *biogas*, se ovan. Den cirka nödvändiga 0,7 TWh bränngasen (bio- eller naturgas) som behövs ger upphov till 0,5 - 0,8 Mton koldioxidutsläpp. <sup>34</sup>Då blir minskningen jämfört med den masugnsbaserade produktionen ovan 60 - 75 %, förvisso en stor reduktion men fortfarande stora utsläpp av koldioxid.

I det första steget, dvs. att ljusbågugnen börjar producera fås dock en betydande reduktion av utsläppen. . . ”Koksverkets miljötillstånd går snart ut och rent tekniskt har utrustningen för längst gjort sitt, något som idag kräver stora underhållskostnader. Stängningen av masugnen i Oxelösund innebär en sänkning av koldioxidutsläppen med 25 procent, förhoppningsvis redan från 2025 (om ljusbågugnen börjar producera då).” enligt Mårten Görnerup, VD för Hybrit. <sup>3536</sup> Sannolikt menar han en sänkning för *hela SSAB* i Sverige. För SSAB i Oxelösunds del med den kommande ljusbågugnen, reduceras utsläppen i Oxelösund med närmare 90% från 2026 i bästa fall, dvs. om den också får fossilfri järnsvamp från Norrbotten.

### **Koldioxidutsläpp med ett livscykelperspektiv för luftburna ledningar resp. markkablar.**

Det handlar alltså om hur mycket koldioxidutsläpp som genereras vid tillverkning av lednings- och utrustningsmaterial, transporter, anläggningsaktiviteter och drift under en antagen 50 årsperiod. Här presenterar VE en livscykelanalys, LCA, vilket man ska i MKB.<sup>37</sup> Jag börjar med att citera hur ABB redan 2005 bedömde dessa i en jämförelse mellan HVDC och luftburna ledningar AC OHL). <sup>38</sup>: ”Using lifecycle assessment (LCA) to analyze the “cradle to grave” material impact, the DC cable has an environmental impact of 64.5 kg of CO<sub>2</sub> - equivalents per meter and the AC OHL has an impact of 365.4 kg of CO<sub>2</sub> -equivalents per meter. In other words, the material used in the DC cable has only 17.6 percent the environmental impact of the AC OHL.

#### *VE om LCA för luftburen resp. markkabel (HVAC)*

VE presenterar en livscykelanalys (LCA) för de två alternativen luftburna ledningar resp. markkablar i två schema. De två av VE presenterade men svårbegripliga scheman har utsläppsvärden för de olika

<sup>32</sup> [www.metallerochgruvor.se/index.php/20200428/6796/ovako-forst-i-varlden-att-varma-stal-med-vatgas](http://www.metallerochgruvor.se/index.php/20200428/6796/ovako-forst-i-varlden-att-varma-stal-med-vatgas)

<sup>33</sup> Hybritbrochyr.

<sup>34</sup> Naturskyddsföreningen 2019, Fossilfritt, förnybart, flexibelt Framtidens hållbara energisystem

<sup>35</sup> 20% enligt Vattenfalls MKB för all verksamhet vid verket.

<sup>36</sup> (Second Opinion 2 juli 2018).

<sup>37</sup>

<sup>38</sup> ABB Review 4/2005, Light and invisible Underground transmission with HVDC Light

faserna material inköp, anläggning och drift av de bägge ledningsalternativen, men stöds inte av några referenser eller kalkyler som grund för värdena, vilket krävs. Inget sägs heller om förutsättningarna i form av vad det handlar om för ledningssträckningarna (jag antar att luftledningarna avser den föreslagna dubbla 130 kV ledningen). Det framgår inte om VE avser markkabel av HVAC eller HVDC typ. Likströmskablar blir färre och har klenare dimensioner för samma effektöverföring än AC kablar. De förra kräver materialkrävande likriktare vid anslutningarna. De framgår dock att för bägge alternativen att utsläppen från tillverkning av material är de i särklass största posterna.

VE påstår i MKB: ”Analysen pekar vidare på att *luftledningarna är det miljömässigt bästa valet.*” Med det miljömässigt bästa valet menar VE det alternativ som i ett livscykelperspektiv orsakar minst koldioxidutsläpp. Påståendet är dock fullkomligt felaktigt vilket jag visar nedan.

Jag har närmare granskat VEs bägge scheman i bilagan ”Livslängd, LCA analys samt koldioxidutsläpp för luft-, mark- och sjökablar” och tar också upp dem i kapitel 10 om påstådda nackdelar med mark- och sjökabel. Påståendet om mindre miljöstörning i form av lägre koldioxidutsläpp för luftledningar bygger främst på att VE antar att markkabeln ska vara av HVAC typ, och inte HVDC. Enligt ABB ovan, så har HVDC kablar en materialåtgång som är endast 8 % av den för luftburna ledningar.

VE påstår också felaktigt och utan de referenser och analyser som krävs enligt kraven på en MKB att markledningar måste bytas under den angivna 50-årsperioden, eftersom den förväntade livslängden för markkablar påstås bli så kort som 35-40 år. Jag visar i bilagan att denna bedömning, som inte redovisas utan något som helst vetenskapligt- eller erfarenhetsunderlag<sup>39</sup>, strider mot en mängd andra bedömningar baserade på betydligt mer omfattande erfarenheter av 130 kV kablares livslängd än vad VE har. En mer realistisk bedömning ger en livslängd på minst 50 år. Därmed bortfaller utsläpp från materialtillverkning och ersättningsaktiviteter för *utbyteskabeln* i schemat för markkabelalternativet. Skillnaden i LCA scheman till luftledningens förmån på *32.000 ton* koldioxid minskar då till *12.000 ton*.

Vidare har VE, såvitt jag kan se, inte tagit hänsyn till skillnaderna i utsläpp för de bägge alternativen som grundas på koldioxidutsläpp från avvertrade träd i motsvarande skogsledningsgator och effekten av koldioxidinfångning från de avvertrade träden under de 50 åren (se bilagan ovan). Skillnaden mellan de bägge alternativen till markkabelns förmån i detta avseende bedömer jag till c:a *11.000 ton* koldioxid över 50 år. Sammantaget blir det, med hänsyn till dessa effekter, en skillnad på endast *1.000 ton* koldioxid, dvs *i praktiken ingen skillnad alls*. Men, det kan mycket väl bli så att den luftburna ledningens teknisk-ekonomiska livslängd blir kortare än 50 år (se resonemang i bilagan) och då *blir markkabelalternativet gynnsammare från utsläppssynvinkel*. *Sjökablar* har enligt bilagan liknande koldioxidutsläpp som markkablar från tillverkningen, men inga utsläpp från avverkning av skog alls.

Beträffande sjökabelalternativet så gör inte VE någon LCA för ett sådant. Den förväntade minsta livslängden för sjökablar är sannolikt minst lika lång som för markförlagda kablar (se bedömningar av bl. a Entso-e i kapitel 10), varför inga utbyten av kablar lär behövas under 50-årsperioden.

Ett viktigt antagande av VE, är också att de bägge alternativen färdigställs till samma tidpunkt för anslutning till ljusbågsugnen. Som jag visar i kapitel 4 om förseningar finns en tydlig risk att framförallt luftledningsalternativet kommer att råka ut för rejäla förseningar på grund av krav på tidsödande kompletteringar och överklaganden från olika håll upp till högsta instans (se kapitel 4). *Med stor sannolikhet kommer ett mark- eller sjökabelalternativ inte att leda till så omfattande förseningar*. Jag vill här påminna om att endast ett års försening kan leda till fortsatt masugnsbaserad verksamhet under det året, vilket ger utsläpp av *över 1,5 miljoner ton koldioxid*, vilket då skall tillföras LCA analysen till luftledningens nackdel. *Då kommer mark- och sjökabelalternativen med bred marginal att släppa ut betydligt mindre koldioxid än luftburna ledningar*.

<sup>39</sup> En referenslista krävs enligt Naturvårdsverkets Vägledning om MKB, [ww.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Miljokonsekvensbeskrivningen/](http://ww.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Miljokonsekvensbeskrivningen/)

## Koldioxidutsläpp och infångning från avverkning i kraftledningsgator vid anläggande och drift av kraftledningsalternativ

Jag hänvisar detaljerade förutsättningar och beräkningar till bilagan med rubricerade namn. Många intresserade har påpekat att det blir en mycket större förlust av kolsänka när träden i kraftledningen försvinner än motsvarande för en markledningsgata. VE tar inte upp detta i samrådsunderlag eller MKB, men jag har därför utrett detta i en bilaga. Jag har beräknat utsläpp och utebliven koldioxidinfångning utifrån det luftledningsalternativ som VE presenterat och antagit motsvarande rimliga förutsättningar för mark- och sjökabelledningarna. Det jag räknar på är alltså dels utsläppen som ett resultat av från själva avverkningen och dels den uteblivna koldioxidinfångningen av de träd som annars skulle ha stått kvar.

### Utsläpp från avverkningen

Jag finner då att den kortsiktiga frigörelsen av koldioxid till atmosfären blir 11.600 ton för luftburna ledningar. För markledningar blir utsläppen från avverkningen 900 – 1300 ton/år koldioxid. För sjökablar blir det inga utsläpp eller inlagringar alls av koldioxid.

### Utebliven inlagring av kol uttryckt i koldioxidekvivalenter

Den totala uteblivna koldioxidinfångningen per år blir 15 - 30 ton koldioxid/år, eller 750 – 1500 ton på 50 år för den luftburna ledningen. Utebliven koldioxidinlagring för markkablar blir 2 – 4 ton per år och ackumulerat på 50 år, 100 -200 ton. I tabellen nedan har jag sammanställt ovanstående data. Siffrorna, omräknade till våra skogsytor stämmer hyfsat med uppgifterna i en rapport om koldioxidavtrycket för kraftledningar i skogsgator.<sup>40</sup> För sjökablar blir det ju inga utsläpp alls.

<b>Koldioxid i ton</b>			
	Luftburna ledning	Markkabel	Sjökabel
Utsläpp från avverkning resp. utslaget på 50 år	<b>11600</b> (230/år)	<b>900 - 1300</b> (18 - 26/år)	<b>0</b>
Utebliven infångning per år resp. under 50 år	15 – 30/år <b>750 – 1500</b>	2 – 4/år <b>100 - 200</b>	0 <b>0</b>

Omräknat i framtida samhällskostnad 1000 kr/ton koldioxid) för den utsläppta koldioxiden från avverkningen för luftburna ledningar blir de i storleksordningen 13 MKr och för markkabelalternativet runt 1 MKr.

Totalt sett blir det alltså inga betydande utsläpp av koldioxid eller förluster av kolsänkor för luftburna ledningar, men avsevärt mycket mindre än för mark- och sjökablar, som framstår som betydligt bättre i detta avseende än luftburna ledningar.

## Magnetfält från ledningarna

<sup>40</sup> CARBON FOOTPRINT REPORT, Pöyry, 2016.



Denna fråga kommer nästan alltid upp när nya kraftledningar skall dras. Vad blir då konsekvenserna vad gäller *magnetfältstyrkan* i vårt fall? Så här skriver VE i MKB: "Inga bostadshus ligger inom 50 meter från ledningssträckningen. Ett bostadshus finns beläget ca 60 meter från ledningssträckningen, därefter finns det åtta bostadshus som ligger mellan 80-100 meter från ledningssträckningen. Utöver dessa bostadshus finns det två bostadsområden i Oxelösund där närmaste bostadshus i området ligger ca 80 meter från ledningssträckningen dock bedöms inget av dem exponeras för förhöjda magnetfältsvärden. Den slutliga ledningssträckningen planeras så att inget magnetfält exponeras för ett magnetfält högre än  $0,4 \mu\text{T}$  (mikrotesla, min anm.)" Jag kan tillägga att  $0,4$  mikrotesla är det gränsvärde som i praktiken används som högsta värde av kommunerna för bostäder skolor m.m. där människor vistas länge. Detta värde anse ha en hög säkerhetsmarginal.

Information ges inte om magnetfälten i samrådsunderlag och MKB för de faktiska ledningsdragningarna med en dubbel 130 kV ledning med triplexlinor och som dras parallellt med existerande ledningar under mer än hälften av sträckan. VE hänvisar till bilaga 11, som dock inte finns på VEs websidan. Med tanke på oron för magnetfälten under samrådet, är det nonchalant av VE att inte göra magnetfältskalkylerna tillgänglig på webbplatsen. Även andra bilagor som t ex den om Landskapsanalys vill man varken publicera eller lämna ut utan hänvisar till Ei.

Det är inte enkelt att beräkna magnetfälten i föreliggande fall. Bl. a kan olika ledningars magneteffekter delvis ta ut varandra genom medveten placering av dem i förhållande till varandra. Jag bedömer dock att, i avsaknad av VEs värden, efter att gått igenom en del relevanta rapporter och praktiska mätningar i liknande fall att värden större än *0,4 mikrotesla inte kommer att förekomma när avståndet till ledningarna är större än omkring 80 m*. Det gäller för maxeffekten på 200 MW i kraftledningen som bara kommer att förekomma tidvis.

## **6. Utrymmesbehov för olika utformningar av kraftledningar**

Utrymmeskrav för olika typer av ledningar påverkar givetvis olika slag av intrångs- och miljöeffekter, Intrången är extremt viktiga enligt praktiskt taget alla berörda sakägare. Med dragning intill befintliga ledningar blir ändå intrycken helt annorlunda, se bilder nedan. De styr mycket av de visuella intrycken och naturupplevelsorna liksom de brukningsmässiga förutsättningarna för jord- och skogsbruk och de upplevelsebaserade näringarna.



Fotomontage över föreslagen kraftledning i Stjärnholm, Vattenfall Eldistribution<sup>41</sup>

### **SAMMA OMRÅDE UNDER OCH EFTER KABELFÖRLÄGGNING**



Bilderna är tagna från kabelförläggning när elförbindelsen NordBalt byggdes. Foto: Svenska kraftnät.

<sup>41</sup> [www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/](http://www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/)

Jämför fotona ovan. Med markledningar framstår åkermark, ängar, vägområden och liknande som närmast opåverkade efter en tid när vegetation och odlingar hunnit växa upp.<sup>42</sup> Det är egentligen bara skogsmark som inte återtar sitt tidigare utseende eftersom det inte tillåts att större träd växer upp över kablarna, här etablerar sig dock mindre träd och buskar i stället.

### Utrymmeskrav för olika ledningar

#### *Intrång för kraftledningar som försörjer en fullskalig, integrerad Hybrit process i Oxelösunds stålverk*

Om man vill förbereda för en *fullskalig Hybrit process* i Oxelösund, krävs enligt kapitlet om energi- och effektbehov, ytterligare tillförsel av omkring 800 MW i effekt. Detta förutsätter att till dess har överföringskapaciteten i östra Mellansveriges stamnät förstärkts väsentligt. Detta är ingalunda säkert, även om förstärkningsarbeten redan pågår runt om i östra Mellansverige. Då krävs alltså en luftburen 400 kV dubbelledning med julgranstorn. Den kräver en bredd på minst 40 m, alternativt totalt omkring 70 -80 m om den placeras intill en befintlig kraftledning. Alternativt skulle den nu föreslagna dubbla 130 kV ledningen behöva kompletteras med ytterligare 3 dubbla 130 kV ledningar om de skall vara luftburna.

En 400 kV luftburen ledning är enligt SSAB i Oxelösund inte aktuell, men skulle den komma på tapeten i ett senare skede skulle en sådan dubbelledning med julgranstolpar kräva upp *till 64 m höjd och en skogsgata på åtminstone 40 m.*<sup>43</sup> Om istället portalstolpar används behövs 2 st 20-40 m höga sådana och kräver en 90 m bred ledningsgata. För de 4-5 130 kV luftburna dubbelledningar av julgranstyp som skulle behövas, skulle de uppta en bredd av 100 – 150 m. De skulle absolut inte få plats i kraftledningsgatan genom Oxelösund och utgöra ett än mer störande moment i landskapsbilden längs hela leden än nuvarande förslag om en dubbel 130 kV luftburen ledning.

Vilken bredd krävs då för det fullskaliga energi- och effektalternativet, om markkablar används? Ja, enklast är att se på kraven för Sydvästlänkens HVDC del.<sup>44</sup> Där har nämligen markförlagts 18 mil 2 st par HVDC kablar på +/- 300 kV vardera som skall klara 2 x 600 MW effekt. Enligt MKB för detta projekt kommer den krävda bredden att bli *endast 3 m* och vid anläggandet kan krävas upp till *max 20 m arbetsbredd*. Om man i vårt fall väljer något klenare överföringseffekt, t ex 2 x 500 MW skulle det räcka med antingen 1-2 st *parvisa 300 kV HVDC kablar* eller med 2-3 *parvisa 220 kV HVDC markkablar*.

Bredden på kabelgraven skulle då bli *3 m för 300 kV kabelalternativt och cirka 4 m bredd för 220 kV alternativet*. Den tillfälliga arbetsbredden blir något större. Om alltså till de ursprungliga 2 st 130 kV HVDC parkablarna läggs de 3 parvisa 220 kV HVDC kablarna får man ett *totalt breddkrav på cirka 6 m bredd* plus en tillfällig arbetsbredd på cirka 15 m.

### Utrymmesbehov för nu aktuella kraftledningar

I nedanstående tabell har generella utrymmeskrav för dubbla 130 kV ledningar sammanställts för en luftburen ledning (ny-, parallell resp. ombyggnadsanläggningar) samt mark- och sjökabelalternativ. Den största skillnaden i markintrång är givetvis att mark- och sjökablar inte alls dras ovan jord. Vad gäller ombyggnadsalternativen så kräver de betydligt mindre intrång (se kap. 10). Man ser att mark- och sjökablar kräver oerhört mycket mindre utrymmen än luftburna ledningar. I sin tur kräver HVDC kablar mindre utrymmen än HVAC diton.

<sup>42</sup> Svenska kraftnät, 17 maj, 2018, Så kommer markkabeln på plats.

<sup>43</sup> Pöyry, 2016, SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV KRAFTLEDNINGSPROJEKT EKHYDDAN-NYBRO-HEMSJÖ

<sup>44</sup> Svenska Kraftnät, 2010, MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING SYDVÄSTLÄNKEN, NY LIKSTRÖMSFÖRBINDELSE BARKERYD-HURVA

Det går också att lägga markkablar i befintliga skogsgator för luftburna ledningar, vilket *inte ger någon extra breddning alls* av den befintliga skogsgatan.<sup>45</sup> T.ex. ligger de två systemen med likströmskablar i vissa sträckor i samma ledningsgata som luftledningar vad gäller SydVästlänken.

Jag återger också erfarenheter av markkabelläggning från en av världens största markkabelleverantörer, ABB av markkabelförläggning<sup>46</sup>:

Förläggning smälter in i naturen. Förläggningen av kablarna är viktig. *Till det yttre är den mycket lik den omfattande utläggningen av optofiberkablar, som pågår för närvarande.* Dock finns en väsentlig skillnad: Vi gräver något djupare för att öka det mekaniska skyddet och säkerheten. Det är både kostnadseffektivt och miljövänligt att förlägga våra kablar i anslutning till exempelvis vårt väl utvecklade vägnät, utan att behöva stänga av trafiken. Den principen har vi tillämpat vid många installationer jorden runt under lång tid. Vi har löst kabeldragningar över vatten genom att utnyttja broar eller genom att borra under botten. Vi har valt de mest effektiva och miljövänliga alternativen – hela tiden med bibehållen effektivitet och säkerhet.

*Mark- och sjökablar* med den aktuella spänningen med cirka 4-6 mils avstånd behöver, vad gäller växelströmskablar (men inte likströmskablar) 2-4 anläggningar för att reaktiv effektkompensering. Dessa kräver uppskattningsvis en yta av upp till 50x80 m och kan placeras vid påkoppling till stamnätet respektive vid inkopplingen till ljusbågsugnen och 1- 2 st. längs ledningen. Likströmsledningar kräver likriktare i vardera änden och dessa kräver rätt stora utrymmen. Med modern teknik kan dock terminalerna begränsas storleksmässigt till runt 100x200 m. Markkablar måste skarvas var 700 meter enligt VE. Sjøkablar kräver visst utrymme vid stranden när de går ner i resp. upp ur vattnet, framför allt vid anläggandet. Med kabelfartyg blir det *inga skarvar till sjöss* för vare sig växelströms- eller likströmskablar vid havsförläggning. *Likströmskablar* är till antalet färre för samma effekt och har klenare dimensioner än för växelström. Det gör att det får plats större längder kabel per kabeltrumma och därmed färre skarvar per längdenhet.

Beträffande utrymmeskraven för sjökablar, så finns varierande uppgifter där, beroende på omständigheterna avståndet mellan kablarna kan variera mellan 8 till 30 m. Avståndet beror på att om en kabel behöver repareras ska inte angränsade kablar riskera att skadas under reparationsarbetet.

Vid parallellgång med en befintlig kraftledning behövs en utvidgning med 20 till 30 m för 130 kV julgransstolpar.<sup>47</sup> Med dubbelportaler blir då kraftledningsgatorna ytterligare 20 m bredare än ovanstående värden. Breddkraven för dubbla HVAC 130 kV ledningar blir cirka 5,5 m, och skulle minska till cirka 2-3 m, om 2 HVDC parkablar används. Tillfällig behövlig tillfällig bredd vid anläggning blir 10-15 m. *Tabellen visar tydligt att utrymmeskraven med mark- och sjökabel blir jämfört med luftburna ledningar mycket mindre.*

### Utrymmeskrav för olika kraftledningstyper för försörjning av ljusbågsugnen (i meter)

<sup>45</sup> Pöyry, 2016, SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV KRAFTLEDNINGSPROJEKT EKHYDDAN-NYBRO-HEMSJÖ

<sup>46</sup> Trygg elförsörjning över långa distanser med kabelsystem från ABB

<sup>47</sup> Enligt MKB.

Kraftledningstyp	Luftburen ledning (130 kV)			Markkabel			Sjökabel
				AC	DC	AC/DC	
	Nyanläggn.	Parallella nl.	Ombyggnadsanl.	Nyanl.	Nyanl.	I befintlig kraftledning gsgata	
<b>Höjd</b>				0	0	0	0
-Julgransstolpe	40	40	40				
-Dubbelportal	20-30	20-30	20-30				
<b>Bredd</b>				4-6 (0)*	2-3 (0)*	0	8-30
-Julgransstolpe	40	60-70	40				
-Dubbelportal	55-60	80-90	55				
<b>Djup</b>				1	1 1	1	Beror av djupet

\* Kablar i jordbruksmark ger inga inskränkningar i brukandet. En tillfällig arbetsbredd på 10 -15 m tillkommer.

Till breddkraven ovan gällande luftledningarna kan läggas andra restriktioner i användning av mark i närheten av kraftledningar<sup>48</sup>. Det handlar om platser där människor stadigvarande vistas, exempelvis bostäder, skolor och förskolor. Även för platser där människor *har möjlighet* att vistas under längre tid ska magnetfältsvärden framgå (till exempel fritidshus, campingplatser eller kolonilotter med inredda stugor).” Dessa restriktioner kan också ge en negativ ekonomisk påverkan i form av värdesänkning på marken eller att viss näringsverksamhet inte kan ske. Detta problem berörs inte vad jag kan se av VE i MKB, men ger en ytterligare negativ påverkan, jämfört med de mycket mindre intrångskraven från en markledning.

### Magnetfält och intrångseffekt

Jag hänvisar till kapitel 6 ovan och gör den preliminära bedömningen utifrån egna kalkyler att magnetfälten från de luftburna ledningarna inte bör ge några restriktioner för och påverkan på människor boende och aktiviteter (se ovan) utanför 40 – 80 meter från ledningarnas mitt. Jag har dock inte tillgång till VEs bilaga om magnetfält. *Med markkabela blir det en än mindre spridning av magnetfälten*

## Del II Miljö-och ärendehantering

### 7. Miljö- och andra och -konsekvenser för den föreslagna kraftledningen

#### Bakgrund och mitt val av granskningsområden

Att detaljgranska hela samrådsunderlaget och MKB för VEs har aldrig varit min avsikt. Jag har därför återgivit länsstyrelsens mera övergripande synpunkter/kritik i dess yttranden under och efter samrådet för att ge en helhetsbild av kritiken. Länsstyrelsen i Sörmland har nämligen yttrat sig flera gånger under samrådsprocessen och kritiserat både utförda redovisningar och analyser och gång på gång förgäves pekat på viktiga brister. Det har varit synpunkter på vad som måste presenteras för att länsstyrelsen skulle kunna fatta beslut om projektet kan antas medföra betydande miljöpåverkan och därför en specifik miljöbedömning måste göras inkluderande en miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

<sup>48</sup> Ei, Magnetfält

Yttrandena från länsstyrelsen innehåller, utifrån miljölagstiftningens krav, stark kritik, som jag tolkar det. VE har då under samrådet utlovat att påpekade brister skall åtgärdas senare och i andra fall helt enkelt struntat i att ens nämna länsstyrelsens krav eller behandla dem. I några fall har VE på ett mycket klandervärt sätt kommit med ogrundade och direkt vilseledande uppgifter, särskilt gällande teknik, som underlag för sina påståenden och analyser.

Jag har därför gått in på några specifika områden som är viktiga för tillståndsgivningen. Frågor gällande dessa områden är dels sådana som intresserar sakägarna, dels visat sig vara viktiga för tillståndsgivningen och som jag själv har en viss kännedom om. Det handlar om följande fördjupningar.

- De *tekniska kraftledningsalternativen* och hur de hanterats, framför *allt mark- och sjökabel* sträckningar och deras miljöpåverkan. Dessa går jag igenom i kapitlen 8, 10 och 12.
- EU-domstolen meddelade nyligen i en dom att *Sverige inte tagit tillräckligt stor hänsyn till arter som omfattas av EU:s art och habitatdirektiv*.<sup>49</sup> Direktivet skall bl. a nu ta hänsyn till både hotade och inte hotade fågelarter. Domslutet har redan fått stora konsekvenser i några utslag i Mark—och miljödomstolarna. Skärpningen av artskydd kommer alltså att få mycket stora *konsekvenser* för hur tillståndsärenden hanteras vad gäller bl. a *kraftledningar*, vindkraftverk och skogsavverkningar. Jag diskuterar vad detta kan innebära i föreliggande fall, samtidigt som jag tar upp hur VE hanterat fågelskyddet hittills gällande hotade arter.
- Miljölagstiftningen ställer tydliga krav på *hur* en samrådsprocess skall gå till och vad den skall *inhålla* för sakområden. Här har VE allvarligt felat, vilket jag tar upp i kap 9.

### Områden som borde ha beskrivits, analyserats och miljökonsekvensbedömts

Det är värt att påpeka följande flera anmärkningsvärda yttranden av *länsstyrelsen* i samrådsprocessen.<sup>50</sup> ”Utifrån innehållet i aktuellt samrådsunderlag för delsträckan Hedenlunda - Kottorp är det oklart för Länsstyrelsen i vilken utsträckning tidigare yttranden har behandlats. Länsstyrelsen hänvisar därför i följande delar till tidigare yttranden”. . . ”Länsstyrelsen (tar) i detta yttrande inte ställning till det valda stråket.” I sitt beslut om betydande miljöpåverkan säger länsstyrelsen följande<sup>51</sup>: ”Utöver det bolaget har angett i sin bedömning av projektets miljöpåverkan, anser Länsstyrelsen sammanfattningsvis att *miljökonsekvensbeskrivningen även bör omfatta följande:*”

- Verksamhetens intrång i brukningsvärd jordbruksmark respektive skogsmark som har betydelse för skogsnäringen
- Bedömning av påverkan på skyddsvärda (till exempel rödlistade arter) och/eller skyddade arter.
- Förslag till konsekvensmildrande åtgärder för att bevara/skapa ekologisk kontinuitet samt förslag till kompensationsåtgärder vid kvarstående skada på naturmiljön
- Verksamhetens påverkan på landskapsbild och visuella upplevelsevärden
- Verksamhetens klimatpåverkan vid byggnation och drift
- En fördjupad alternativredovisning som redogör för vilka skäl som varit avgörande vid valet av valt alternativ för lokalisering och utformning samt varför andra rimliga alternativ valts bort.

Det här är i sak förödande kritik och jag kan inte se att VE i MKB på allvar gjort något seriöst försök att följa länsstyrelsens förslag. På de områden jag översiktligt går igenom nedan kan jag inte annat än bekräfta länsstyrelsens uppfattning. Innan jag går in mer i detalj på luftburna ledningar och dess påverkan så beskriver jag kortfattat mark- och sjökabel alternativens miljöpåverkan.

<sup>49</sup> Svenska Naturskyddsföreningen, 210305, pressmeddelande.

<sup>50</sup> Yttrande, Länsstyrelsen 2020-05-20, Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund, delsträcka Hedenlunda - Kottorp, inom Flen, Katrineholms och Nyköpings kommuner.

<sup>51</sup> Länsstyrelsen, Beslut, Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds

Jag går nedan först igenom hur VE hanterat olika sträckningsalternativ för en kraftledning. Sedan går jag specifikt in på olika sakområden. Där refererar jag till utförliga bilagor.

### **Miljökonsekvenser för olika mark- och sjökabelalternativ och lokaliseringar**

#### *Luftburna ledningar och deras påverkan*

Som framgår av tabellen i kapitel 7 ovan är det en avsevärd skillnad i markanspråk och visuell påverkan (nödvändig bredd och höjd för kraftledningsgatan) för luftledningar jämfört med mark och sjökabelledningar.

VE har inledningsvis angivit ett stort antal alternativa ledningsstråk (enbart luftburna ledningar) och översiktligt angivit olika konsekvenser av dessa. Detaljerade analyser och inventeringar av sådana saknas dock, vilket också länsstyrelsen påpekat, se också Eis krav på sådana (se bilaga). Utifrån egna bedömningar och i någon mån markägares synpunkter har VE sedan valt ut en slutlig sträckning. Den har i sin tur modifierats lokalt utifrån ytterligare några markägares önskemål. De flesta berörda markägare är dock fortfarande mycket missnöjda och nästan samtliga kräver att ”ledningarna grävs ner”.<sup>52</sup>

Luftburna kraftledningar syns på långt håll, speciellt i jord-bruks-, icke skogsproduktionsinriktade resp. bebyggda landskap, där de negativt påverkar naturupplevelse, friluftsliv och motsvarande näringar. När det gäller markanspråk och intrångseffekter så hänvisar jag till tabellen i förra kapitlet. Jag tar längre ner i kapitlet upp några speciella problemområden för luftburna ledningar.

Jag vill särskilt påpeka att det verkar klart att VE i huvudsak vill ha de höga julgranstyperna av ledningstorn med vertikala linor. Dessa bedöms i aktuell forskning som mer riskabla vad gäller kollisioner för större fåglar än de lägre dubbelportalledningarna med horisontella linor. Med det nya artskyddet enligt EU-domen, skall risker, även för *enstaka individer* i ett annars hållbart artbestånd i Sverige beaktas. Jag tolkar det så att kraftledningar inte får uppföras i de numera talrika områden där t ex tranor numera häckar, eller nära åkrar där sångsvanar betar under flyttperioden.

För att minska riskerna för bl. a dessa arter, måste på stora områden ledningarna åtminstone vara av portaltyp enligt ovan, eller helt enkelt grävas ner. I de förra fallet får man *mycket* bredare kraftledningsgator än med julgranstyp av ledningar. I de senare fallet tvingas VE projektera om hela kraftledningen eftersom man inte presenterat eller seriöst analyserat mark- och sjökabelalternativ.

#### *Mark- och sjöförlagda kablar – miljömässiga konsekvenser*

*Markkablar* kan i stor utsträckning följa lättgrävda områden och befintlig infrastruktur. De kräver grävning och ibland eventuellt begränsad sprängning för mycket korta partier ner till 1 meters djup för kabeldiket. Apropå sprängning, så försiggår sådan oavbrutet i hela vårt land när vägar anläggs och breddas, och små och stora byggnader byggs. De begränsade sprängningar som behövs vid en eventuell markkabeldragning är i jämförelse mycket, mycket små. Vid passage av våtmarker och andra känsliga passager som inte kan undvikas kan ledningarna rörläggas, vilket ibland sker.

Markkablar syns knappt och kan mycket lättare anpassas till och gå runt mindre hinder, jämfört luftledningens långa raka linjer. Dessa skillnader, plus betydligt mindre negativ påverkan på produktiv skogs- och delvis också jordbruksmark samt natur- och friluftsliv, är vad som till stor del gör att *det överväldigande antalet sakägare kräver och de flesta remissinstanser förordar/kräver markkablar och/eller sjökablar på delsträckor resp. för hela kraftledningen.*

*Sjökablar* bör i samma anda, givetvis *inte* dras genom reservat (t ex. Marsängen nära Oxelösund, se nedan) eller andra känsliga miljöer, vilket VE verkar ha i sinnet när man avfärdar motsvarande

<sup>52</sup> Hedox är en intressegrupp och en gemensam plattform för ett hållbart alternativ till kraftledningsdragningen genom Södermanland. Många av de berörda fastighetsägarna är medlemmar. Föreningen har drivit ett ambitiöst fakta-insamlings- och opinionsbildande arbete under mottot ”Gräv ner”.

sjökabelalternativ. *Havsförlagda kablar* bör givetvis inte heller gå upp eller ner i känsliga strandmiljöer eller dras i mycket trånga fiske och ankringsvatten.

#### *VEs syn på markkablar*

VE redovisar i sin sammanfattning i MKB utförligt de tekniska nackdelarna med kablar och skriver: "Anledning till att luftledning förordas i detta projekt är . . . påverkan på *natur-* och kulturmiljöintressen, markpåverkan samt markanvändning." Man får intrycket att miljökonsekvenserna för en *markkabel är mer negativa än för luftburna ledningar*. Men i en annan del av MKB resonerar man tvärtom. Här sägs sammanfattningsvis att: . . . framförallt är den visuella påverkan mindre. . . . En markförläggning av en regionnätsledning medför en mindre påverkan på de närmast berörda." Inför ett annat liknande projekt är VE något mer frikostig med fördelarna med markkabel.<sup>53</sup>: "Den kanske tydligaste fördelen är att markkablar inte tillskapar någon fysisk konstruktion ovan marknivå. Den öppna ledningsgata som krävs kring både markförlagda kablar och luftledningar är dessutom smalare kring kablarna. Därigenom blir den *bestående* påverkan på landskapsbild, skoglig *naturmiljö* och skogsbruk normalt mindre för markkablar. I *åkermark innebär markkablar inte heller något brukningshinder*. Vidare medför *inte markkabel någon olycksrisk för fåglar*."

Man kan konstatera att i sak så *medger VE här att mark- och sjökablar har betydligt mindre miljöpåverkan än luftburna ledningar*. Vad gäller *sjökablar* så nämner VE inga positiva effekter alls.

#### *VEs föreslagna markledning – senkommen, irrelevant och orealistisk*

Trots de tydliga miljöbalkskraven på alternativ redovisningar och utredningar under samråd och i MKB enligt Ei och Länsstyrelsen har VE inte under samrådet presterat någon enda realistisk längre sträckning med mark- eller sjökabelalternativ eller kombinationer mellan dessa och luftdragna ledningar. Detta trots att VE enligt länsstyrelsen själv skriver att<sup>54</sup>: "en kombination av luft- och markförlagda ledningar är möjlig på *delsträckor*) och länsstyrelsen efterlyser beskrivningar av sådana.

VE tog under samrådet trots begäran av länsstyrelsen och andra remissberättigade, inte fram något markkabelalternativ. Först i MKB beskrivs översiktligt en markkabelsträckning för hela kraftledningen från Hedenlunda till Oxelösund, men utan någon dokumentation. Sedan dömer man omedelbart ut den som mycket negativ för miljön, kulturvärden osv. Jag vill i sammanhanget påpeka följande. Det krävs enligt Ei (se bilaga) "att man redogör för ett alternativt utförande enligt 6 kap. 35 § andra punkten i miljöbalken. Det innebär vanligtvis att man beskriver ledningens konsekvenser om den byggs som luftledning respektive *markkabel*. Alternativet ska redovisas i en *realistisk sträckning*, där man faktiskt skulle kunna genomföra det om inte konsekvenserna bedömts vara större än för det sökta alternativet." Här har uppenbarligen VE grovt försummat kraven från miljölagstiftningen

#### *VEs andra förslag till mark- och sjökabelsträckningar*

De enda man kortfattat utrett och avfärdat är korta alternativa sträckningar (omkring 3-5 km) förbi (sjökabel) och genom (markkabel) Oxelösunds tätort. Några *genomarbetade* underlag för dessa förslag och motiveringar för VEs avfärdande finns dock inte.

#### *Alternativa sträckningar med mark- och sjökabelbedömningar och konsekvenser*

Markkabel kan vara lämpliga att seriöst utreda och öppet redovisa för exempelvis följande delsträckor. *De många och stora kraftledningarna genom Oxelösund kan mycket väl tekniskt sett, grävas ner*. Jämför hur ledningar grävs ner i trånga miljöer i storstadsområdena. Tills VE kan presterat en väl

<sup>53</sup> Vattenfall eldistribution, 2020-11-12, Underlag för avgränsningssamråd Nya 150 kV ledningar mellan Svartbyn och Hertsöfältet, Bodens och Luleå kommuner, Norrbottens län

<sup>54</sup> Länsstyrelsen, Beslut, Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds



dokumenterad utredning som visar varför det är så omöjlig att gräva ner kraftledningarna som går eller skall gå genom Oxelösund, hävdar jag motsatsen. Här anser jag att VE helt enkelt vilselett kommunen, när den senare föreslagit just markförlagda kablar genom Oxelösund.

En annan möjlig marksträckning skulle kunna vara genom Kiladalen, vilket också länsstyrelsen föreslagit bort utredas. Jag bedömer att man kan förlägga kablarna i rör utan störningar i anläggnings- och driftsskedena. Sådant har gjorts i många andra fall i känsliga våtmarkspartier och liknande.

#### *Sjökabelalternativ för delsträckor – miljöpåverkan*

SSAB påstår i sin tur att det inte går att ha kraftförsörjning via sjökablar från Bråviken. Det är också ett helt ogrundat påstående, som högst sannolikt kommit från VE. VE självt dömer ut Bråviken av miljöskäl, dock utan någon redovisning av dessa. Med tanke på hur VE i andra tekniska frågor handskas med fakta och bedömningsunderlag, finns det ingen anledning att sätta sin lit till VEs ovanstående påståenden, se också nedan om Bråviken alternativet.

Oxelösunds kommun föreslog sjökablar från Kottorp genom *Stjärnholmsviken* österut till Aspaviken eller till SSAB, istället för en ny kraftledningsgata genom Oxelösund. Förutom nackdelarna enligt ovan med skarvning och skydd mot ankring enligt ovan, ansåg VE att det skulle bli en grumling av vattnet i så fall. Detta skulle speciellt gälla naturreservatet Strandstuviken. Grumling förekommer dock bara under och strax efter anläggningskedet. En sjökabel skulle kunna läggas nära Oxelösundsstranden, varvid både naturreservat- och Riksintresseområden undviks. De miljörelaterade negativa effekterna blir mycket små i driftsfasen. *Påståendet är inte styrkt av en bakomliggande inventering och alltså så här långt felaktigt.*

VE tog också upp alternativet med en sjökabel från Kottorp genom *Marsviken* sydväst om Oxelösund. Skarvar behövs inte eftersom kabelfartyg kan gå in. VE anger att: Marsäng området har en rik flora med strandängar och fuktängar som är viktiga för *rastande flyttfåglar. Över Marsäng går också ett rovfågelstråk. . .* Inför kommande MKB kommer en fågelinventering att genomföras.” Marsäng har inventerats ett flertal gånger, men vem har påstått att en kabel, måste dras genom Marsäng området, utan den bör väl naturligen väl dras utanför detta, se kartverket Skyddad natur.<sup>55</sup> Störningar på grund av sjökabeln för fågelsträcket, när den väl kabeln är lagd, kan jag inte föreställa mig. De miljörelaterade negativa effekterna blir alltså också här små i driftsfasen. *Påståendet är inte styrkt av en bakomliggande inventering och alltså så här långt felaktigt*

Beträffande sjökabel genom sjön *Yngaren*, anger VE ett antal negativa miljömässiga konsekvenser, dock utan att specificera exakt var dessa kan förväntas uppträda, vilket gör att dessa påståenden är rätt ointressanta. Enligt Skyddad naturkartan för Yngaren, finns få skyddade områden i själva Yngaren.<sup>56</sup> *Påståendet är inte styrkt av en bakomliggande inventering och alltså så här långt felaktigt.*

Jag vill dock betona att de nämnda områdena, givetvis bör inventeras ordentligt, om de av olika skäl skulle anses lämpliga sjökabelläggning. Nu anser jag dock att de är mer fruktbart att se på andra alternativ med helt, eller till största delen sjöförlagda ledningar, se nedan.

#### *Sjökablar för hela eller största delen av sträckningarna - miljöpåverkan*

Sjökablar läggs normalt skarvlöst i havsområden. Om HVDC kablar används, så behövs inga kompensationsanläggningar. Om man istället väljer HVAC sjökablar så behövs kompensationsutrustning i vardera änden samt någon utrustning på mitten om kablarna är mer än 5-6 mil långa. Men tekniken utvecklas och minsta avståndet mellan kompensationsstationer växer hela tiden. VE har *inte* utrett sjökablar från 400 kV stationer nära Norrköping genom *Bråviken*, inte heller från en 400 kV ledning i södra Södertälje genom *Hall- och Himmerfjärdarna* och vidare genom skärgården till Oxelösund. Sådana har föreslagits av bl. a mig och andra (se kapitel 11).

<sup>55</sup> Se Skyddad natur, kartverket, Naturvårdsverket.

<sup>56</sup> Se Skyddad natur, kartverket, Naturvårdsverket.

Sjökablar genom Bråviken avfärdas i en mening. ”Ett alternativ med sjökabel genom Bråviken bedöms få allt för stora konsekvenser för miljön.” Det går dock att lägga sjökablar genom Bråviken till Oxelösund utan att de går genom naturreservat, Natura 2000 och fågelskyddsområden. Bråviken och upp mot Oxelösund enligt kartverket Skyddad natur.<sup>57</sup> Det kan givetvis vara så att det går att finna andra intressen som påverkas negativt, vilket i så fall en seriös analys får visa. Men VEs avfärdande ovan utan tillstymmelse till relevanta bevis liknar de ovan gjorda. De är ett *påstående som inte styrkts av en bakomliggande inventering och motstående intresse kartläggning och alltså så här långt felaktigt.*

En *sjökabel från södra Södertälje genom Hall- och Himmerfjärdarna* kan på liknande sätt undvika samma typ av områden om den dras tillräckligt långt ut i skärgården för att sedan gå in mot Oxelösund. En sjökabel stör ju inte, när den väl är lagd, det bit- och tidvis rika sjöfågellivet. Anläggning av kablar ger tillfällig grumling effekter men om de utförs under icke känsliga tider för sjöfågel, bör de inte heller störa. De ytor på bottenytorna som ”förstörs” genom kabellagningen, är små och lär inte påverka exempelvis musseltillgången för ejder och återbeväxning kommer också att ske.

I dessa vattenområden gäller det huvudsakligen att slå vakt om sjöfart, friluftsliv och turism. När kablar väl är lagda, påverkas inte dessa nämnvärt, utom möjligen behövs ankringsförbud på begränsade ytor. För övrigt har ju också Norrköpings och Oxelösunds hamnar redan en omfattande fartygstrafik.

### Allmänt om miljökonsekvenser

#### *Positiva miljöeffekter för markkablar och luftburna ledningar enligt VE*

##### Luftburna ledningar

De enda positiva miljörelaterade konsekvenserna som VE konkret anger i MKB för luftledningarna bygger bland annat på den enda externa rapport gällande miljön som finns refererad till på projektets hemsida<sup>58</sup>: ”Artrika gräsmarker i Vattenfalls regionnät” och den nämns också som referens i MKB. VE säger följande: ”Att *ledningsgator*, liksom vägrenar, flygplatser och golfbanor *främjar den biologiska mångfalden* har börjat uppmärksammas på senare tid. Tanken är att när kraftledningsgator dras genom skogslandskapet öppnas detta upp och ger plats för en större mångfald av växter och insekter. Bland de arter som trivs i ledningsgatorna finns flera relativt ovanliga växter, men även olika fjärilar och insekter trivs. Ledningsgator inom skogsmark bidrar även till bra betesytor för älg och rådjur då sly växer upp efter den återkommande röjningen.”

Samtidigt erkänner VE barriärproblematiken: ”Den största risken som de planerade ledningarna innebär för det gröna sambandet är att spridningskorridorer för arter kan påverkas. Ledningssträckningen *fragmenterar det gröna sambandet då den korsar i obruten mark*. Dock kan detta kompenseras genom att skogsgatan kan verka som spridningskorridor för arter som finner livsmiljö i skogsgatan och som inte gynnas av skog eller igenväxt mark.” Som framgår nedan är påståendena ovan nästan helt ogrundade, irrelevanta och i klar strid med bl. a länsstyrelsens bedömning. Kompensatoriska åtgärder har i praktiken i detta fall en försumbar positiv miljöeffekt, se nedan.

Att ”öppna upp” landskapet med breda kraftledningsgator är ett sätt att uttrycka saken. En annan beskrivning skulle kunna vara att det istället skapas breda *negativa barriäreffekter* för både födosökande småfåglar och för flyttande fåglar (se nedan) samtidigt som den *tvärgående ekologiska kontinuiteten mellan olika anda biotoper bryts av gatorna*. Detta synsätt verkar länsstyrelsen också omfatta i sina kommentarer till samrådsunderlaget. Se avsnittet om barriäreffekter nedan.

#### *Biologisk mångfald i kraftledningarna?*

<sup>57</sup> Skyddad natur, kartverket, Naturvårdsverket.

<sup>58</sup> Artrika gräsmarker i Vattenfalls regionnät, Vattenfall Eldistribution, 2019 (producerad av Eva Grusell, Sweco).

Hur ser då möjligheten till biologisk mångfald ut med den planerade luftburna kraftledningen ut i vekligheten? Jo, den är åtminstone av fyra anledningar mycket obetydlig, när man ser närmare på den tilltänkta ledningsdragningen. För *det första* så går 26% av ledningen *inte* genom skogsmark (jordbruksmarks sträckning, 16 %), öppen mark, 3 % och väggkant/industriområde, 6 %) och är alltså inte en skogsgata. För *det andra* skall ledningen dras parallellt med andra ledningar, (mest 130 kV ledningar) i 43% av sträckningen. Det lär ske i huvudsak i skogsmark. Det betyder att för ungefär *hälften av skogsgatorna finns för det mesta redan 40 m breda skogsgator*, varför en ytterligare breddning på 20– 40 m *inte* lär betyda särskilt mycket från positiv biologisk mångfaldssynpunkt. Tvärtom kan sådana ytterligare breddningar plus de betydligt högre tillkommande mycket högre julgransstolparna och linorna ge en ännu större barriäreffekt för djurlivet än den befintliga skogsgatan. Kvar blir då *nyanlagda skogsgator* för kanske 30% av ledningen.

Svenska Kraftnät har låtit utföra en naturvärdesinventering längs kraftledningsgator i Sörmland.<sup>59</sup> Den redovisas i Länsstyrelsens rapport ”Grön Infrastruktur”. Där finns en kartbild som visar några tänkbara områden i kraftledningsgator med intressanta naturvärden. Inga av dessa skall gå parallellt med den nya ledningen. För *det tredje* så parallelldras inte de aktuella kraftledningarna i vårt fall längs dessa gator, så de är inte aktuella i vårt fall. Det är tänkbart att det finns enstaka små partier med skogsgator lämpliga för insatser för biologisk mångfald och naturbeten utanför dessa nämnda parallellsträckningar och sträckning genom åkermarker. Men när man ser hur liten del av de befintliga kraftledningsgatorna genom Sörmland som har potential för biologisk mångfald och naturbeten, inser man för *det fjärde* hur liten de faktiska möjligheterna är för sådana insatser är i de tilltänkta nyanlagda skogsgatorna.

Enligt en naturvärdesinventering omfattande 47 skogsledningsgator i Sörmland framkom följande.<sup>60</sup> : ” Endast ett fåtal jordbruksfåglar (ringduva, gulspurv och grönfink) observerades i kraftledningsgatorna. . . . Resultatet från denna undersökning och tidigare undersökningar av fjärilsfaunan tyder på att kraftledningsgator är en viktigare miljö för fjärilar än för fåglar och att det finns större potential att gynna fjärilsfaunan, jämfört med fågelfaunan, genom anpassningar av skötseln i kraftledningsgatorna. . . . Kraftledningsgator kan fungera som viktiga ersättningsbiotoper för arter som trängs bort från de minskande betesmarkerna i det traditionella odlingslandskapet. Men en ny studie från CBM indikerar att *kraftledningsgatorna inte fyller denna viktiga ersättningsfunktion för jordbrukslandskapets fåglar.*” Det kan tilläggas att kraftledningsgator har en fysisk tillgänglighet, markförhållanden och växtartsuppsättning som inte gör dem lämpliga för omvandling till naturbeten enligt rapporten.

För *det femte*, är alltså kraftledningsgatorna inte positiva betydelsefulla ornitologiskt sett utan tvärtom negativa som framgår på annan plats i rapporten. De är inte ofta lämpliga för naturbeten. Jag vill tilläga att det självklart är bra om man i *lämpliga* befintliga skogsgator för luftburna kraftledningar försöker öka den biologiska mångfalden.

*Sammanfattningsvis betyder detta att den av VE antydda positiva potentialen för att förbättra naturvärden, biologisk mångfald och naturbeten är mycket obetydlig i det aktuella fallet. VEs skrivningar är alltså direkt vilseledande..*

### **Bedömningsunderlag och konsekvenser**

Jag vill först påminna om *försiktighetsprincipen* som Naturvårdsverket skriver om i sin vägledning gällande 2 kap. 3 § miljöbalken<sup>61</sup>: "man skall aldrig göra saker vars konsekvenser man inte kan förutse . . . om det finns ett hot om allvarlig eller oåterkallelig skada får *avsaknaden av vetenskaplig bevisning* inte användas som en ursäkt för att skjuta upp kostnadseffektiva åtgärder för att förhindra

<sup>59</sup> Södermanlands länsstyrelse, Grön Infrastruktur, karta sid 102.

<sup>60</sup> Södermanlands länsstyrelse, Grön Infrastruktur, karta sid 102.

<sup>61</sup> Naturvårdsverket, Vägledning, Försiktighetsprincipen (2 kap. 3 §),

miljöförstöring" förekommer. Gemensamt för alla definitioner torde dock vara att *syftet är att förebygga inte bara säkert förutsebara utan också, möjliga skador och olägenheter."*

En förutsättning för de flesta av bedömningarna är också att det finns ordentliga *inventeringar* eller annat underlag och att med dem sammanhängande analyser är gjorda. Så är, som framstår av ovanstående yttrande av länsstyrelsen samt av nästa kapitel, inte fallet vad gäller en hel del känsliga områden. Dessa redovisas i nedanstående tabell tillsammans med konsekvensbedömningarna. Jag exemplifierar med ett sådant exempel, nämligen Kiladalen, vad gäller en övergripande landskapsanalys. När det gäller natur- och miljöinventeringar allmänt, analyser och påverkan av kraftledningar finns det stora brister vad gäller t ex. skyddsvärda fåglar, se nedan.

Hur ser då underlagen ut för de olika negativa konsekvenserna ut för det föreslagna ledningsalternativet ut? Jag har sammanfattat och tolkat några utvalda områden med VEs (i MKB) respektive sakägarnas bedömningar på olika områden (utifrån samrådet) i nedanstående tabell. Där återges också länsstyrelsens angivelse om bedömningsunderlaget för resp. område är tillräckligt. Inte förvånande skiljer sig VEs och sakägarnas bedömningar rejält åt.

Förvisso för VE resonemang om olika sträckningsalternativ med koppling till känsliga miljöer, bebyggelse och annat, men *länsstyrelsen anser ändå att det för alla nämnda områden i tabellen saknas tillräckligt bedömningsunderlag. Detta är allvarligt.* Det betyder i praktiken att VEs urval av olika luftburna sträckningsalternativ och den slutligen bestämda sträckningen, *saknar tillfredsställande bedömningsunderlag och viktiga urvalsparametrar och varför just dessa alternativ valts och inga andra*, vilket länsstyrelsen också påpekar. Dessa brister gäller i än högre grad de få alternativa mark- och sjöförlagd kabelsträckningar som VE ytterst kortfattat tar upp i samrådsunderlag och i MKB. *Därmed faller hela grunden för VEs förslag.* Jag kan inte se annat än att *VEs sätt att hantera ovanstående områden går stick i stäv mot de krav som Miljöbalken, Energimarknadsinspektionen och Naturvårdsverket anger (se nästa kapitel).*

Nedan tar jag upp några viktiga faktorer och områden och fördjupar sedan beskrivningen gällande dels *landskapsanalyser*, dels *fågelinventeringar och -skydd* gällande skyddsvärda stora rovfåglar. Fördjupningarna om fågelinventeringar och –skydd motiveras dels av att dessa visa sig i många fall avgörande i tillståndsprocesserna för kraftledningar och vindkraftverk. Det andra skälet är att jag själv är amatör ornitolog och varit inblandad i några sådana ärenden, samt har en från min karriär en forskningsmässig inställning till problemen i dessa processer.

**Negativa konsekvenser resp. underlag för bedömningar för olika områden/värden**  
(mina tolkningar)

Område/värden	VEs konsekvensbedömningar	Enskilda sakägares bedömningar, mest lokala	Länsstyrelsen kommentar om underlag för bedömning
<i>Sammantagen bedömning</i>	<i>Små</i>	Mycket stora	<i>Se nedan</i>
1 Markanvändning och planer (skogs- och jordbruk)	Små	Mycket stora	Saknas eller ofullständigt
2 Resurshushållning (skogs- och jordbruk)	Små till måttliga	Mycket stora	Saknas eller ofullständigt
3 Miljömål	Små	Mycket stora	Saknas eller ofullständigt
4 Naturmiljö	Måttliga	Mycket stora	Saknas eller ofullständigt
5 Kulturmiljö	Små	Mycket stora	Saknas eller ofullständigt
6 Landskapsbild	Måttliga	Mycket stora	Saknas eller ofullständigt
7 Friluftsliv	Små	Mycket stora	Saknas eller ofullständigt
Landskapsanalys (4+5+6+7)	?*	Mycket stora	Saknas
8 Boendemiljö, hälsa och säkerhet	Måttliga	Mycket stora	Saknas eller ofullständigt

\* VE förväxlar medvetet landskapsanalys med landskapsbild, se nedan.

### *Naturmiljö*

Länsstyrelsen sammanfattar i flera av sina yttranden under samrådsprocessen perspektiv på, uppgifter om, och bedömningar av naturmiljön i anknytning till den föreslagna luftledningen som gjorts av VE under samrådet så här<sup>62</sup>: ”Utifrån presenterat samrådsunderlag är det oklart i vilken utsträckning Länsstyrelsens yttrande om naturmiljöperspektiv i tidigare undersökningssamråd har behandlats. Ur ett naturmiljöperspektiv kvarstår de synpunkter som lämnades då. *Det gäller främst hantering och bedömning av naturvärden (arter och miljöer) samt generellt behov av landskapsanalys och beskrivning av tekniska förutsättningar och lösningar.* Utmed valt stråk, kombinationen 1B-1-1D, finns fler frågor som berör hantering av naturvärden vid sidan om de här utpekade sträckningarna utanför valt stråk. När det gäller aktuellt samrådsunderlag för delsträckan Hedenlunda - Kottorp redovisas som tidigare att naturmiljövärden ”berörs”, men inte vilken påverkan det handlar om i de

<sup>62</sup> Yttrande av Länsstyrelsen, 2020-05-20, Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för . . . mellan Hedenlunda och Oxelösund, delsträcka Hedenlunda – Kottorp . . .

enskilda fallen. Därmed saknas närmare underlag för Länsstyrelsen att värdera bedömningen i 5.1.2.3 att: ”Förslag till sträckning utanför valt stråk bedöms medföra små till måttliga konsekvenser på naturmiljön.” Se också Länsstyrelsens kritik i inledningen av detta kapitel. *Detta är förödande kritik som inte lindras av att i MKB kvarstår stora brister i ovanstående hänseende.*

Jag går översiktligt igenom två av områdena nedan, *landskapsanalyser* och *skyddsvärda fågelarter*, (särskilt örnar och berguv). Vad gäller *naturvärden*, så har VE använt sig av tillgänglig naturvärdeinriktad information om områden i närheten av de planerade kraftledningskorridorerna och som omfattas av riksintresse och annat skydd (t ex tätortsnära natur, strandskydd, biotopskyddade områden och naturreservat). Vid ledningsdragningen och val av alternativa sträckor, har man i görligaste mån sökt undvika sådana områden. Men, även för sådana kan finnas sekretessbelagd information om skyddsvärda arters häckningar, t ex örnar och berguv, vilka också rör sig över större områden inklusive planerade kraftledningskorridorer i närheten.

#### *Naturvärdesinventeringar*

Jag vill påpeka att den delvis genomförda *naturvärdesinventering* av typ ”walk through” längs vissa avsnitt av den planerade kraftledningsgator inte kan ersätta en seriös, mer täckande och analytisk inventering och värdering. Man hann under några dagar i juni 2020 med 80% av sin naturvärdesinventering- Resten kunde på grund av resp. markägares motstånd inte genomföras. Man planerar återuppta inventeringarna kommande sommar.

Att snabbt och med tvåhundra meters bredd inventera ett visst avsnitt en viss dag i juni, säger inte så mycket om hur det ser ut vid andra tidpunkter på dygnet och under andra månader och säsonger. Särskilt för rörliga arter som insekter, fladdermöss och många fågelarter är det en rätt meningslös metod. Kraftledningarna med sina linor kommer ju att stå där dag och natt, året om. Metoden är speciellt olämplig för mer sällan uppträdande och dygns- och säsongsinfluerade arter. Det visar också inventeringsproblematiken gällande skyddsvärda rovfåglar som tas upp längre ner i det kapitlet.

I vecka 2 - 9 2021 gjordes enligt VE en *fågelinventering*, alltså långt efter att samrådsunderlag och MKB presenterats, men ingen information om resultat och metodik har ännu lagts ut på projektets hemsida.<sup>63</sup> Jag förutsätter att den senare följs av en alldeles försenad, men ändå korrekt utförd inventering av häckande och icke häckande fåglar april – september och sträckande fåglar mars – oktober. Som jag uppfattar aktuella domslut i mark- och miljödomstolarna Eis och krav på fågelinventeringar (se Ei bilagan) skulle en sådan gjorts eller påbörjats redan under samrådet.<sup>64</sup> Detta utlovades också av VE i samrådsunderlaget: ”Inför kommande MKB kommer en fågelinventering att genomföras.” En på flera sätt ofullständig fågelinventering genomfördes först sedan MKB färdigställdes.

Som jag påpekar längre ner, kan för vissa arter en tvåårig inventering vara nödvändig för att säkerställa förekomst. Den nya EU-domen om skärpt artskydd i mars 2021 kommer mycket sannolikt att kraftigt och omgående påverka artinventeringar, också de som krävs för denna kraftledning.

#### *Livscykelanalys (LCA) och koldioxidutsläpp och landskapsanalys*

VE säger i MKB om *livscykel-* och *landskapsanalyser*<sup>65</sup>: ”Sökanden (har) genom *grundlig* undersökning av befintlig geodata, information från kommunala planer och genomförda samråd, *naturvärdesinventering*, *landskapsanalys* och *livscykelanalys* inhämtat underlag om det aktuella området samt utrett de konsekvenser som den planerade ledningen kan komma att medföra. Sökanden anser således att kunskapskravet uppfylls för att bedriva verksamheten på det sätt som skyddar människors hälsa och miljön mot skada och olägenheter.”

<sup>63</sup> [www.vattenfalldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/](http://www.vattenfalldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/)

<sup>64</sup>

<sup>65</sup> Vattenfall Eldistribution, 2020-10-06, Miljökonsekvensbeskrivning Nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda - Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds kommuner i Södermanlands län .

I motsats till denna totalt felaktiga beskrivning såg det ut så här.

- *Samrådet* var visserligen genomfört, men hårt kritiserats av både sakägare, länsstyrelsen och andra remissinstanser. I själva verket har VE brutit mot flera av miljölagstiftningens krav på samråd.
- *Naturvärdesinventeringen* var inte klar när MKB skrevs och ingen förklaring till syfte och metodik och vad den skulle användas till har givits.
- Den utlovade *fågelinventeringen* sköts upp och genomfördes först delvis efter att MKB skrevs. Därmed saknade eventuella sakägare och andra att bedöma och påverka en sådan inventerings omfattning och metodik. Ei och andra tillståndsgivande organ rekommenderar att kontakt tas med lokala ornitologer som t ex Föreningen Sörmlands ornitologer i det här fallet. Det har inte gjorts under eller efter samrådet och ej heller inför den inventering som gjordes i vecka 2-9 2021.
- *Livscykelanalysen* (LCA) presenteras kortfattat utan referenser eller bakomliggande kalkyler i en nära nog obegriplig tabell. Felaktigt antagande om markkablers livslängd och uteslutande av koldioxideffekter från avverkning av skogsgator för luft- resp. kabelledningar gör inte saken bättre.
- *Landskapsanalysen* i ordets verkliga bemärkelse (enligt länsstyrelse, Trafikverket och Transportstyrelsen m fl s definition) blev inte alls gjord. Istället har en del mycket mer begränsade ytliga *landskapsbilder* presenterats vilka döpts om till landskapsanalyser. Saken blir inte bättre av att VE refererar till en bilaga om landskapsanalyser som man vägrade att skicka ut! Jag fick den av Ei. Den innehåller trots namnet, fortfarande bara samma gamla landskapsbilder, nu omdöpta till landskapsanalyser.

### *Landskapsanalyser*

Sörmland kännetecknas av stor variation av olika landskapstyper och består ofta av en mosaik av olika landskapselement. För att förstå hur olika komponenter och strukturer i landskapet samverkar kan man behöva göra olika typer av *landskapsanalyser*. Dessa kan enligt Naturvårdsverket vara ekologiska, upplevelsebaserade, kulturhistoriska, grönstruktur-, Orts-, socioekonomiska analyser.<sup>66</sup> Trafikverket har i en mycket innehållsrik och väl strukturerad rapport konkretiserat vad en landskapsanalys är och hur den kan genomföras för infrastrukturprojekt<sup>67</sup>. Så här sägs om kopplingen till samråd och MKB:

“Landskapsanalysens viktigaste uppgift är att bidra till bättre lokalisering, utformning och utförande av infrastrukturåtgärder. Därför ska den utgöra ett grunddokument för den ordinarie planerings- och projekteringsprocessen – ungefär som grundkartan och terrängmodellen. *Den är också ett av flera betydelsefulla underlag för MKB-processen* och bedömningen av åtgärdernas konsekvenser för landskapet. *Genom att tidigt skaffa sig kunskap om det berörda området ökar man möjligheten att åstadkomma goda lösningar som ger en mindre konfliktfylld (och därmed enklare) planeringsprocess.* . . . De människor som berörs och de organisationer som har intressen på platsen bör . . . också bjudas in att delta i landskapsanalysen. Här finns möjligheter till dialog och ömsesidigt lärande!”

Länsstyrelsen påpekar redan 2019-06-14 sitt yttrande och i senare yttranden och i ”Beslut om betydande miljöpåverkan”, behovet av landskapsanalyser att:<sup>68,69</sup> ”Länsstyrelsen saknar i sammanhanget underlag i form av en översiktlig landskapsanalys där områden med överlagrande

<sup>66</sup> Arbetssätt för biologisk mångfald och andra värden i ett landskapsperspektiv En handledning rapport 6342, Naturvårdsverket, mars 2010.

<sup>67</sup> Trafikverket, mars 2012, Infrastruktur i landskapet – Råd för landskapsanalys.

<sup>68</sup> Yttrande av länsstyrelsen, 2019-06-14, Undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för två sambyggda 130 kV-ledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flen, Katrineholm . . . .

<sup>69</sup> Beslut. Länsstyrelsen, 2020-09-15, Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds kommuner, Länsstyrelsen Södermanland,

upplevelsevärden (natur, friluftsliv, kulturmiljö, landskapsbild) pekas ut, beskrivs och bedöms ur känslighets-/tålighetssynpunkt. *Detta underlag behövs för att möjliggöra ett ställningstagande till projektets samlade miljöpåverkan.* Exempel på områden vi redan nu kan se behöver ingå är *Kiladalen, Båven, Husby-Oppunda, Arnö – Oxelösund.*”

VE påstår i citatet ovan att en landskapsanalys är gjord. VE nämner också landskapsanalys i metodavsnittet 1.6 där det hänvisas till avsnitt 5.7 Landskapsbild. I detta nämns inte landskapsanalys, utan det talas om landskapsbild, vilket är ett annat och mycket mer begränsat begrepp. VE verkar i samråd och MKB medvetet (?) ha förväxlat landskapsanalys med en visuell bild, vilken senare saknar de flesta av de nämnda komponenterna ovan. Man hänvisar dessutom till en landskapsutredning i bilaga 10 i MKB. Denna bilaga finns inte att tillgå på hemsidan och kan inte heller erhållas från VE utan måste införskaffas från Ei. När jag nu fått den, visar det sig återigen att det är en ren visuell beskrivning som nu kallas landskapsbeskrivning med fotomontage med före och efter byggandet av den nya luftbaserade ledningen. Den blir mycket dominant i landskapet både vid nydragning och vid parallelldragning. Men någon landskapsanalys i den mening som länsstyrelsen kräver är det verkligen inte fråga om. *VE har alltså inte gjort en riktig landskapsanalys, trots upprepade uppmaningar av länsstyrelsen. Därmed saknas ännu ett viktigt underlag för att kunna bedöma konsekvenser av den föreslagna kraftledningen.*

#### *Landskapsanalys som borde gjorts - exemplet Kiladalen*

VEs ”landskapsanalys”

VE har endast med luftledningsalternativ som korsar Kiladalen och då gjort en enligt nedan ytterst summarisk och helt vilseledande beskrivning och påstådd ”landskapsanalys” (den är bara en landskapsbild och ingen riktig analys). VEs ”landskapsanalys” beskrivs så här:

”Kilaån riksintresse för naturvärden och Kilaån-Vretåns Natura 2000-område bedöms med vidtagna hänsynsåtgärder inte beröras av ledningssträckningen. Ledningarna bedöms medföra obetydliga konsekvenser för området.”

Därför står och faller hela ansökan om denna påstådda analys och bedömning av obetydlig påverkan gällande Kiladalen. I och med att inte heller ett antal alternativa dragningar (luft-, mark- resp. sjöbundna) vilka exemplifieras av mig i kapitlet nedan om tekniska alternativ, inte utretts, står och faller hela ansökan med denna påstådda analys och bedömning av obetydlig påverkan gällande Kiladalen

Innehåll i en verklig landskapsanalys

En *besöksinriktad beskrivning* av den känsliga Kiladalen kan se ut så här<sup>70</sup>: ”Gamla E 4:an slingrar sig genom Kiladalens gröna landskap och överallt sjuder det av liv. Här finns allt från härliga små gårdsbutiker till känd möbelbutik, naturnära äventyrspark, golfbanor, härliga naturupplevelser och mycket mer. För den långväga besökaren erbjuds boende på flera bed & breakfast, hotell och stugor. Kiladalen bjuder också på kultur och kreativa konstnärer och inte minst fyra vackra kyrkor spridda över dalen.”

I samrådsyttrande uttrycker sig en *markägare* i Ålberga området sig så här<sup>71</sup>: ”Den nu föreslagna ändringen . . . är enligt Vattenfall mer lämpad avseende boende och passagen över Kilaån. Detta argument håller inte - det finns många fastigheter och gårdscentrum som berörs och passagen över Kilaån och dess Natura 2000 är precis lika påtaglig om inte mer påtaglig på detta sätt än den ursprungliga planen. Dessutom tangeras en populär badsjö och en våtmark tillika fågelsjö av förslaget. Dessa kommer helt att domineras av denna dragning. . . Förslaget är förkastligt och står inte i proportion till vad vi ska tänkas tåla i intrång - närmare en mil luftledning tvärs igenom . . . vår marks mest orörda natur.”

<sup>70</sup> [www.kiladalen.com](http://www.kiladalen.com)

<sup>71</sup> Bilaga 6, Samrådsredogörelse för kompletterande samråd Sträckning utanför valt stråk, publicerad 2020-07-09



Länsstyrelsen om Kiladalen<sup>72</sup>: ”Uttryck för riksintresset: Små, mestadels av skiften upplösta byar. Sockenkyrkor med prästgårdar och skolor, 1600-talsvägsträckning med runstenar och Berga - Tuna säteri med arbetarbostäder. Flera bronsåldersboplatser, hållristningar samt rösen och stensättningar. Lämningar efter styckebruk. . . . Bolaget anger i sin begäran att ”verksamhetens kan antas medföra betydande miljöpåverkan” med anledning av ledningarnas längd, antal berörda fastigheter, korsning av Natura 2000 vid Kilaån samt befintliga natur- och kulturvärden som berörs”. Länsstyrelsen delar bolagets bedömning och påpekar att samtliga dragningar korsar Kilaåns dalgång, och kräver att *nedgrävning bör utredas som alternativ vid passagen.*”

Nyköpings kommun skrev i samrådsprocessen<sup>73</sup>: ”Kommunens bedömning är att passagen genom Kiladalen är ett område med känslig landskapsbild där väsentliga natur- och kulturvärden kan påverkas negativt av luftledning där *markförlagd kabel är möjlig och bör utredas.*”

#### *VE om Kilaområdet i MKB*

”Kilaån riksintresse för naturvärden och Kilaån-Vretåns Natura 2000-område bedöms med vidtagna hänsynsåtgärder inte beröras av ledningssträckningen. *Ledningarna bedöms medföra obetydliga konsekvenser för området.*” Bedömningen står i stark kontrast till nästan alla remissinstansers väl grundade bedömningar.

VE ger, vad gäller åtgärder för att undvika störningseffekter, i huvudsak en visuell bild av Kiladalen<sup>74</sup>: ”Landskapet vid Kiladalen präglas av vidsträckt horisontlinje, långa siktlinjer och skogbeklädda kullar. . . . Ledningarna kommer här att synas på håll. . . . Ledningarna planeras att korsa Kiladalen vid den smalaste delen för att minska ner synintrycket samt minska antal stolpar som exponeras för betraktaren.” VE bedömer att: ”Sammantaget bedöms att de nya ledningarna medför måttliga konsekvenser för landskapsbildens”, något som varken markägare, berörd kommun och länsstyrelse verkar hålla med om.

VE gjorde alltså inte ens en översiktlig landskapsanalys och utredde inte heller möjliga luftledningsdragningar som inte alls berörde Kiladalen. Jag pekar på ett antal, delvis luftburna sådana i kapitlet om tekniska alternativ. Inte heller en markkabeldragning genom ett av de allra känsligaste områdena längs den föreslagna kraftledningens sträckning har VE tagit fram, trots ovannämnda önskemål/krav.

#### *Länsstyrelsens krav gällande artskydd och flyttstråk för fåglar – ett exempel*

Jag har valt att nedan utförligt återge länsstyrelsens enligt MB väl underbyggda krav på samrådsunderlag och MKB i dessa avseenden, speciellt gällande viktiga flyttfågelstråk.

”I sträckningen från Arnöleden in mot Oxelösund (SSAB) bör *nedgrävning eller dragning i befintlig ledningsgata utredas.*<sup>75</sup> Detta gäller framför allt förslaget på ny luftledning för sträckan från Sundsör till SSAB. Söder om Aspa gård korsar sträckningen ett av länets främsta flyttfågelstråk. Flyttande rovfåglar kommer här in på låg höjd från kusten och går in i termik över land här för att dra vidare söderut. Länsstyrelsen bedömer att det är *uppenbart att en luftledning i den föreslagna ”nya” korridoren in mot SSAB skapar en ny barriär som försvårar passagen för framför allt flyttande rovfåglar och påtagligt ökar risken för fågelkollisioner.*”

<sup>72</sup> [www.lansstyrelsen.se/sodermanland/samhalle/planering-och-byggande/planeringsunderlag/riksintressebeskrivningar-for-sodermanland.html#0](http://www.lansstyrelsen.se/sodermanland/samhalle/planering-och-byggande/planeringsunderlag/riksintressebeskrivningar-for-sodermanland.html#0)

<sup>73</sup> Yttrande avseende samrådsunderlag . . . , Nyköpings kommun, 2020-05-05., se Samrådsredogörelse för kompletterande samråd Sträckning utanför valt stråk, publicerad 2020-07-09, [www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/](http://www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/)

<sup>74</sup> Miljökonsekvensbeskrivning Nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda – Oxelösund . . . 2020-10-06

<sup>75</sup> Länsstyrelsen, YTTRANDE, 2019-06-14, undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för två sambyggda 130 kV-ledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flen, Katrineholm, Nyköping och . . .

”Frågan om hur *fåglar* (5.1.2.1) och övriga ”Skyddsvärda arter” (5.1.2.2) kommer hanteras är oklart redovisat.<sup>76</sup> Det gäller både formuleringen att ”Kiladalen omfattas av Natura 2000- bestämmelserna om fågeldirektivet” och vad som avses med begreppet ”Skyddsvärda arter”. Natura-2000-området Kilaån-Vretaån (SE0220304) är ett SCI-område som är utpekade enligt Art- och habitatdirektivet, men inte ett SPA-område som utpekade utifrån Fågeldirektivet. Arter i både Art- och habitatdirektivet och Fågeldirektivet omfattas dock av *Artskyddsförordningen (2007:845) som gäller överallt*, även utanför utpekade skydd och Natura-2000-områden. . . Beroende på valda alternativ av de föreslagna ledningsstråken *kan förbuden enligt 4 § artskyddsförordningen komma att aktualiseras*. Eventuell dispens från förbuden i 4 § artskyddsförordningen enligt 14 § i samma förordning hanteras av Länsstyrelsen. Om artskyddsfrågan blir aktuell kan bedömas först i ett senare skede när stråket har fastställts och åtgärderna beskrivs mera i detalj . . Ledningsåtgärder inom område som omfattas av generellt biotopskydd kan kräva dispens från biotopskyddsbestämmelserna enligt 7 kap. miljöbalken. Dispens söks hos Länsstyrelsen. . . Samråd inför eventuell ansökan hålls med Länsstyrelsen. Vi rekommenderar att *detta görs tidigt i planprocessen.*”

*Länsstyrelsen fortsätter*<sup>77</sup>: ”I samrådshandlingarna anges att en fågelinventering planeras. Länsstyrelsen bedömer att särskilt fokus på inventeringar bör läggas på flyttfågelrörelser och hur detta kan komma att påverkas av den nya ledningen. Information från egna fågelinventeringar bör kompletteras med befintliga data och kunskap om fågellivet vid Marsviken - Marsäng och flyttfågelrörelser därför till Oxelösund. Länsstyrelsen hänvisar bl.a. till publikationer av Föreningen Södermanlands Ornitologer samt en rapport om ”Koncentrationer av hotade termikflyttande fåglar i Fennoskandia” av Per Hansson, Umeå Universitet. Längs hela sträckan och i synnerhet längs sträckan mellan SSAB och Stjärnholm bör *MKB:n fokusera på att klargöra ledningens konsekvenser som luftbarriär för flyttande fåglar*. Eftersom samtliga fåglar omfattas av bestämmelserna i 4 § artskyddsförordningen bör MKB:n redovisa konsekvenserna för det ovan beskrivna flyttfågelstråket och redovisa hur man kan säkerställa att ledningen inte kommer i konflikt med bestämmelserna i 4 § artskyddsförordningen.

Sträckan Kottorp till Stjärnholm. Utifrån befintligt underlag är länsstyrelsens bedömning ur naturvårdssynpunkt att alternativ 1 att föredra. Detta utifrån att alternativet inte berör några kända skogliga naturmiljövärden och att den inte skapar en ny luftbarriär i ett öppet landskap med betydande antal rastande och flyttande fåglar. Vidare anser länsstyrelsen att för genomförande av alternativa sträckningar 2, 3 och 4 saknas en redogörelse för sökandens bedömning att dessa alternativ inte påverkar Natura 2000-området Marsviken - Marsäng (SE0220115). Särskilt vikt bör tas till områdets betydelse för rastande och flyttande fåglar. . . Längs hela sträckan och i synnerhet längs sträckan mellan SSAB och Stjärnholm bör *MKB:n fokusera på att klargöra ledningens konsekvenser som luftbarriär för flyttande fåglar*. Eftersom samtliga fåglar omfattas av bestämmelserna i 4 § artskyddsförordningen bör MKB:n redovisa konsekvenserna för det ovan beskrivna flyttfågelstråket och redovisa hur man kan säkerställa att ledningen inte kommer i konflikt med bestämmelserna i 4 § artskyddsförordningen. . .

Utifrån de exempel på olika stolptyper som redovisas i samrådsunderlaget förefaller *dubbelportalstolpe* med horisontal fasplacering vara mest lämplig för att minimera höjden på ledningen längs sträckan Stjärnholm till SSAB. Exempelen på stolpar med vertikalplacerade faser bedöms vara olämpliga längs denna sträcka då de ger en högre ledning som riskerar att en ny högre barriär i luften skapas som kan innebära att ledningen kommer i konflikt med bestämmelserna i 4 § artskyddsförordningen.” Här vill jag tillägga att det verkar som om VE i huvudsak ämnar använda de upp till 65 m hög julgransstolparna både vid parallell- och nydragningar.

<sup>76</sup> Länsstyrelsen, YTTRANDE Datum Dnr 1(4) 2020-05-20, Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund, delsträcka Hedenlunda -

<sup>77</sup>Länsstyrelsen Södermanland, YTTRANDE, 2020-04-07, Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda - Oxelösund, delsträcka Kottorp -

Det område som länsstyrelsen syftar på ovan tillhör enligt rapporten av Hansson *en av de nio främsta rovfågelsträcklokalerna i landet*.

*Inga* av de krav som länsstyrelsen ställt gällande art- och fågelskydd ovan nämns ens i MKB och ingen fågelinventering har uppfyllts av VE i samband med MKBs upprättande. Den rekommenderade kontakten har inte heller tagits med lokala ornitologer, t ex den remissberättigade organisationen Föreningen Sörmlands Ornitologer. Det är uppenbart att VE dels struntat i kraven under samrådsprocessen och MKB i ovanstående hänseenden, dels helt nonchalerar länsstyrelsens väldokumenterade krav ovan. Den fågelinventering som gjorts i vecka 2 -9 2021 av VE kan omöjligt täcka in ovanstående flyttfågelsträck som pågår under mycket länge tid och under höst och vår.

## **Fågelinventering och -skydd och kraftledningars påverkan**

*Tillståndsmyndigheterna och andras krav på samråd och MKB vad gäller art- och fågelinventeringar*

I en forskningsrapport om den lämpligaste platsen för en etablering i samband med MKB, skrivs så här<sup>78</sup>: ”Den samlade bedömningen bygger på vad som redovisas i MKB:n, hur etableringen motiveras och vilka miljöeffekter som uppkommer, positiva som negativa. Det som utelämnas bidrar antingen till att etableringen *inte kommer att godkännas* eftersom MKB:n *inte är fullständig*, eller att bedömningen som görs, *inte kommer att beakta samtliga miljöeffekter*

Naturvårdsverket om artskydd<sup>79</sup>: ”Artskydd bör komma *tidigt in i bilden* vid prövning av en exploateringsåtgärd. Bedömning av påverkan på artskyddet sker via hänsynsreglerna i 2 kap miljöbalken. MKB till en prövningsansökan *ska redogöra för vilka arter som kan påverkas*, deras bevarandestatus, påverkan på livsmiljöer, förebyggande åtgärder och andra möjliga alternativ som skulle påverka arten mindre.

Ei om fågelinventeringar<sup>80</sup>: ”För att bedöma hur fåglar och deras livsmiljö kan komma att påverkas av ledningen och ledningsbygget, behöver vi på Ei ha en beskrivning av de naturvårdsarter som finns i området samt hur fåglarna använder området. En sådan beskrivning kan exempelvis innehålla uppgifter om flyttleder, födosöksområden och avstånd till boplatser. *Kontakt bör tas med lokala och regionala ornitologiska föreningar*. En inventering av fågellivet kan behöva göras i fält längs med ledningens hela sträckning eller delar av den. . . Det är viktigt att *resultatet från en eventuell naturvärdesinventering, fågelinventering och/eller förstudie arbetas in i miljökonsekvensbeskrivningen*. En *analys av ledningens påverkan utifrån den utredning och bedömning som gjorts i inventeringen/förstudien ska redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen*. . .Projektets förenlighet med artskyddsförordningen ska beskrivas.”

Länsstyrelsen: ”(MKB:n ska) *fokusera på att klargöra ledningens konsekvenser som luftbarriär för flyttande fåglar*. . . Eftersom samtliga fåglar omfattas av bestämmelserna i 4 § artskyddsförordningen bör MKB:n *redovisa konsekvenserna för det ovan beskrivna flyttfågelstråk*.”

Jag kan tillägga att länsstyrelsens upprepade krav på att fågelinventeringar ska utföras *före* MKB inte bönhördes av VE, se också ovan i avsnittet om landskapsanalyser.

### *VEs agerande i fågelinventeringsfrågan”*

Mark- och miljööverdomstolen (MÖD) har i beslut 2020-08-19, understrukit vikten av en *komplett och godtagbar miljökonsekvensbeskrivning* som en förutsättning i tillståndsprövningar. MÖD undanröjde en av Energimarknadsinspektionen (Ei) beviljad nätkoncession och avvisade ansökan med hänvisning

<sup>78</sup> Är den lämpligaste platsen verkligen lämplig? Louise Modin, 2012, Umeå Universitet.

<sup>79</sup> Helene Lindahl – Naturvårdsverket, Tillämpning av artskyddsförordningen i Kungsörnsymposium 2015 Stockholm 16-17 oktober.

<sup>80</sup> [ei.se/bransch/koncessioner/natkoncession-for-linje/naturvardesinventering-och-fagelinventering#h-Fagelinventering](https://ei.se/bransch/koncessioner/natkoncession-for-linje/naturvardesinventering-och-fagelinventering#h-Fagelinventering)

till en bristfällig MKB.<sup>81</sup> MÖD bedömde att *förekomst av kungsörn* inom det tilltänkta exploateringsområdet *inte hade utretts tillräckligt*. *Bristerna förelåg redan när ansökan gjordes* och avsåg grundläggande krav på en MKB. Bristen ansågs väsentlig och ”kan inte läkas nu” enligt MÖD. Domstolens resonemang har prejudicerande karaktär, så vitt jag kan se och borde därför gälla för alla väsentliga brister som uppdragas i en MKB.<sup>82</sup> Dessa kan alltså inte i efterhand åtgärdas, varför tillstånd inte kan ges.

I en analys av lämpligaste platsen för en etablering i samband med MKB, skrivs så här<sup>83</sup>: ”Den samlade bedömningen bygger på vad som redovisas i MKB:n, hur etableringen motiveras och vilka miljöeffekter som uppkommer, positiva som negativa. Det som *utelämnas* bidrar antingen till att etableringen *inte kommer att godkännas* eftersom *MKB:n inte är fullständig*, eller att bedömningen som görs, inte kommer att beakta samtliga miljöeffekter.

#### *VEs hantering av artinventeringar och artskydd under samrådsprocessen och i MKB*

VEs påstår i MKB följande. ”*Ledningssträckningen bedöms initialt inte påverka några identifierade skyddsvärda arter på ett sådant sätt att dess bevarandestatus i området påverkas*.” Jag ser inte att VE under samrådet eller i MKB har presenterat något som liknar en inventering eller analys eller använt sig av lokal information om skyddsvärda arter från t ex Föreningen Sörmlands Ornitologer (FSO) för att kunna komma med detta påstående. I MKB *flyttar VE återigen fram fågelinventering* (och alltså underlag för eventuell påverkan av val av kraftledningsdragning) och eventuella skyddsåtgärder: VE skriver: ”*En fågelinventering och en artskyddstudie kommer att genomföras. Ytterligare utredningar kan bli aktuellt efter genomförd fågelinventering*. I studien kommer hänsynsåtgärder samt påverkan på fridlysta arter att beskrivas.”

Det är för övrigt märkligt att vad gäller hänsynsåtgärder, refererar VE inte i MKB till sin egen beställda syntesrapport om påverkan på fåglar av kraftledningar som kom 2020-02-18 utan istället till rapporter och forskningsunderlag från 2012 och tidigare.<sup>84</sup>

#### *Vad säger tillstånds- och remissorgan om fågelinventeringar?*

Länsstyrelsen påpekar<sup>85</sup>: ”*I samrådsunderlaget saknas en analys av nya luftledningars påverkan på fåglar i form av nyskapade barriärer i luften*”. Med anledning av dessa förväntade bedömningar och kritik av den förväntade, men framskjutna fågelinventeringen finns först risk för att krav på kompletteringar försenar tillståndsprocessen. Men dessutom finns klar risk att hela *tillståndsansökan av processtekniska skäl kommer att avvisas*, om överklaganden kommer upp i miljödomstolarna (se nedan med exempel gällande kungsörn).

Föreningen Sörmlands Ornitologer (FSO) säger i samrådsyttrande<sup>86</sup>: ”Redan nu kan sägas att i de partier med redan kända störningskänslig fauna skulle kraftledningen om den byggdes innebära en mycket påtaglig skada. . . *Innan dessa kompletterande fågelinventeringar gjorts är det omöjligt att*

<sup>81</sup> Mark- och miljööverdomstolen BESLUT 2020-08-19, M 4612-19.

<sup>82</sup> Om en miljökonsekvensbeskrivning bedöms vara så bristfällig att ett processhinder föreligger är bestämmelsen i 10 § andra stycket lagen (1996:242) om domstolsärenden tillämplig, stycket gäller enligt 38 § även i högre rätt. Avvisning får då ske utan att det har utfärdats något föreläggande enligt 9 §.

<sup>83</sup> Är den lämpligaste platsen verkligen lämplig? Louise Modin, 2012, Umeå Universitet.

<sup>84</sup> Kraftledningars påverkan på fåglar – en syntesrapport, R. Ottvall och M. Green, Lunds Universitet, 2020-02-18 Syntesrapport (beställd av bl. a. E.ON, Ellevie, Vattenfall Eldistribution och Svenska Kraftnät).

<sup>85</sup> Beslut. Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, . . . Länsstyrelsen Södermanland, 2020-09-15 samt YTTRANDE 2019-06-14, och 20-05-20, Undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för två sambyggda 130 kV-ledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholm, Nyköping

<sup>86</sup> Yttrande vid samordnat undersöknings- och avgränsningsområde avseende två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och SSAB i Oxelösund, Naturskyddsföreningen Sörmland och Föreningen Sörmlands Ornitologer, 2019-06-26

*bedöma vilken skada den planerade kraftledningen kommer att innebära.*” Det här är en mycken viktig bedömning, som kan ha betydelse för hela den fortsatta inventeringsprocessens miljöjuridiska hantering.

#### *För sent gjord fågelinventering riskerar hela tillståndsprocessen*

Risken är mycket stor att tillståndsprocessen av ovanstående skäl *kommer att ytterligare försenas*. I ett kraftledningsfall har förekomst av ett havsörnsbo och havsörn nära en planerad ledning, som inte uppmärksammades förrän sent i processen, bidragit till att tillståndsprocessen ytterligare försenats.<sup>87</sup> Hittills har det i det fallet gått 6 år från samrådsstarten. Nätbolaget ifråga hoppas att ledningen, om den snart godkänns, skall vara klar 2025. *Hela processen kommer i bästa fall att ha tagit 11 år.*

*Metoder som används för och resultat av inventeringarna och resulterande konsekvenser, speciellt för skyddsvärda arter, har alltså inte kunnat granskas under samrådsprocessen och inte heller nu när MKB är presenterad.* Fågelinventeringar, speciellt av skyddsvärda arter brukar i dessa sammanhang ofta kritiseras av lokal och central ornitologisk expertis. Det är mycket sannolikt att det också här kommer krav på nya bättre och också mer tidskrävande inventeringar av skyddsvärda fågelarter. Med anledning av den framflyttade fågelinventeringen (gjordes sedermera i vecka 2-9) finns klar risk att *hela tillståndsansökan fördröjs och i värsta fall av processtekniska skäl kommer att avvisas*, om överklaganden kommer upp i miljödomstolarna, se nedan.

I en forskningsrapport om den lämpligaste platsen för en etablering i samband med MKB, skrivs så här<sup>88</sup>: ”Den samlade bedömningen bygger på vad som redovisas i MKB:n, hur etableringen motiveras och vilka miljöeffekter som uppkommer, positiva som negativa. Det som *utelämnas* bidrar antingen till att etableringen *inte kommer att godkännas* eftersom MKB:n *inte är fullständig*, eller att bedömningen som görs, inte kommer att beakta samtliga miljöeffekter.

#### *Inventeringsmetodik*

EU har tagit fram ett omfattande väglednings- och bästa praxis dokument gällande energiinfrastrukturen (bl. a kraftledningar) och kopplingen till Eus habitat- och fågeldirektiv.<sup>89</sup> Här redovisas känsliga fågelarter, förslag på skyddsåtgärder (där t ex nedgrävning av ledningar är ett förslag) och hur planerings-, MKB- och tillståndsprocesser bör gå till. Jag återger här exempel på indikatorer (fysiologiska, beteendemässiga och ekologiska egenskaper) för känsliga arter och som bör beaktas vid inventering och skyddsåtgärder:

Stor kroppsstorlek, dålig syn framåt, huvudsakligen nattaktiva, dåliga flygare (kollision), oerfarna flygare, unga fåglar (dödande elchocker och kollision), fåglar som föredrar upphöjda platser för att sova eller sitta, fåglar som föredrar öppna och trädlösa miljöer (dödande elchocker), fåglar med flockbeteende, *störningskänsliga arter, sällsynta och hotade arter* (koppling till låg täthet, låg reproduktionspotential, lång förväntad livslängd.

Våra hotade stora rovfågelarter uppfyller många av dessa kriterier. Birdlife Sweden har också givit ut riktlinjer för fågelinventering, känsliga områden och fågelskydd för känsliga arter i samband med kraftledningar.<sup>90</sup>

<sup>87</sup> Ottwall, 2020-0506, Påverkan på havsörn vid utbyggnad av ny 400 kV ledning EkhyddanNybro. Utlåtande avseende utredning och bedömning av ... Fallet gäller utbyggnaden av ny 400 kV ledning Ekhyddan- Nybro.

<sup>88</sup> Är den lämpligaste platsen verkligen lämplig? Louise Modin, 2012, Umeå Universitet.

<sup>89</sup> Kommissionens tillkännagivande: Infrastruktur för energiöverföring och EU:s naturvårdslagstiftning (2018/C 213/02), Europeiska unionens officiella tidning 18.6.2018.

<sup>90</sup> Riktlinjer för kraftledningar, BirdLife Sverige, 2017-08-24.

Länsstyrelsen om fågelinventering<sup>91</sup>: ” För fåglar behöver *sökningen breddas till 1000 m* i vardera riktningen för att fånga upp områden med större koncentrationer.” Jag refererar också till FSO yttrande ovan om inventeringar. Det finns också ett flertal andra metodredovisningar för hur fåglar bör inventeras, se t ex Birdlifes rapporter. Vattenfall lät 2015 fågelforskare göra en metodkatalog för fågelinventering i samband med etablering av vindkraftverk, men den är rätt allmängiltig för andra landbaserade verksamheter.<sup>92</sup> Det bör påpekas att *berguvhäckning* kan vara mycket svår att upptäcka och därför rekommenderas Birdlifes förslag till berguvsinventering och kontakt med lokala ornitologer.<sup>93</sup> Att en inventering av t ex kungsörn och dess revir kan vara rätt omfattande och komplex visas i ex ”Strategi för kungsörn och vindkraft i Jämtlands län”.<sup>94</sup>

Beträffande *inventeringsmetodik för örnar*, ställs ett antal krav, bl. a av Naturvårdsverket, Birdlife Sverige och Kungsörn Sveriges.<sup>95</sup> Tidig kontakt måste tas med bl. a Kungsörn Sverige och regionala ornitologiska föreningar. Inventerarna skall ha mångårig erfarenhet av sådana inventeringar. Inventeringen skall genomföras 15 februari till 30 april och kompletterande kontroller görs under perioden från 1 juni till 15 september då bl a ungar kan upptäckas från en tidigare icke observerad häckning). Potentiella häckningsområden ska besökas. *En inventering bör göras under minst två på varandra följande år*. Väderförhållanden påverkar möjligheten att observera kungsörn både genom påverkan på siktförhållandena och då kungsörnar förändrar sina beteenden kopplat till vädret.

Oftast nöjer sig exploateringsbolagen med att anlita en s.k. ornitologkonsult. Insatserna från sådana har ofta kritiserats hårt av lokala ornitologföreningar för ytliga och helt otillräckliga utredningar och observationer. Populärt för örninventering har varit att inskränka observationerna till att under endast några få dagar observera s.k. spelflyktsbeteenden. Sådana har om de används som enda metod, felaktigt antagits visa om det finns revirhävdande örnar i området. I en aktuell undersökning *noterades äkta spelflykt tydande på kommande häckning endast i 23 % av investeringstillfällena*.<sup>97</sup> Det var dubbelt så vanligt att se ett revirhävdande par som det var att se spelflykt. Spelflykt kan ibland vara ett beteende för att stärka relationen i ett revirhävdande par. Men det är betydligt vanligare att spelflykt är ett aggressivt beteende.

Jag summerar här vad VE borde ha gjort med hänvisning till ovanstående *under* samrådet och som borde ha *redovisats* i MKB samt några konsekvenser av denna underlåtenhet. VE har ännu *inte* (såvida man inte startar just nu (i januari 2021) inventerat och tagit hänsyn till eventuella störningar av skyddsvärda fågelarter för olika alternativa sträckor, som *havsörn* (minst 63 aktiva revir i Sörmland), *kungsörn* (5-8 revir i Sörmland) och *berguv* (13 häckningar), *inte* heller *bivråk* (nära hotad och svårinventerad), *pilgrimsfalk* (på väg att etablera sig i Sörmland, nu 5 häckningar) och *fiskgjuse* (strängt skyddad, ansvarsart i Sörmland, eventuellt på nedgång). Hade inventeringar av bl. a dessa arter genomförts, kunde det ha påverkat både lokaliseringarna av de alternativa sträckningarna i det första planeringsskedet och valet av slutlig sträckning i det andra skedet. Om en inventering och analys skulle visa på en misstänkt häckning i närheten (upp till ett par km) av den nu planerade sträckningen är det svårare att åstadkomma skyddsåtgärder genom omlokalisering av kraftledningsstolpar.

<sup>91</sup> Beslut. Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds kommuner, Länsstyrelsen Södermanland, 2020-09-15.

<sup>92</sup> Vattenfall, Metodkatalog för fågelinventering vid Vattenfalls vindkraftsprojektering i Sverige, 2015

<sup>93</sup> Hur inventerar man berguv? Birdlife Sverige.

<sup>94</sup> Länsstyrelsen Jämtlands län, Juni 2016, Strategi för kungsörn och vindkraft i Jämtlands län.

<sup>95</sup> Naturvårdsverket, 2012, Föreskrifter om ändring i Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd (NFS 2007:10) om inventering av björn, varg, järv, lodjur och kungsörn;

<sup>96</sup> Kungsörn Sverige, Kungsörn och vindkraft vägledning för inventering . .

<sup>97</sup> Energiintelligent Dalarna, Effektivitet vid spelflyktsinventering av kungsörn.

### *Om fågelinventeringar utförs för sent – miljöjuridiska konsekvenser*

Mark- och miljööverdomstolen (MÖD) har i beslut 2020-08-19, understrukit vikten av en komplett och godtagbar miljökonsekvensbeskrivning som en förutsättning i tillståndsprövningar. MÖD undanröjde en av Energimarknadsinspektionen (Ei) beviljad nätkoncession och avvisade ansökan med hänvisning till en bristfällig MKB.<sup>98</sup> MÖD bedömde att *förekomst av kungsörn* inom det tilltänkta exploateringsområdet *inte hade utretts tillräckligt*. Bristerna förelåg redan när ansökan gjordes och avsåg grundläggande krav på en MKB. Bristen ansågs väsentlig och ”kan inte läkas nu” enligt MÖD. Domstolens resonemang har prejudicerande karaktär, så vitt jag kan se och borde därför gälla för alla väsentliga brister som uppdagas i en MKB.<sup>99</sup> Ett liknande utslag gällde kungsörn i Uppvidinge.<sup>100</sup>

Prejudicerande rättsfall enligt ovan visar att om inventering av misstänkta häckningar av skyddsvärda arter *inte görs före en MKB* och alltså inte redovisas i denna, så kan det i värsta fall leda till att en koncessionsansökan avvisas helt, se ovan. *Det räcker alltså inte att göra en sådan inventering som en komplettering efter att ansökan skickats in och behandlats av Ei eller miljöprövningsdelegationerna.*

### *VEs hantering av artskyddet under samrådsprocessen och i MKB – riskerar avslag eller lång fördröjning*

Uppenbarligen bryter VEs ansökan enligt ovan mot MKB och Naturvårdsverkets samt Länsstyrelsens upprepade krav under samrådsprocessen resp. i MKB. Prejudikaten ovan pekar på risken för att hela ansökan avvisas av tillståndsgivande instanser, eftersom fågelinventeringen har gjorts först *efter* samrådet hållits och MKB presenterats.

### ***Kompetent fågelinventering äntligen utförd 2021 men vissa kritiska aspekter saknas***

Den fågelinventering som slutligen genomfördes av VE beskrivs missvisande på projektets hemsida som utförd i vecka 2-9, medan den i verkligheten genomfördes i perioder t o m september 2021.<sup>101</sup> I samband med inventeringsarbetet togs kontakt med ’lokala ornitologer’. Deras kvalifikationer eller och namn kan dock inte utläsas i rapporten. Formell kontakt med FSO togs aldrig. Inventeringen omfattade vinterrovfåglar, spelflykt för örn, skogshöns, berguv, häckande rovfåglar och lommar. Innehållet är till stora delar skyddsklassat men Ei har välvilligt tillhandahållit en version där man svartmarkerat sådan skyddsklassad information. Det går att utläsa använd inventeringsmetodik och viss översiktlig information om förekomst och rörelsemönster i närheten av den tilltänka kraftledningen av några arter kan ses. Rapporten konstaterar: ”Mot bakgrund av inventeringsresultatet 2021, samt tidigare uppgifter från skrivbordsstudien, kan det konstateras att *flertalet skyddsvärda arter förekommer inom utredningsområdet*. Uttalandet stämmer med FSOs bedömning. Utredningsområdet passerar många sjöar och vattendrag som utgör bra habitat för havsörn och observationer gjordes av inte helt vanliga rovfåglar som kungsörn, berguv, fiskgjuse, fjällvråk, duvhök, röd glada, bivråk och brun kärrhök samt skogshöns som tjäder, orre (tecken på spelplatser) och storlom (lämpliga habitat).

Rapporten gör de viktiga konstaterandet: ”*Eftersom ett flertal skyddsvärda och störningskänsliga arter häckar . . . relativt nära kraftledningsgatan . . . bör alla typer av arbeten förläggas utanför arternas häckningstid för att undvika störningar i området. Häckningsperioden för de aktuella arterna sträcker*

<sup>98</sup> Mark- och miljööverdomstolen BESLUT 2020-08-19, M 4612-19.

<sup>99</sup> Om en miljökonsekvensbeskrivning bedöms vara så bristfällig att ett processhinder föreligger är bestämmelsen i 10 § andra stycket lagen (1996:242) om domstolsärenden tillämplig, stycket gäller enligt 38 § även i högre rätt. Avvisning får då ske utan att det har utfärdats något föreläggande enligt 9 §.

<sup>100</sup> foyen.se/bristfallig-mkb-gor-att-tillstandsansokan-avvisas-nytt-avgorande-fran-mod/utan-att-det-har-utfardats-nagot-forelaggande-enligt-9-§.

<sup>101</sup> Calluna, sept. 2021, Fågelinventering inför kraftledningsutbyggnad mellan Hedenlunda och Oxelösund i Södermanlands län.

sig från slutet av januari till slutet av augusti. I denna del av området ser Calluna också att den nya kraftledningen bör förses med fågelavvisare. Effekten av sådana varierar dock med fågelart och flygbeteende. Andra alternativ som portalstolpar eller att inte använda topplinor verkar inte att ha övervägts.<sup>102</sup> Detta bör även övervägas vid andra delar av sträckan där aktiviteten av rovfåglar har varit hög.” På basis av observationerna föreslog rapporten vissa justeringar av kraftledningsdragningen samt vissa specifika skyddsåtgärder (fågelavvisare på kraftledningar).

En viss mindre justering av VE lär ha skett.

#### *Kritiska synpunkter (med reservation för info i de mörkade partierna)*

Kontakt med FSO och dess lokala medlemsföreningar i Sörmland borde ha tagits. Antalet och placeringen av observationsplatser verkar i huvudsak bra, men är sannolikt för glest och borde eventuellt vara mer variabla beroende på observationsperioder under året. Kartläggning och observationer av eventuella platser där avfall från jakt eller annan verksamhet i närheten av kraftledningsdragningen som utövar stor dragningskraft på bl. a örnar (se ovan) borde ha gjorts. Även förekomst och konsekvenser, i form av rovfågelattraherande kadaver av kraftledningsdödade, i landskapet mycket vanligt förekommande stora fåglar som grågäss, tranor och sångsvan, borde ha utretts.

Ny forskning om behov av mer omfattande och delvis annorlunda inventeringsmetoder för örn och berguv borde ha ingåtts (se ovan) i inventeringsmetodik och flera viktiga observationsperioder borde ha ingått.

Slutligen ställer den nya EU domen om skärpt artskydd betydligt *högre krav på att inventeringarna också ska omfatta vanlig” fåglar*, vilket ovanstående inventering av delvis förståeliga skäl inte har omfattat.

#### *Skyddsvärda större rovfåglar – läget i Sörmland och vad VE ändå tidigt kunnat ta fram*

Trots bristen på inventering kunde VE ändå under samrådet ha fått fram en del värdefull information. En *kungsörnsinventering har utförts nyligen av länsstyrelsen* och en *berguvsinventering* pågår i hela landet 2019-2020. I årsrapporten ”Det Sörmländska Fågelåret 2019”, som utges av FSO, finns uppgifter om antal observationer, revir och häckningar för bl. a kungsörn, havsörn, berguv och pilgrimsfalk.<sup>103</sup> *FSO och länsstyrelsen kunde säkert under sekretess på förfrågan ha delgivit VE lokal känd förekomst av dessa arter.*

#### *Slaktrester från jakt i närheten av kraftledningar – ett hittills rätt negligerat problem*

Det är välkänt att kungsörnar dras till slaktrester från jakt liksom havsörnar och berguvar. Trafikdödade djur från tåg- och vägfordon är också attraktiva för örnar och kan leda till påkörning av tåg och fordon. Detta är t ex främsta dödsorsak för kungsörn i Norrland. Det visar hur viktiga kadaver är som föda för örnarna och de risker det medför. I vårt län är det också väl dokumenterat att dessa fåglar attraheras av de många slaktplatser som finns efter jakt på vildsvin, älg, dovhjort och rådjur.<sup>104</sup> Det bör vara *relativt lätt att kartlägga slaktrestplatser och större flyktstråkspassage för stora fåglar i närheten av eventuella kraftledningsdragningsalternativ.* Detta har VE inte heller gjort.

#### **Eldöd och kollisioner orsakad av kraftledningar– risker för större rovfåglar**

<sup>102</sup> Kraftledningars påverkan på fåglar – en syntesrapport, R. Ottvall och M. Green, Lunds Universitet, 2020-02-18 (beställd av bl. a E.ON, Ellevie, Vattenfall Eldistribution och Svenska Kraftnät).

<sup>103</sup> Fåglar i Sörmland, Det sörmländska fågelåret 2019, Föreningen Södermanlands Ornitologer.

<sup>104</sup> Personlig information från ornitologer, Ornitologiska föreningar m fl, se också Överklagan från Ornitologiska Klubben i Eskilstuna till Mark-och Miljödomstolen om tillståndsbeslut för vindkraftspark Duvhällen i Eskilstuna Kommun. ( Dnr 551-7434-15) (Anl.nr. 0484-064-002).



Kollisionsrisker mellan kraftledningar och olika fågelarter beror på säsong och tid på dygnet. I all riskbedömning måste sådana plats- och artberoende förhållanden tas hänsyn till. I den vetenskapligt sett väl grundade ”Kraftledningars påverkan på fåglar – en syntesrapport” görs bra sammanställningar av riskerna för kollisioner och eldöd och för avvärjande åtgärder.<sup>105</sup> VE har ju tillsammans med andra elnätsföretag själv beställt den, men *refererar inte explicit till den i MKB* (se ovan)! Rapporten konstaterar liksom en mängd andra rapporter det självklara att markförlagda inte förorsakar sådana dödliga eller andra negativa effekter. I Sverige har eldöd vid kraftledningar varit ett särskilt stort problem för kungsörn, men också berguv enligt rapporten.

Av dödade kungsörnarna hade 20 - 25% dött på grund av kraftledningar och transformatorer.<sup>106</sup> De flesta dog av kollisioner. Omkring av de 20-25 % hade eldödats, dvs 4-6% av alla dödsfall. För havsörnarna var motsvarande siffror 18% resp. 33%. och 6%. *Berguven i Sverige rapporteras särskilt drabbad av kraftledningar* med 38% i kollisioner av alla dödsorsaker och av dessa var eldöd 44%. Eldöden svarade då mot 17% av alla dödsorsaker.

*Enligt aktuella rapporter kan dödligheten till följd av kollisioner med kraftledningar vara mer eller mindre kraftigt underskattad.*<sup>107</sup> Dödligheten kan vara 3-4 gånger högre. Underskattningen beror på att större skadade fåglar verkar tar sig ut från sökområdena och därför aldrig registreras vid forskningsstudiernas eftersök.

*Utformning av kraftledningar och -stolpar och risken för fågelkollisioner.*

För kraftledningar med en spänning av 130 kV och därutöver anses eldöd inte vara ett stort problem.<sup>108</sup> Här är det *kollisioner* som är problemet, speciellt med topplinan. Man anser att *vertikala faslinor (som t ex bärs av julgransstolpar) ger avsevärt större kollisionsrisk än horisontella arrangemang*. Ju fler vertikala linor och ju högre ledningarna når desto högre risk, verkar också vara fallet. Borttagande av topplinor är sannolikt den effektivaste åtgärden för att minska kollisionsrisk, men hur påverkar det då risken för haverier på grund av blixtnedslag? Tveksamt om dessa linor kan ersättas av andra som placeras längre ner.

Parallellledningar förutsätts i över 50 % av den föreslagna sträckningen och kommer vad jag förstår att ha den helt dominerande höga julgranstortyp med vertikala faslinor och topplinor överst. Fotomontagen ovan i kapitel 3 visar hur en sådan barriär med julgranstyp intill de gamla ledningarna kan se ut. Länsstyrelsen påpekar<sup>109</sup>: ”Vid redovisning av planerad höjd och bredd av kraftledningen i miljökonsekvensbeskrivningen är det viktigt att konsekvenser beroende på förändringar vid samlokalisering jämfört med befintlig kraftledning tydligt framgår.” FSO framhåller<sup>110</sup>: ”Vertikalt ställda ledningar med fackverksstolpar av stål är *inte bra ur fågelsynpunkt*. En sådan konstruktion ger en större barriäreffekt för passerande fåglar (rovfåglar, tranor gäss, svanar, skogsfågel m.fl.) vilket *ökar kollisionsrisken och fördubblar dödligheten för fåglar*.”

Vidare sägs av t ex tysk fågelforskare att: ”Kollisioner under flygning beror på att kablar i luften är svåra att se. För flyttande fåglar som flyger på 20–50 meters höjd är risken störst. Tornkonstruktioner

<sup>105</sup> Kraftledningars påverkan på fåglar – en syntesrapport, R. Ottvall och M. Green, Lunds Universitet, 2020-02-18 (beställd av bl. a E.ON, Ellevie, Vattenfall Eldistribution och Svenska Kraftnät).

<sup>106</sup> Se Naturhistoriska Riksmuseets rapporter och rapporten ovan m fl andra rapporter.

<sup>107</sup> Birdlife Sverige, [birdlife.se/kraftledningar-skadar-fler-faglar-an-tidigare-kant/](http://birdlife.se/kraftledningar-skadar-fler-faglar-an-tidigare-kant/)

<sup>108</sup> Kraftledningars påverkan på fåglar – en syntesrapport, R. Ottvall och M. Green, Lunds Universitet, 2020-02-18 (beställd av bl. a E.ON, Ellevie, Vattenfall Eldistribution och Svenska Kraftnät).

<sup>109</sup> Länsstyrelsen, Beslut, 2020-09-15, Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i . . .

<sup>110</sup> Yttrande vid samordnat undersöknings- och avgränsningssamråd avseende två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och SSAB i Oxelösund, Naturskyddsföreningen Sörmland och Föreningen Sörmlands Ornitologer, 2019-06-26.

med flera nivåer av ledningar skapar mest problem”.<sup>111</sup> Risken för kollision borde vara högre än för ledningarna var för sig. Det är rimligt att, enligt försiktighetsprincipen, anta att en tillväjningseffekt inte direkt kan överföras till den nya oftast högre parallellledningen (om den bygger på julgransstolpar).

I syntesrapporten ovan anges olika skyddsåtgärder för att minska risken för kollision och eldöd för stora rovfåglar. VE nämner i MKB: ”Exempel på konstruktioner som minskar risken för kollisioner är att elkablar i högspänningsledning arrangeras vertikalt i en nivå och att anlägga få linjer per höjdnivå.” Vertikalt placerade faslinor och/eller *topplina* kan utgöra större kollisionsrisk, eftersom fåglar flyger på linan ovanför när de väjer för faslinan som är i deras väg. Eftersom topplinor är smalare än faslinor är de svårare för fåglar att se. VE föreslår att där riskområden för fåglar finns, kan ledningen uppföras med dubbelportalstolpar. Det här ligger i linje med vad syntesrapporten ovan säger liksom den citerade tyska forskaren ovan. Nu är det ju faktiskt så att VE planerar att använda huvudsak julgransstolpar. Om man finner att man av ovanstående skäl på en del ställen måste använda portalstolpar med linor i horisontal bredd, så ökar där bredden på skogsgatan till 60 m och vid parallellledning till 80 – 90 m. Det är inte självklart att det i aktuella lägen finns plats för sådana bredder.

VE har överhuvudtaget inte diskuterat de tekniska utformningarna effekter av kraftledningarna på flygande arter med undantag av följande formulering i MKB:

”För att minska risken för att fåglar ska kollidera med ledningen kan den förses med fågelavvisare, t.ex. snurrande reflexer, vid ev. riskområden. Även stolptyp kan anpassas genom identifierade riskområden genom att portalstolpar med horisontella linor, som minskar risken för att större fåglar kan komma åt två faser med vingarna samtidigt, kan användas istället för någon annan stolptyp.”

Man vet mycket väl att det finns mer att skriva om detta, se t ex yttrande i samrådet från FSO. Mark- och sjökabelledningarnas minimala effekter på fågellivet har överhuvudtaget inre berörts av VE. En utförlig redovisning i ett annat sammanhang av möjliga skyddsåtgärder ges i en rapport av Caluna (samma företag som gjort naturinventeringen i detta fall).<sup>112</sup> ”Nedgrävning av elledningar i marken . . . skulle enligt våra analyser också fungera som effektiva sätt att förbättra örnars genomsnittliga populationstillväxt.”

#### *Andra konsekvenser - barriäreffekter*

VE om barriäreffekter:

” Den största risken som de planerade ledningarna innebär för det gröna sambandet är att spridningskorridorer för arter kan påverkas. Ledningssträckningen fragmenterar det gröna sambandet då den korsar i obruten mark. Dock kan detta kompenseras genom att skogsgatan kan verka som spridningskorridor för arter som finner livsmiljö i skogsgatan och som inte gynnas av skog eller igenväxt mark.”

Jag refererar här också till avsnittet ovan om bl. a landskapsanalys och barriäreffekter. Påståendet om kompensation för arter med spridningskorridorer i skogsgatorna är helt odokumenterat och felaktigt, se ovan.

Länsstyrelsen har en helt annan syn på ledningskorridorernas effekter och skriver bl. a om barriäreffekter<sup>113114</sup>: ” Vid sidan om den information som kommer ut av NVI (naturvärdesinventering)

<sup>111</sup> Kungsörnsymposium 2015 Stockholm 16-17 oktober, Kungsörn Sverige och Stockholms Ornitologiska Förening

<sup>112</sup> Caluna, 2018-02-12, Demografisk analys av kungsörn och havsörn, förstudie . . . , Uppdrag av Vindval, Ntaturvårdsverket.

<sup>113</sup> Länsstyrelsens yttrande, 2019-06-14, Undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för två sambyggda 130 kV-ledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flen, Katrineholm, Nyköping och Oxelösunds kommuner,.

<sup>114</sup> Länsstyrelsen, Beslut om 2020-09-15, Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i . . .

anser Länsstyrelsen att särskild vikt bör läggas vid frågan om risk för påverkan, direkt och över tid, på fågelsträcket förbi Oxelösund . . . Söder om Aspa gård korsar sträckningen ett av länets främsta flyttfågelstråk. Flyttande rovfåglar kommer här in på låg höjd från kusten och går in i termik över land här för att dra vidare söderut. Länsstyrelsen bedömer att det är uppenbart att en luftledning i den föreslagna ”nya” korridoren in mot SSAB skapar en *ny barriär* som försvårar passagen för framför allt flyttande rovfåglar och påtagligt ökar risken för fågelkollisioner.”

#### *Lokaliseringsmässiga skyddsåtgärder*

Enligt VE kommer ”skyddsåtgärder att genomföras om det kan finnas skyddsvärda fåglar i närheten.” Detta förutsätter för de första att kvalificerade inventering har gjorts. För det andra, vad menas då med ”närheten”? Begreppet beror förmodligen på vilka arter och vilka säsonger som avses, se ovan om örnar och berguv.

*Berguven* är stationär och starkt revirtrogen och rör sig normalt inom 4 till 6 km<sup>2</sup>.<sup>115</sup> Störningsrisk kan uppträda inom 500 m från boet.

*Kungsörnens* revir (stannfåglar) är enligt Vindval rapport från Naturvårdsverket mycket stora, i kärnområden (minst 50 % av aktivitet), en 3,5 km zon, i hemområden (huvuddelen av positionerna) upp till 5 km zon och med all aktivitet under häckning upp till 8 km zon. Reviren varierar i storlek mellan 60-605 km<sup>2</sup> vilket motsvarar en radie på 4-14 km.<sup>116</sup> Störningskänsligheten kan vara upp till 500 m från boet. Jag påminner om de enligt FSO upptill 6 sannolika häckningar i Sörmland.

*För havsörn* gäller enligt försiktighetsprincipen, 2-3 km avstånd enligt en dom i Mark- och Miljödomstolen när det gäller bon i närheten av vindkraftverk.<sup>117</sup> Men man måste också ta hänsyn till de lokala förhållandena och födosökstrutter m.m. Havsörnen kan sägas ha god bevarandestatus i länet sett till att observerade och besatta revir enligt FSOs årsrapporter är minst 68 och sannolikt betydligt fler och ökande. Den nya tolkningen ovan av artskyddsdirektivet innebär med stor sannolikhet att riken för avslag på för luftburna kraftledningar drastiskt ökar, liksom ör en hel del andra fågelarter där domstolarna hittills medgivit undantag eftersom resp. population inte ansetts hotad.

#### *VE om fåglar och kraftledningar*

Beträffande frågan om fåglar undviker kraftledningar, så finns olika rapporter om att en del arter, medan andra inte, lär sig att undvika kraftledningar. VE påstår: ”Fåglar som vistas en längre tid på samma plats har större möjlighet att lära sig undvika kraftledningar. Rastande fåglar flyger på lägre höjd än sträckande fåglar och riskerar därför att kollidera med luftledningar i större utsträckning än de sträckande fåglarna.” Den enda av VE citerade rapporten med ett lokalt fall, ger dock inget belägg för att t ex örnar, vråkar, fiskgjusar eller uvar skulle specifikt undvika kraftledningar av det slag som skulle användas här. Det finns eventuellt en undvikande effekt hos äldre rovfåglar, eftersom det verkar som om oerfarna ungfåglar i större utsträckning kolliderar med kraftledningar enligt olika rapporter.<sup>118119</sup> Även om föräldraparet klarar sig, hotas i så fall reproduktionen på sikt. Jag vill här påminna om att det finns betydligt fler unga örnar (än stationära äldre örnar) som övervintrar i

<sup>115</sup> Caluna artfakta.se/naturvard/taxon/bubo-bubo-100020.

<sup>116</sup> VINDVAL, RAPPORT 673, Naturvårdsverket, "Betydelsen av kungsörnars hemområden, biotopval och rörelser för vindkraftsetablering.

<sup>117</sup> Mark- och Miljödomstolen, 2012-04-24, Mål nr M 2682-11.

<sup>118</sup> Fransson m fl, 2019, Collisions with power lines and electrocutions in birds —an analysis based on Swedish ringing recoveries 1990–2017, ORNIS SVECICA 29: 37–52, 2019.

<sup>119</sup> Kraftledningars påverkan på fåglar – en syntesrapport, R. Ottvall och M. Green, Lunds Universitet, 2020-02-18.

Sörmland och födosöker över stora områden i landskapet. Speciellt fiskeplatser med fiskrester och utlagd skräpfisk samt slaktavfall är attraktiva födoplatser för dessa unga och oerfarna örnar.<sup>120</sup>

Vid nyanläggning av kraftledningar är *planeringen av sträckningen* viktigast för att undvika dödsfall enligt de olika forskningsrapporter som gjorts och som citerats här. Jag vill understryka att bästa skyddsåtgärden, utöver att markförlägga ledningarna och bedömningarna ovan, är *att undvika dragnings nära kända uppehållsplatser för bl. a. rovfågeln ovan*. Detta skriver bl. a. den av VE m fl beställda syntesrapporten om kraftledningars påverkan på fåglar om liksom den av VE anlitate konsultfirman Caluna om.<sup>121</sup><sup>122</sup> Men det har VE inte tagit hänsyn till, eftersom VE märkligt nog inte verkar ha läst dessa rapporter och inte heller kontaktat ornitologer med lokal kännedom om fågellivet.

### **Starkare artskydd för fågelarter och hänsynsåtgärder – sensationell EU-dom**

Tidigare har Sverige tolkat Artskyddsförordningen inklusive fågeldirektivet på ett sätt *som tillåter åtgärder där individer av dessa arter tar skada så länge arten har en gynnsam bevarandestatus i landet*. Det vill säga om artens population är livskraftig och att utvecklingen är stabil med goda framtidsutsikter.. EU-domstolen meddelar nu i dom att *Sverige inte tagit tillräckligt stor hänsyn till arter som omfattas av EU:s art och habitatdirektiv*.<sup>123</sup>

Det här kan mycket sannolikt leda till strängare krav för verksamhet som påverkar naturmiljön, exempelvis vindkraftverk, *kraftledningar* och skogsbruk. Den innebär också att hänsyn måste tas till vanliga arter. Det räcker det nu med att en individ av en skyddad art enligt livsmiljödirektivet påverkas av verksamheten och det spelar ingen roll om den skyddade artens bevarandestatus är hotad eller gynnsam. Det här ställer en mängd sakfrågor på huvudet, t ex omfattningen av inventeringar och skyddsåtgärder. Om t ex ett havsörnsbo som ibland används för häckning i närheten av en kraftledning, kan man inte nonchalera dödsrisken med motiveringen med att den allt talrikare havsörnsstammen i landet eller i Sörmland ändå inte är hotad. Med den allt mer talrika förekomsten av häckande tranor och sångsvan i länet skulle även dessa arter behöva tas hänsyn till.

Det skärpta kravet skulle även kunna tillämpas för övervintrande och vår- och höststräckande stora fåglar i närheten av kraftledningarna.

Även om nu regeringen lär försöka mildra EU domstolens skärpning av artskyddet, kvarstår med all sannolikhet *kravet på en noggrann artinventering vid ett exploateringsärende*. Just fågelinventeringar vid kraftlednings- och vindkraftsärenden brukar resp. tillståndssökande bolag nästan alltid göra både för sent enligt lagstiftningen och/eller på ett mycket undermåligt och ovetenskapligt sätt. Det skärpta artskyddet skärper alltså också kravet på att inventeringarna utförs på ett seriöst och professionellt sätt. I just detta fall har VE skjutit på fågelinventeringen till efter att MKB gjorts, vilket strider mot MB och förtydliganden av Naturvårdsverket, Ei och länsstyrelsen.

Dessutom kan man redan nu säga, utan att ens ha sett inventeringen som utförts i vecka 2-9 2021, att den är helt otillräcklig. Det behövs för de flesta fågelarter inventeringar vid flera tider under året. T ex är ju i dessa veckor de flesta flyttfågelnar inte här i vecka 2-9. Å andra sidan kan en del sådana som övervintrar i vårt område, t ex unga havs- och kungsörnar norrifrån och havsörnar från Åland, Finland

<sup>120</sup> Se t ex personlig kommunikation från författarens ornitologiska kollegor, Yttranden från Ornitologiska Klubben i Eskilstuna, Föreningen Sörmlands Ornitologer och Birdlife Sverige gällande Duvhällens vindkraftspark (Remiss yttrande och Överklagan från Ornitologiska Klubben i Eskilstuna till Mark-och Miljödombstolen om tillståndsbeslut för vindkraftspark Duvhällen i Eskilstuna Kommun ) samt erfarenheter och resultat från den årliga örnräkningen längs Mälaren.

<sup>121</sup> Caluna, 2018-02-12, Demografisk analys av kungsörn och havsörn, förstudie . . . , Uppdrag av Vindval, Ntaturvårdsverket.

<sup>122</sup> Kraftledningars påverkan på fåglar – en syntesrapport, R. Ottvall och M. Green, Lunds Universitet, 2020-02-18 (beställd av bl. a. E.ON, Ellevie, Vattenfall Eldistribution och Svenska Kraftnät).

<sup>123</sup> Svenska naturskyddsföreningen, 210305, pressmeddelande.

och Ryssland, uppträda i våra landskap december till början av mars.<sup>124</sup> De är till skillnad från de bofasta örnarna mindre vana att undvika kraftledningarna.

Även om en del rovfåglar som örnar och ugglor möjligen hunnit påbörja häckning, är observerad sk spelflykt för de mesta inte ett tecken på häckning enligt vetenskaplig forskning. Både häckande örnar och ugglor kan i övrigt i en del fall vara mycket svåra att upptäcka enligt aktuell forskning. Det betyder bl. a att observationer måste göras mycket grundligt och framför allt under också helt andra och längre perioder, inte minst i slutet av sommaren när flygga ungar börjar bli syn- och hörbara i revir med häckningar som inte tidigare upptäckts. När det gäller berguv visar försök med utsättande av mikrofonavlyssning att de då upptäckts långt fler häckningar än med sedvanlig avlyssning.

#### *Fågelinventeringar*

De fågelinventeringar som krävs enligt MB, Ei och länsstyrelsen har inte genomförts i tid och den som gjorts efter att MKB lämnats in (vecka 2-9) kan omöjligen vara så fullständig som krävs för en godtagbar inventering av bl. a större rovfåglar och sommartid söderifrån kommande fåglar. Därtill kommer EUs domslut med skärpt artskydd för fåglar att medföra starkt ökade krav på fågelinventeringars omfattning och kvalitet.

#### *Allvarlig risk för förseningar*

Det finns dels *risk för förseningar på grund av omfattande och inte uppfyllda inventeringskrav, dels kan i värsta fall hela tillståndet äventyras* av miljödomstolar på grund av processtekniska skäl, dvs. att inventeringar utförts alldeles för sent och inkomplett.

#### *Lokaliseringarnas och teknikvalens betydelse*

I och med att inga fågelinventeringar har gjorts för av de initialt föreslagna ledningssträckorna eller den slutligen fastställda, *saknas bedömningsgrunder* för att välja den luftledningsdragning som skulle ge geografiskt gynnsammast fågelskydd.

Inte heller har VE utrett lokaliseringarnas betydelse för fågelskyddet och inte heller markledningarnas stora fördelar trots rekommendationer om de senare i av VE väl kända rapporter om fågelskydd.

#### *Tekniska åtgärder för fågelskydd*

VE diskuterar endast ytligt och delvis felaktigt kraftledningstekniska åtgärder gällande luftburna ledningar för att minska risken för fågelkollisioner. Att t ex omplacera de tunna och för de stora fåglarna nästan osynliga topplinorna till lägre nivåer vore enligt bl. a Birdlife Sverige och FSO ett bra sätt att minska riskerna för *kollisionsdöd*.

Mark- och sjökabelalternativens mycket mindre påverkan för fåglarna finns alltså inte alls med.

## **8. Hantering av natur- och landskapsanalys, artskydd och inventeringar samt tekniska alternativ i samråd och MKB**

Rubricerade frågor bottenar i miljölagstiftningens krav (6 kap. 24-25 §§ och 35 § i Miljöbalken och 8-9, 11-13, 17 §§ i miljöbedömningsförordningen). I föregående kapitel ges rikliga exempel på hur bristfälligt VE har hanterat de rubricerade frågorna.

Miljöbalken och tillståndspåverkande myndigheter betonar vikten av *delaktighet* och att utförande av *naturinventeringar och redovisning av tekniska alternativ görs under samrådsprocessen* och redovisas i MKB. För en miljödomstol (eller Ei) är en MKB tillstånd är en *processföretsättning*, vilket betyder att det är ett *hinder för domstolen* att döma i frågan om *MKB är bristfällig*. Det finns aktuella domstolsavgörande där tillstånd ha nekats med hänvisning till bristfällig MKB vad gäller t ex naturinventering och tekniska alternativ, se föregående kapitel.

<sup>124</sup> Personlig kommunikation med bl. a örnfotograf Lars-Erik Eklund.

### Samrådet

Vad krävs då av samråd och MKB? Ei (se bilaga): ”Samrådet syftar bland annat till att berörda ska få bli delaktiga i hur deras närmiljö används. . . . *Man kan normalt inte åtgärda en felaktighet i samrådet efter att ansökan har lämnats in till Ei*, vilket innebär att man istället måste börja om från början. Om en koncessionsansökan inte är komplett kan den i många fall kompletteras i efterhand. Om ansökan däremot har *brister som man som nätföretag borde ha diskuterat i samrådsprocessen* kan det behövas ett nytt samråd, en ny miljökonsekvensbeskrivning och en ny ansökan. *I sådana fall kan vi därför komma att avvisa ansökan.*”

Naturvårdsverkets vägledning (se bilaga): Samrådsunderlaget . . . bör omfatta riskaspekter när det är relevant eftersom risker exempelvis kan påverka vad som är en lämplig lokalisering. . . .

Naturvårdsverket anser att det är viktigt att verksamhetsutövaren lägger tid och resurser på ett bra förarbete så att samrådet genomförs väl. . . . eftersom *felaktigheter i samrådet normalt inte kan kompletteras efter det att ansökan har lämnats in.*”

Enligt 6 kap. 32§ miljöbalken ska Länsstyrelsen under avgränsningssamrådet verka för att innehållet i miljökonsekvensbeskrivningen får den omfattning och detaljeringsgrad som behövs för tillståndsprövningen. Länsstyrelsens bedömning är alltså mycket betydelsefull, både för att se till att miljöbalkens krav följs i den inlämnade MKB och att denna har MKB har tillräckligt omfattning och detaljeringsgrad. Länsstyrelsen är också en central remissinstans i Energimarknadsinspektionens tillståndsprövning.

*VEs attityd och aktiviteter under samrådsprocessen* har väckt stark irritation och kritik hos berörda sakägare. Det här är tyvärr vanligt, samma nonchalans har uppvisats vad gäller att utreda alternativa sträckningar med mark- och sjökabel har VE, haft på annat håll, liksom Ellevio, E.ON och Svenska Kraftnät i samtliga samråds- och tillståndsprövningar som jag gått igenom, undantaget gällande extrema tätortsmiljöer där det egentligen inte funnits något annat alternativ än mark- eller sjökabeldragning.

En ledare från Södermanland Nyheter kommenterar samrådsförloppet så här<sup>125</sup>: ”Sök bråk och det blir bråk. . . . Vattenfall Eldistribution, som ska bygga ledningen, höjer tonläget. I SN 11/5 lämnades besked: ”Att det blir en luftledning är helt klart.” Vill bolaget ha bråk om den här ledningen då är det nog rätt strategi med ett hårt tonläge. Men vill SSAB det? *För den som behöver kraften kan en utdragen konflikt bli dyrköpt.* Sök samtal och det blir samtal. Det borde gynna såväl den som vill dra en kraftledning, den som vill ta emot elkraften samt de markägare och andra som behöver upplåta mark och avstå brukande. Ingen får då exakt som de vill, men kanske kan det bli något alla står ut med? Och som gör att *SSAB:s omställning kan hålla takten.*”

Jag vill direkt påpeka att gällande de bristområden som länsstyrelsen och många remissinstanser har påtalat *under samrådet*, så borde VE självfallet hanterat dessa på ett seriöst sätt. Många kritiska frågor har antingen inte besvarats alls (se nedan om länsstyrelsen) eller med standardiserade, likalydande, icke specifika svar, eller hänskjutits till MKB, se de olika samrådsunderlagen.<sup>126</sup>

Länsstyrelsen pekar på en mängd brister i samrådsunderlaget som gör att man inte ens kan *bedöma om en specifik miljöbedömning behöver göras*. Inför beslutet om en sådan pekar länsstyrelsen bl. a på följande brister i underlaget<sup>127</sup>: ”Utifrån innehållet i aktuellt samrådsunderlag för delsträckan Hedenlunda - Kottorp är *det oklart för Länsstyrelsen i vilken utsträckning tidigare yttranden har behandlats*. Länsstyrelsen hänvisar därför i följande delar till tidigare yttranden. . . . Ur ett naturmiljöperspektiv kvarstår de synpunkter som lämnades då.” Det gäller alltså främst *hantering och bedömning av naturvärden* (arter och miljöer) samt generellt behov av *landskapsanalys och beskrivning av tekniska förutsättningar och lösningar*.

<sup>125</sup> sn, 20 maj 2020, sn.se/artikel/7jnp140l.

<sup>126</sup> www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/

<sup>127</sup> Länsstyrelsen, Yttrande, 2020-05-20, Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund, delsträcka Hedenlunda - Kottorp, inom Flen, Katrineholms och Nyköpings kommun

”Frågan om hur fåglar (5.1.2.1) och övriga ”Skyddsvärda arter” (5.1.2.2) kommer hanteras är oklart redovisad.” När det gäller avsnittet i Länsstyrelsens yttrande om ”*alternativredovisning – studerade och bortvalda alternativ*” anser Länsstyrelsen ”som tillägg till tidigare yttrande att beskrivningen av markkabelförläggning, som alternativ för delsträckor behöver breddas. I underlaget ges endast en generell beskrivning av tekniska svårigheter som en markkabelförläggning kan medföra. Någon avvägning mot de vinster, i form av exempelvis, minskade intrång i möjligheten att bedriva rationellt jord- respektive skogsbruk, hushållning med brukningsvärd jordbruksmark samt *minskad påverkan på landskapsbilden* ges inte.”

**Det här är omfattande och allvarlig kritik av VEs hantering av miljöfrågor och tekniska alternativ under samrådet.** *Jag anser att bristerna är så stora att det finns en klar risk inte bara att ansökan om nätkoncession behöver omfattande kompletteringar utan att hela ansökan kommer att avslås.*

Jag exemplifierar nedan mer i detalj några områden. Det handlar främst om inventering av skyddsvärda rovfåglar, landskapsanalyser och om alternativredovisningar. ”Bästa möjliga teknik” och mark- och sjökablar utreds i nästa kapitel. Jag ger också anslutande exempel på hur Ei och miljödomstolarna i en del fall bedömt brister i hanteringen och MKB. Det gäller dels inventering av skyddsvärda arter, speciellt örnar och berguv, dels alternativ och ”Bästa möjliga teknik”.

### **Hantering av inventering av naturvärden samt utförande av landskapsanalyser**

*Naturvärdesinventeringen* är inte klar och har delvis skjutits på framtiden, delvis beroende på förvägrat tillträde från frustrerade markägare. Delar av den är dessutom gjord på ett till största delen meningslöst sätt med hänsyn till skyddsvärda arter. Jag vill också påminna om Eis bedömning (se bilaga): ”*En naturvärdesinventering som behöver kompletteras kan i värsta fall leda till ett helt års försening.*” Jag återkommer till denna nedan vad gäller en del skyddsvärda fågelarter.

Länsstyrelsen har flera gånger efterlyst *landskapsanalyser*, se kapitel 8. ”Länsstyrelsen saknar en översiktlig landskapsanalys med överlagrande upplevelsevärden (natur, friluftsliv, kulturmiljö, landskapsbild) pekas ut, beskrivs och bedöms ur känslighets-/tålighetssynpunkt.”<sup>128</sup> Enligt Trafikverkets utförliga rapport om Landskapsanalyser<sup>129</sup>: ”*Landskapsanalysens* viktigaste uppgift är att bidra till bättre lokalisering, utformning och utförande av infrastrukturåtgärder. Därför ska den utgöra ett *grunddokument* för den ordinarie planerings- och projekteringsprocessen. . . *Den är också ett av flera betydelsefulla underlag för MKB-processen* och bedömningen av åtgärdernas konsekvenser för landskapet. *Genom att tidigt skaffa sig kunskap om det berörda området* ökar man möjligheten att åstadkomma goda lösningar som ger en mindre konfliktfylld (och därmed enklare) planeringsprocess. . . . De människor som berörs och de organisationer som har intressen på platsen bör . . . också bjudas in att delta i landskapsanalysen.” Någon inbjudan att delta i någon sorts landskapsanalys har jag inte sett i VEs samrådsunderlag eller – redogörelser.

VE nämner i MKB landskapsanalyser men verkar medvetet förväxla dessa med *landskapsbilder*, vilket är något helt annat och betydligt mer begränsat. Landskapsanalyser ska finnas i en bilaga till MKB. Denna finns inte på hemsidan för projektet, och kan fås av VE. När jag fått den av Ei visar de sig att VE fortfarande endast visar landskapsbilder och har alltså *inte gjort några landskapsanalyser* med de vedertagna definitionerna under samrådet och inte presenterat sådana i MKB dokumentet. Trots upprepade krav från länsstyrelsen.

### **Hantering under samrådet av inventeringar av skyddsvärda arter, speciellt örnar och berguv**

Ei, Naturvårdsverket och Länsstyrelsen samt fackornitologer (se förra kapitlet) har pekat på att fågelinventeringar *måste utföras innan MKB färdigställs*. VE har *inte under samrådsprocessen eller i MKB redovisat någon inventering* alls av skyddsvärda fågelarter. Istället säger man: ”En

<sup>128</sup> Beslut. Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds kommuner, Länsstyrelsen Södermanland, 2020-09-15

<sup>129</sup> Trafikverket, mars 2012, Infrastruktur i landskapet – Råd för landskapsanalys.

fågelinventering och en artskyddstudie *kommer att genomföras. Ytterligare utredningar kan bli aktuellt efter genomförd fågelinventering.* I studien kommer hänsynsåtgärder samt påverkan på fridlysta arter att beskrivas.” Om inga eller endast otillräckliga inventeringar har gjorts, går det inte att bedöma vilken påverkan verksamheten skulle kunna få på de arter som finns i området. Det går inte ens att bedöma om de valda och bortvalda alternativen för luftburna ledningar är lämpliga eller olämpliga i detta avseende.

De skyddsvärda arterna har enligt Artskyddsförordningen och Fågeldirektivet, en stark ställning vad gäller tillåtlighet för bl. a kraftledningar.<sup>130</sup> Så här skriver Naturvårdsverket i sin vägledning gällande artskyddet för större infrastrukturprojekt<sup>131</sup>: ”En artförekomst kan leda till förändringar av eller *stoppa ett projekt* om det finns *andra lämpliga sätt* att nå syftet med projektet och dess påverkan på arten försvårar upprätthållandet av en gynnsam bevarandestatus hos artens bestånd. Dispenser kan endast lämnas om förutsättningarna för dispens för arten i fråga är uppfyllda. Det kan därför *orsaka stora problem om dispens inte söks förrän i ett sent stadium av ett projekt. I projektets miljökonsekvensbeskrivning bör påverkan på skyddade arter anges även för alternativa lokaliseringar eller andra metoder och för andra tidpunkter för genomförandet.*”

I en analys av lämpligaste platsen för en etablering i samband med MKB, skrivs så här<sup>132</sup>: ”Den samlade bedömningen bygger på vad som redovisas i MKB:n, hur etableringen motiveras och vilka miljöeffekter som uppkommer, positiva som negativa. Det som utelämnas bidrar, antingen till att etableringen inte kommer att godkännas eftersom *MKB:n inte är fullständig*, eller att bedömningen som görs, inte kommer att beakta samtliga miljöeffekter.

I Sörmland finns ett mindre antal häckningar av bl. a kungsörn och berguv (se kapitel 8.). Jag påminner här om Föreningen Sörmlands Ornitologers yttrande under samrådet (se kapitel 8): ”Redan nu kan sägas att i de partier med redan kända störningskänslig fauna skulle kraftledningen om den byggdes innebära en mycket påtaglig skada. . . *Innan dessa kompletterande fågelinventeringar gjorts är det omöjligt att bedöma vilken skada den planerade kraftledningen kommer att innebära.*” VE har inte kontaktat FSO i denna fråga för att skaffa sig mer information. När sakägarna har rest frågan, har VE hänvisat till kommande inventeringar. Därmed har VE berövat remissinstanser och sakägare möjlighet att granska t ex inventeringar av örnar och berguv under samrådet. Det betyder att *preliminära förslag till ledningsdragnings och slutligt förslag inte har kunnat påverkas.* Detta strider mot miljöbalkens, Eis, Naturvårdsverkets (se bilagor och kapitel 8) och länsstyrelsens krav på samråd.

Avsaknaden av en tidig fågelinventering av skyddsvärda fågelarter har som jag visat i förra kapitlet lett till att hela ansökan i ett prejudicerande fall gällande kungsörn definitivt avvisats. *Det räcker inte att göra en inventering i efterhand*, speciellt om det finns någorlunda rimliga skäl att tro att arten kan finnas i de aktuella området. Man kan alltså redan nu säga att *risken är stor att ansökan kommer att avvisas* mot denna bakgrund. Ovanstående redovisningar av dels Eis och Naturvårdsverkets krav på samrådsprocessen och länsstyrelsens krav under samrådsprocessen framgår i kapitel 8 att VEs sätt att hantera viktiga delar samrådet inte alls uppfyller dessa krav vad gäller landskapsanalyser och inventeringar av skyddsvärda arter. *Det torde krävas omfattande kompletteringar härvidlag eller det kan rentav leda till att ansökan avvisas.*

### **Hanteringen av tekniska alternativ under samrådet**

(Miljöbalken 6 kap. 11 och 35 §§ samt 17 § miljöbedömningsförordningen)

Olika miljöbedömande organisationer betonar att undersökningar och redovisningar av alternativ (även sådana som föreslås av remissinstanser under samrådet) kan vara en viktig del av samråd och

<sup>130</sup> [www.naturvardsverket.se/artskyddsforordningen](http://www.naturvardsverket.se/artskyddsforordningen).

<sup>131</sup> Naturvårdsverket, 2009, Handbok för artskyddsförordningen Del 1 – fridlysning och dispenser. Se också Birdlife Sveriges artvisa vägledningar, [www.birdlife.se/fagelskydd/skogen/artskyddet-i-skogen/artvisa-vagledningar/](http://www.birdlife.se/fagelskydd/skogen/artskyddet-i-skogen/artvisa-vagledningar/)

<sup>132</sup> Är den lämpligaste platsen verkligen lämplig? Louise Modin, 2012, Umeå Universitet.



MKB. Här kommer också begreppet ”bästa möjliga teknik” in. Det handlar inte bara om den tekniska utformningen, utan också alternativa lokaliseringar av verksamheten.

*Energimarknadsinspektionen* (se bilaga): ”De synpunkter eller förslag på alternativ som framförts under samrådet bör utredas . . . Vid redovisningen av alternativ i miljökonsekvensbeskrivningen bör man noga redogöra för alla de korridorer och alternativa sträckningar som avfärdats. Det ska finnas en utförlig beskrivning av de miljömässiga och ekonomiska konsekvenser som legat till grund för att man valt bort alternativen.”

”Det krävs också att man redogör för ett *alternativt utförande* enligt 6 kap. 35 § andra punkten i miljöbalken. Det innebär vanligtvis att man beskriver *ledningens konsekvenser om den byggs som luftledning respektive markkabel. Alternativet ska redovisas i en realistisk sträckning*, där man faktiskt skulle kunna genomföra det om inte konsekvenserna bedömts vara större än för det sökta alternativet.

Så här skriver *Naturvårdsverket* i sin vägledning<sup>133</sup>: ”Att *identifiera, beskriva och bedöma rimliga alternativ* är en central del av miljöbedömningen och ska redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. . . Med rimliga alternativ med hänsyn till den *geografiska räckvidden menas olika alternativa sätt att uppnå målen med planen eller programmet*. Detta alternativ ska identifieras, beskrivas och bedömas *precis som övriga alternativ*. Med den här typen av alternativ kan miljöbedömningen bidra till att *synliggöra alternativa lösningar som annars inte skulle ha redovisats i processen*.”

Länsstyrelsen har i upprepade yttranden 19-06-14, 20-04-07 och 20-05-20 upprepat följande gällande alternativ som skulle tas fram under samrådsprocessen och ingå i bedömningsunderlaget inför beslut om fullständig MKNB, resp. vad som behöver ingå i en fullständig MKB.<sup>134135136</sup>

Yttrande 19-06-14: ”Länsstyrelsen anser att redovisningen behöver utvecklas i fråga om *bortvalda lokaliseringalternativ* vid valet att förlägga anslutningspunkten till Hedenlunda och skälen för detta. Även *skälen för att välja bort övriga sträckningsalternativ* kan behöva förklaras något mer ingående.” . . . . Ur ett sårbarhetsperspektiv är en markförlagd ledning att föredra, speciellt mot antagonistiska hot, vissa delsträckor kan vara mer sårbara än andra där nedgrävda ledningar ger ett större skydd mot denna typ av hot.”

Yttrande 2020-04-07 resp 20-05-20: ”Länsstyrelsen) anser som tillägg till tidigare yttrande att: ”*Beskrivningen av markkabelförläggning, som alternativ för delsträckor behöver breddas*. I underlaget ges endast en generell beskrivning av tekniska svårigheter som en *markkabelförläggning* kan medföra. Någon avvägning mot de vinster, i form av exempelvis, minskade intrång i möjligheten att bedriva rationellt jord- respektive skogsbruk, hushållning med brukningsvärd jordbruksmark samt minskad påverkan på landskapsbilden ges inte.

”Länsstyrelsen ser att underlaget behöver belysa om *markförläggning kan vara ett alternativ* att tillgå i delsträckor där motstående allmänna intressen finns . . . .”Länsstyrelsen konstaterar att det i underlaget saknas underlag för att bedöma i vilken mån möjligheten att bedriva rationellt jord- respektive skogsbruk och hushållning med brukningsvärd jordbruksmark påverkas av olika sträcknings- och utformningsalternativ, som jämförelser mellan en ny sträckning och samförläggning med befintlig infrastruktur respektive jämförelser mellan luftledning och *markkabel*.”

<sup>133</sup> [Naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Strategisk-miljobedomning/Alternativ/](https://naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Strategisk-miljobedomning/Alternativ/)

<sup>134</sup> Länsstyrelsens yttrande, 2019-06-14, Undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för två sambyggda 130 kV-ledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund . . .

<sup>135</sup> Länsstyrelsens yttrande, 2020-04-07, Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda - Oxelösund, delsträcka Kottorp – . . .

<sup>136</sup> Länsstyrelsens yttrande, 20-05-20, Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda - Oxelösund, delsträcka Kottorp – . . .

I Länsstyrelsens ”Beslut om betydande miljöpåverkan”, 2020-09-15<sup>137</sup>: ” Utöver det bolaget har angett i sin bedömning av projektets miljöpåverkan, anser Länsstyrelsen sammanfattningsvis att miljökonsekvensbeskrivningen även bör omfatta . . . . En *fördjupad alternativredovisning* som redogör för vilka skäl som varit avgörande vid valet av valt *alternativ för lokalisering och utformning samt varför andra rimliga alternativ valts bort* . . . . Av bolagets begäran framgår att luftledning är huvudalternativet för ledningarnas utformning, men av samrådsunderlaget framgår att ”stråken är utformade för att möjliggöra både luftledning och, *om det är nödvändigt, markkabel*. Även en kombination av de två teknikerna är möjlig”. Jag konstaterar att VE inte har tillgodosett dessa krav, se nedan.

#### *Sakägarnas och andra remissinstansers syn på samrådsprocess och alternativ*

I vårt fall har det under samrådet varit bl. a berörda kommuner, länsstyrelsen, LRF och sakägarföreningen Hedox med berörda markägare m fl. som begärt att markkabelsträckningar skulle utredas. Många av dessa har också krävt att markkabel skall användas till hela eller delar av sträckningen. Under samrådet har berörda sakägare och andra remissinstanser och intresserade framfört *stark kritik mot VEs sätt att både hantera själva samrådsprocessen och hur deras förslag till markkabeldragningar har nonchalerats i samrådsprocessen*.<sup>138</sup> Tid att komma med synpunkter och frågor har varit för kort, många sakägare säger att de inte blivit informerade i tid och informationsmötena har upplevts som röriga av deltagarna och utan att de fått några konkreta svar på sina frågor. De har också kritiserat att VE inte presenterat konkreta förslag på markkabel- och sjökabelsträckningar. Talrika insändare har också kritiserat VEs hantering av frågan och en del har, bl. a Hedox föreningen, föreslagit mark- och sjökabelsträckningar.<sup>139</sup>

Det fördes alltså fram upprepade krav på framtagande av och redovisningar av alternativ från många remissinstanser. Att sådana förslag på alternativ skall behandlas seriöst och utredas stämmer väl med de krav somt ex Ei, Naturvårdsverket mer allmänt formulerar och som länsstyrelsen här specificerar med stöd av miljölagstiftningen. Istället för att i konstruktiv anda ta upp och diskutera dessa med förslagsställare, länsstyrelsen och sakägarna, valde VE att inte seriöst analysera ett enda sådant sträckningsalternativ och först i MKB mycket kortfattat beskriva ett enda, helt oseriöst och av ingen föreslagen, markkabelsträckning.

Flera remissinstanser har alltså uttryckt mer eller mindre stark kritik mot att föreslagna alternativ inte har hanterats alls eller oseriöst under samrådsprocessen, vilket också strider mot hur samråd skall gå till. Det har varit en oacceptabelt och mot MB stridande hantering av frågan från VEs sida. VEs hantering kommer att bidra till fortsatt kritik och överklaganden från sakägarna, vilket i sin tur *leder till ytterligare fördröjningar av tillståndsprocessen för kraftledningen* med risk för långvarig försening av elförsörjningen till den planerade ljusbågsugnen hos SSAB som ska starta 2025-2026..

Jag vill tillägga att informationsbehovet hos de som berörs av projektet kommer att vara fortsatt stort, vilket också uttrycks i länsstyrelsens beslut om en fullständig MKB<sup>140</sup>: ”Till detta ska läggas, som följer av 13 § miljöbedömningsförordningen, att vid bedömningen ska hänsyn tas till allmänhetens behov av information. Länsstyrelsen bedömer att informationsbehovet hos allmänheten utöver det dryga hundratal markägare som är direkt berörda, är stort.”

#### *Alternativ teknik - prejudicerande beslut*

Innan jag går in på hur VE har hanterat kraven på utredning och redovisning av alternativ, vill jag referera till några prejudicerande avgöranden som har kopplingar till ovanstående för att understryka

<sup>137</sup> Länsstyrelsens beslut, 2020-09-15, Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, . .

<sup>138</sup> Se t ex yttrande från LRFs och föreningen Hedox med sakägare som medlemmar, Hedox.se

<sup>139</sup> Se t ex många insändare i sn.

<sup>140</sup> Länsstyrelsens beslut, 2020-09-15, Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, . .

*allvaret i ovanstående krav.* Energimarknadsinspektionen resp. miljödomstolar har nyligen i prejudicerande avgöranden avslagit tillståndsansökningar från nätbolagen gällande luftförlagda ledningar. Eis avslag Svenska kraftnät ansökan om en lång luftburen 400 kV ledning mellan Ekhyddan – Nybro. Ärendet är ännu en gång överklagat av Svenska kraftnät.<sup>141</sup> Så här motiverar man beslutet: ”Svenska kraftnät har därför inte visat att den ansökta ledningen i det aktuella utförandet och i den aktuella sträckningen uppfyller kraven på lämplig lokalisering i kombination med *bästa möjliga teknik.*”

I ett fall från 2018 med avslag på koncession för en *1 mil lång 130 kV luftledning mellan Rinkaby och Kristianstad*, skriver Mark- och miljödomstolen i sitt återförvisande till Ei (som sedan avslag)<sup>142</sup>: Domstolen konstaterar att *markledningar är vanligt förekommande både i Sverige och utomlands.* Domstolen gör bedömningen att de svårigheter vad gäller leverans- och driftssäkerhet som finns avseende sådana kablar *inte innebär att detta alternativ kan avfärdas som tekniskt eller funktionellt olämpligt eller ekonomiskt orimligt i förevarande fall.*”

Det här är första gången jag i yttrande från tillståndsgivande myndigheter sett ett konstaterande att *markledningar är vanligt förekommande både i Sverige och utomlands.* (att så sker, visas mycket utförligt i kapitel 10 om tekniska alternativ). Det går alltså inte längre att påstå att markledningar bara finns i enstaka exempel utomlands, vilket VE har gjort, och, som också E.ON, påstå att de är funktionellt olämpliga eller ekonomiskt orimliga. E.ON verkar inte vilja överklaga avslaget till Mark- och miljööverdomstolen, sannolikt av rädsla för att en liknande dom där skulle uppfattas som ännu mer prejudicerande än den nu avkunnade.

På Orust planerade Vattenfall att bygga en 1,7 mil lång 40 kV luftburen kraftledning, vilket inte godkändes av Ei resp. miljödomstolen med motiveringen att luftledningsalternativet inte hade bevisats utgöra *bästa möjlig teknik.* Ovanstående visar hur viktig tillståndsgivande myndigheter anser att alternativredovisningar är och att en sådan skall presenteras och diskuteras under samrådsprocessen.

### **Hur har VE hanterat alternativ i form av mark- och sjökablar och lokaliseringsalternativ?**

Mot ovanstående bakgrund och den överväldigande bevisningen i kapitel 10 om väl fungerande mark- och sjökabeldragningar utomland och samt Eis bekräftande ovan om samma sak, kan jag konstatera att VE inte hanterat markkabelfrågan på ett realistiskt och korrekt sätt. Den rent teknisk-ekonomiska lämpligheten gällande mark och sjökablar tar jag upp kapitlet nedan om bästa möjliga teknik. Där konstaterar jag också att VEs jämförelser mellan luftburna och markförlagda ledningar är både full av obevisade påståenden, har rena osanningar och är till stora delar irrelevant i detta fall. I därpå följande kapitel ger jag exempel på alternativa dragningar som borde ha undersökts. Här ger jag exempel på alternativa anslutningar och sträckningar.

#### *Alternativa anslutningspunkter till stamnätet*

Beträffande lokalisering i form av andra anslutningspunkter så ingår sådana också i begreppet alternativ teknik. Här har VE endast sagt att ”Hedenlunda har bedömts, av Svenska kraftnät och Vattenfall Eldistribution AB, vara den station som ur ett nätperspektiv har bäst förutsättningar på kort och lång sikt att hantera den anslutning som ljusbågsugnen innebär.”<sup>143</sup> Ingen närmare motivering ges och ingenting skrivs om andra möjliga anslutningspunkter vid 400 kV stamnätlinjer nära Norrköping eller nära Hallviken vid södra Södertälje, vilka föreslagits under samrådsprocessen. Dessa tas upp i kapitel 11 om lokaliseringar.

#### *Alternativa sträckningar och ledningsteknik*

<sup>141</sup> Ei, 2019-09-09 avslår ansökan om ledning mellan Ekhyddan och Hemsjö, ei.se/sv/nyhetsrum

<sup>142</sup> Mark- och miljödomstolen, DOM 2018-06-20, M7546-16.

<sup>143</sup> Vattenfall eldistribution 2020-10-06, MKB, Nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda – Oxelösund

Beträffande alternativa sträckningar i övrigt så anser VE följande i samrådsunderlaget 2019-05-27<sup>144</sup>: ”Stråken är utformade för att möjliggöra både luftledning och, om det är nödvändigt, markkabel. Även en kombination av de två teknikerna är möjlig.” Alltså ingen information om för vilka sträckningar för vilka markkabel skulle kunna användas och varför sådana alternativ inte har tagits upp och beskrivits. Inte heller beskrivs andra möjligheter att använda markkabel på helt andra sträckningar där luftburna ledningar skulle vara olämpliga, t ex genom Oxelösund (se nedan) och i den ovan nämnda Kiladalen.

Beträffande lokaliserings- och anslutningsalternativ som innefattar *sjökabeldragning* genom Bråviken så avfärdar VE, utan någon som helst analys, dessa med följande korta påstående<sup>145</sup>: ”Ett alternativ med sjökabel genom Bråviken bedöms få allt för stora konsekvenser för miljön. *Sjökabel* är dessutom svårt att anlägga och underhålla.” På liknande sätt och med förment miljömässiga negativa effekter som motiv, avfärdas sjökabeldragningar via Marsviken till Oxelösund, se kapitel 8, Jag visar i teknikkapitlet nedan och mina alternativa förslag i kapitlet 11 om lokalisering att det mycket väl bör gå att undvika miljö känsliga områden vid en sådan dragning och att både mark- och sjökablar är i stort sett underhållsfria. Sådana alternativ bör i alla fall seriöst undersökas och inte avfärdas så lättvindigt som VE gjort.

Det går mycket väl att redovisa realistiska alternativa markkabelsträckningar. Vattenfall Eldistribution har t ex i ett samrådsunderlag om en kraftledning från den planerade vindkraftsparken i Duvhällen i Eskilstuna till det regionala nätet redovisat dels en 8 km lång luftburen 130 kV ledning, dels en 9 km lång markkabel med samma anslutningspunkter men med helt annorlunda sträckning, som ett alternativ.<sup>146</sup>

I samrådsredogörelsen 2019-11-13 säger VE att ”I kommande MKB kommer även alternativ med sjökabel att beskrivas.<sup>147</sup> Här skjuter man alltså den för remissinstanserna under samrådet mycket viktiga frågan om mark- och sjökabelalternativ kabelalternativ framför sig till MKB. *Instansernas förslag om markkabelalternativ för delar eller hela sträckningen utreddes inte alls*, utom en kortfattad avfärdande bedömning om markförläggning en kortare bit till och genom från Oxelösund, se nedan. *Därmed fråntogs instanserna möjlighet att både få sina förslag granskade av VE och att själva få granska realistiska alternativa förslag. Från VEs sida.*

Endast för sträckan mellan Stjärnholm och Oxelösund har markkabel utretts av VE<sup>148</sup>: ”För sträckan mellan Stjärnholm och Oxelösund har olika lösningar studerats. Markkabel har studerats men har i ett tidigt skede avfärdats och redovisas därför inte i detta samråd . . . detta bedömdes vara komplicerat då ett stort markinträng krävs för anläggande av kabelförbanden.” Många har kritiskt kommenterat detta. Jag vill tillägga att VE och andra nätägare (Ellevio) i stor omfattning lägger ner mark- och sjökablar i storstäder, speciellt i Stockholm med *mycket trånga passager* och med mycket korsande infrastruktur (se nästa kapitel). Vid en markförläggning av de nya kablarna bör rimligen de gamla ledningarna också markförläggas och det kräver mindre utrymme än de nuvarande luftburna ledningarnas kraftledningsgata genom Oxelösund. Sammantaget skulle då markinträngandet bli betydligt mindre och befria närboende från åsynen av de höga befintliga och nytillkommande luftburna kraftledningar och frigöra mark för stadsplanering. Då skulle också plats kunna inrymmas för eventuellt kommande än kraftigare markförlagda ledningar, som behövs för en fullständigt integrerad fossilfri stålprocess i stålverket.

<sup>144</sup>Vattenfall Eldistribution, 2019-givits förslag till markbundna ledningar 20-05-27, Underlag för samråd Ny 130 kV kraftledning mellan Hedenlunda och SSAB i Oxelösund, Flens och Oxelösunds . . .

<sup>145</sup> Kompletterande samråd, 2020-06-30, [www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/](http://www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/)

<sup>146</sup> Se ledningskartor i Samrådsunderlag inför ansökan om nätkoncession för ny kraftledning från Duvhällens Vindkraftpark i Eskilstuna kommun till befintlig kraftledning vid Lindhult i Kungsörs kommun. [www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/duvhallen/](http://www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/duvhallen/)

<sup>147</sup> Vattenfall Eldistribution, 2019-11-13, Samrådsredogörelse, Två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och SSAB i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds. . . .

<sup>148</sup> Vattenfall, Underlag för samråd, Ny 130 kV kraftledning mellan Hedenlunda och SSAB i Oxelösund. . .

Sannolikt på grund av de oväntade (?) motståndet och alternativa förslagen till mark- och sjökabelsträckning. från det först samrådet, kände sig VE tvingat att, istället för att utforma sådana, kritisera markförlagda kablar allmänt på 1½ sida i den nästkommande samrådsredogörelsen 20-04-14.<sup>149</sup> I samrådsredogörelserna 2020-06-29 och 2020-06-30 refererades också länsstyrelsens krav enligt ovan om markkabelalternativ, men VE valde fortfarande att inte överhuvudtaget bemöta eller kommentera *länsstyrelsens* krav på resonemang om markkabelsträckningar i samrådsredogörelserna.<sup>150</sup><sup>151</sup>

I samrådsredovisningen 2020-06-30 återges återigen krav på markkabelförläggning från en del markägare. *VE väljer nu för första gången att överhuvudtaget ta upp markkabelledning, utöver den genom Oxelösund, och skriver.<sup>152</sup>: ” I kommande MKB redovisas påverkan från markkabel respektive luftledning.”* Anmärkningsvärt är alltså att VE dessutom helt nonchalerade länsstyrelsens krav utifrån miljölagstiftningen på att presentera utredningar om markkabeldragningar under samrådsprocessen. Liknande förhållningstaktik gällde också länsstyrelsen begäran om redovisningar vad gäller landskapsanalyser, naturvärdes- och speciellt fågelinventeringar och eventuella fågelskyddsåtgärder vilka, om de gjorts i tid, skulle kunnat påverka förslagen för olika alternativ för både luftburna ledningar och mark- och sjökabelalternativ under samrådsprocessen.

Genom att VE enbart utrett ett enda seriöst alternativ för kraftledning med anslutning vid Hedenlunda till ljusbågsugen i Oxelösund, har därmed har länsstyrelsen, sakägare och andra remissinstanser berövats möjligheten att ta del av och analysera andra föreslagna alternativ under samrådsprocessen, vilket strider mot kraven på samråd enligt miljöbalken, Ei och Naturvårdverkets krav. Jag påminner om Eis krav på samrådet (se bilaga). ”Det är viktigt att man i samrådet inte låser sig vid ett utförande.” *VEs beteende i detta avseende strider helt mot miljöbalkens, Eis, Naturvårdsverkets och Länsstyrelsens krav på en samrådsprocess och utgör i sig en grund för att antingen avslå Es ansökan hos Ei eller att kräva ett nytt kompletterande samråd gällande just denna del.*

#### *Alternativa utformningar av luftburna ledningar*

Inte heller möjligheten att bygga om existerande kraftledningar tas upp av VE, annat än att det anses ”tekniskt komplicerat” utan någon som helst motivering eller utredning som styrker detta lösa påstående. Tvärtom redovisar jag i teknikkapitlet nedan möjligheter om hur detta skall kunna gå till.

### **Ej uppfyllda krav på och redovisning av alternativ i MKB**

Ovan beskrevs kraven på själva *samrådsprocessen* och hur VE inte uppfyllt dessa. Många av kraven gäller dessa gäller också innehållet i MKB. När en kraftledning ska byggas gäller särskilda krav enligt miljöbalken om att bästa möjliga teknik ska väljas med hänsyn till bland annat produktionsmark, naturmiljö, hälsa och byggnation enligt 2 kap. 3 § miljöbalken. Miljöbalken 2 kap. 3§ och 6 kap. 11 § punkt 2. Till det kan läggas Eis, Naturvårdsverkets och länsstyrelsens mer preciserade tolkningar. Bästa möjliga teknik vad gäller teknisk utformning går igenom vad gäller mark- och sjökablar i nästa kapitel.

### **Naturinventeringar och landskapsanalyser och motsvarande effekter är bristfälliga eller saknas**

Dessa ska redovisas i MBK, men har i stor utsträckning skjutits på framtiden eller inte alls genomförts. Endast allmänna påståenden om positiva effekter för kraftledningsgator redovisning har kortfattat angivits, vilka är els mycket små, dels antingen direkt felaktiga eller dåligt underbyggda.

De många bedömningarna om små negativa konsekvenser inom olika delområden, speciellt gällande natur och miljö är inte underbyggda eftersom de enligt MB nödvändiga inventeringarna helt saknas i

<sup>149</sup> Vattenfall Eldistribution, 2020-04-14, Underlag för samråd Ny 130 kV kraftledning mellan Hedenlunda och SSAB i Oxelösund, Flens och Oxelösunds kommuner, Södermanlands län.

<sup>150</sup> Vattenfall Eldistribution, 2020-06-30, Underlag för samråd Ny 130 kV kraftledning mellan Hedenlunda och SSAB i Oxelösund, Flens och Oxelösunds kommuner, Södermanlands län.

<sup>151</sup> Vattenfall Eldistribution, 2020-06-29, Samrådsredogörelse, - Kompletterande samråd, delsträcka Kottorp . . .

<sup>152</sup> Vattenfall Eldistribution, 2020-06-29, Redogörelse för synpunkter som inkommit utanför samråden

MKB. De gäller inte minst de av bl. a länsstyrelsen krävda men ej av VE utförda fågelinventeringarna och landskapsanalyserna.

Det betyder att de eventuella negativa konsekvenserna av dessa olika alternativ saknas och kan därför inte heller kan bedömas. Detta kan enligt förra kapitlet och rättspraxis utgöra ett processtekniskt hinder, vilket i så fall innebär att *hela ansökan kan avvisas*.

VEs påståenden om att dess kraftledningsförslag endast ger små effekter i olika avseenden är alltså i viktiga hänseenden inte på något sätt underbyggt av inventeringar och landskapsanalyser och enligt t ex sakägarna direkt felaktigt.

### **Rimlig utredda tekniska alternativ och motsvarande specifika konsekvenser saknas helt**

Jag refererar till de tekniska kapitlen nedan samt till följande:

*Naturvårdsverket* i sin vägledning<sup>153</sup>: ”Att identifiera, beskriva och bedöma rimliga alternativ är en central del av miljöbedömningen och ska redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.”

*Energimarknadsinspektionen* (se bilaga): ”Det krävs också att man redogör för ett alternativt utförande enligt 6 kap. 35 § andra punkten i miljöbalken. Det innebär vanligtvis att man beskriver ledningens Alternativet ska redovisas i en realistisk sträckning, där man faktiskt skulle kunna genomföra det om inte konsekvenserna bedömts vara större än för det sökta alternativet.

*Länsstyrelsen* sammanfattar i sitt beslut om betydande miljöpåverkan 2020-09-15 som tillägg till tidigare yttrande<sup>154</sup>: ”Länsstyrelsen (anser) sammanfattningsvis att miljökonsekvensbeskrivningen även bör omfatta en fördjupad alternativredovisning som redogör för vilka skäl som varit avgörande vid valet av valt alternativ för lokalisering och utformning samt varför andra rimliga alternativ valts bort.”

Passagen med luftburen ledning över det känsliga området Kiladalen flyttades något, men trots stark kritik mot luftburna ledningar i detta känsliga område utreddes inte sådana i form av föreslagna korta markkablar. Jag kan tillägga att de i kapitel 11 av mig föreslagna exemplen på alternativa dragningar helt undviker bl. a Kiladalen

VE står i MKB fast vid sin under samrådet föreslagna sträckning med luftburen ledning med anslutning i Hedenlunda till stamnätet. Anslutning från andra anslutningspunkter, nämndes överhuvudtaget inte, t ex från Kimsta och Lämnenäs söder resp. norr om Norrköping eller från 400 kV ledningen som korsar Hallsfjärden strax söder om Södertälje, Från dessa kan relativt korta mark-och/ellerkablar dras till respektive kust. Passagen med luftburen ledning över det känsliga området Kiladalen flyttades något, men trots stark kritik mot luftburna ledningar i detta känsliga område utreddes inte sådana i form av föreslagna markkablar. Jag kan tillägga att de i kapitel 11 av mig föreslagna exemplen på alternativa dragningar helt undviker bl. a Kiladalen.

De olika tekniska alternativ som sakägarna föreslog avfärdades i mycket allmänna ordalag utan några grunder och utan några seriösa utredningar som grund. Däremot kom VE med en rad i sammanhanget icke specifika, irrelevanta och meningslösa påståenden om negativa effekter vad gäller tekniska alternativ för natur och miljö. VE kom slutligen med ett dåligt utrett tekniskt markkabelalternativ först i MKB varför det inte kunde diskuteras under samrådet. Det är inget alternativ som någon sakägare eller annan remissinstans har förordat.

*Följande oundersökta och generaliserande påståenden av VE illustrerar bristerna.*

Förslag från några remissinstanser till alternativa mark- och sjökabeldragningar har behandlats i kapitel 7,8 och 9 vad gäller miljömässiga aspekter. Det gäller sjökabel genom sjön Yngaren och sjökabeldragning genom Stjärnholmsviken österut till Aspaviken eller Brännäsviken och Marsviken i Oxelösunds närhet. Dessa avvisades då av miljömässiga och delvis av tekniska, men som jag anser felaktiga skäl.

<sup>153</sup>[naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Strategisk-miljobedomning/Alternativ/](https://naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Strategisk-miljobedomning/Alternativ/)

<sup>154</sup> Beslut. 2020-09-15, Miljöpåverkan för nätconcession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds kommuner . . .

På frågan om att dra ledningen på havsbotten blev svaret från SSAB<sup>155</sup>: ”Vi hade den tanken. Men tyvärr har vi fått reda på att det inte går, att den måste dras på land”. Ingen närmare förklaring gavs varför det skulle vara så omöjligt med en sjökabel med uppgång till verket. Var det tron att sjökablar just här, till skillnad från uppgångar till kuststräckor i andra delar av Sverige och i resten av världen, inte kan läggas på havsbotten? Eller hade VE förklarat för SSAB att det inte gick att lägga sjökablar i t ex Södra Södertäljes Halls- och Himmerfjärdarna ner till verket, eller lägga dem från inre delen av Bråviken till verket?

Dessa sträckningar med sjökablar har många positiva fördelar jämfört med landbaserade alternativ. De har också föreslagits under samrådsprocessen. Södertäljeförslaget nämns inte ens av VE. Bråviken alternativet avfärdar VE.<sup>156</sup> ”Ett alternativ med sjökabel genom Bråviken bedöms få allt för stora konsekvenser för miljön. Sjökabel är dessutom svårt att anlägga och underhålla.” Samtliga påståenden av VE är ogrundade och helt felaktiga och motsägs av verkligheten. Jag tar upp dessa intressanta ledningsdragningar som då ingår i exempel på icke utredda lokaliseringmöjligheter i kapitel 11 om lokalisering av kraftledningen.

Sjökablar dras på grunt och djupt vatten, i tät trafikerade vatten, i eller nära känsliga områden, t ex sjökablar i vattnen förbi Drottningholm och Stockholms ström, så varför inte genom Bråviken? Man kan nog utgå från att det påståendet utan beskrivning varför det inte skulle gå, hämtades från VE.

Beträffande markkablar säger VE i MKB: “Även en markförlagd ledning medför ett hinder i markanvändning men det berör ett mindre område och framförallt är den visuella påverkan mindre. En markförläggning av en regionnätledning medför en mindre påverkan på de närmast berörda.” Man drog dock inte slutsatsen att det skulle finnas något ställe längs hela sträckan från Hedenlunda till Oxelösund där markabel vore lämpligt, ens för en kortare sträcka, t ex vid den känsliga Kiladalen.

Efter att VE under hela *samrådsprocessen* inte någorlunda seriöst hade redogjort för en enda längre delsträckning med mark- och sjökablar, utöver möjligen en kort markkabelsträckning genom Oxelösund, skissade VE till slut i MKB på en markkabeln som skulle passera orterna Blacksta, Bettna, Vrena, Stigtomta och gå vidare sydost förbi Nyköping mot Oxelösund. Så här bedömde VE själva konsekvenserna. ”Detta innebär att alla naturvärden och kulturminnesvärden i ledningens sträckning blir påverkade.”

Ingen annan har under samråd eller efteråt kommit på idén med en sådan märklig sträckning gnom ett antal tätortsområden. Varför i hela världen valde VE just ut denna sträckning med maximala tänkbara negativa konsekvenser istället för längs andra sträckningar som föreslagits av olika instanser? Den är helt orealistisk.

*Det finns alltså inga specifika effektbedömningar heller av tekniska alternativ, eftersom dessa inte har utretts seriöst och specifikt.*

Därmed står det klart att MKB i centrala avseenden är ofullständig och måste därför antingen avvisas helt eller på ett tidsödande och omfattande sätt kompletteras.

#### *Nonchalerade alternativ – exempel*

Det finns flera intressanta föreslagna sträckningar med sjökabel från andra anslutningspunkter till stamnätet och med korta anslutningssträckor till stamnätet, se kapitel 11. Några har föreslagits i samrådsprocessen. Sådana har VE inte ens kommenterat. Det handlar om anslutningar från stamnätet från stationer norr och söder om Norrköping respektive från södra Södertälje. De finns också förslag om dragning av sjökabel genom Yngaren och genom hela sjön Långhalsen samt förslag på läggning v sjökablar genom Bråviken resp. från Södertälje via Halls- och Himmerfjärdarna.

Ett ytterligare alternativ som kan vara något miljömässigt och intrångsmässigt bättre än det som VE föreslagit, är *ombyggnad av den befintliga 130 kV ledningen* från Kimstad till Oxelösund, se kapitel 11. Detta avfärdades utan närmare motivering annat än att med att det skulle vara ”tekniskt

<sup>155</sup> Klas Lundbergh, SSAB I Klimatsteget nr 2, 2019.

<sup>156</sup> Kompletterande samråd, 2020-06-30, [www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/](http://www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/)

komplikerat”. Att liknande ledningar byggs om i stort antal utomlands talar också mot detta påstående.

## Del III Teknikval och -alternativ

### 9. Bästa möjliga teknik och jämförelser mellan luftburna ledningar och kablar

#### Introduktion

##### *Bästa möjliga teknik*

Miljöbalken (Miljöbalken 2 kap. 3§ och 6 kap. 11 § punkt 2) kräver att: ”Bästa möjliga teknik ska väljas som orsakar minsta möjliga skada och påverkan på produktion, landskap, människors hälsa och miljö. *Den lösning som ger minst påverkan på omgivningen och lägst total samhällskostnad bör väljas.*” Naturvårdsverket beskriver bästa möjliga teknik så här<sup>157</sup>: ”Bästa möjliga teknik ska väljas med hänsyn till bland annat *produktionsmark, naturmiljö, hälsa och byggnation*”. Det betyder en *teknik som finns tillgänglig att införskaffa och möjlig att använda inom den aktuella branschen*. Den ska vara kommersiellt tillgänglig och användas på någon anläggning. Det behöver *inte vara fråga om en anläggning som ligger i Sverige.*”

##### *Stora skillnader i bedömningarna av mark- och sjökablar som alternativ till luftburna ledningar*

Mark- och ibland också sjökablar föreslås ofta av sakägare som realistiska alternativ till luftburna ledningar i samråd inför byggande av nya regional- och stamnätsledningar i Sverige. Elnätbolagen förordar unisont att luftburna ledningar är att föredra i stort sett i alla lägen, utom för korta längder i trånga tätortsmiljöer. Motsättningarna om föreslagna nya kraftledningsprojekt är intensiva och beslut om luftburna ledningar överklagas mycket ofta, vilket leder till långa fördröjningar. På senare tid har ett mindre antal överklaganden av föreslagna luftburna ledningar haft framgång.

Detta kapitel beskriver först den omfattande och växande användningen utomlands av HVAC och HVDC mark- och sjökablar, vilken alltså enligt nätbolagen i stort sett inte försiggår. Sedan går jag utförligt igenom de många, i detta fall helt felaktiga, påståendena med kraftledningar av mark- eller sjökabeltyp till ljusbågugnen i Oxelösund. *Analyserna visar att VE inte alls lyckas prestera ett underlag som bevisa att bästa möjliga teknik har tillämpats för de planerade kraftledningarna*. Tvärtom visar min analys att det finns ett flertal tekniskt, samhällsekonomiskt och miljömässigt möjliga ledningsalternativ som inte alls undersökts av VE.

#### **Användning av längre mark- och sjökablar används utomlands och i Sverige**

##### *VE om användning av mark- och sjökablar används utomlands.*

Så här svarade VE på en fråga om markkablar utomlands<sup>158</sup>: ”Det går alltid att hitta enstaka länder som avviker. I Holland m.fl. gräver man ner korta sträckningar i stadsmiljö. . . Enstaka markförlagda kablar kan accepteras men tekniken bör användas restriktivt, så att man verkligen ”spar” den möjligheten till de ställen där det är helt omöjligt fysiskt att komma fram med luftledning.”

<sup>157</sup> [www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Hansynsreglerna--kapitel-2-miljobalken/3--Basta-mojliga-teknik/](http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Hansynsreglerna--kapitel-2-miljobalken/3--Basta-mojliga-teknik/)

<sup>158</sup> Vattenfall eldistribution2020-10-06, Miljökonsekvensbeskrivning Nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda – Oxelösund . . .



Svenska Kraftnät uttrycker sig snarlikt<sup>159</sup>: ”Sällsynt med nedgrävda högspänningsledningar även i utlandet. . . . (Europeiska systemoperatörer) förordar, likt Svenska kraftnät, därför att markförlagd växelströmskabel endast används på korta sträckor vid speciella förhållanden. Främst återfinns nedgrävd växelström på kortare avstånd i större stadskärnor.”

SSAB i Oxelösund uttryckte 2017 en skepsis mot anslutning av sjökablar till verket.:”

Hur ser då det vet verkliga läget ut? Jo, det är *totalt annorlunda än VEs och Svenska Kraftnäts beskrivning ovan*. Användningen av långa mark- och sjökablar utomlands är tvärtom omfattande och ökande. Jag visar detta, dels genom att citera insatta fackorganisationers bedömningar, dels genom att visa massor av exempel på sådana långa mark- och sjökabelsträckningar, varav flera VE mycket väl känner till som dotterbolag till Vattenfall.

*Några relevanta internationella bedömningar och erfarenheter*

Mark- och miljödomstolen skriver om markledningar så här i en avgörande dom<sup>160</sup>:

”Domstolen konstaterar att *markledningar är vanligt förekommande både i Sverige och utomlands*. Domstolen gör bedömningen att de svårigheter vad gäller leverans- och driftssäkerhet som finns avseende sådana kablar *inte innebär att detta alternativ kan avfärdas som tekniskt eller funktionellt olämpligt eller ekonomiskt orimligt i förevarande fall*.” Det här är ett mycket intressant exempel på hur 2018 svenska tillståndsinstanser (Ei ,resp. mark- och miljödomstolen) tydligt visar på en tekniskt-ekonomiskt vanligt förekommande användning av markkablar utomlands, vilket är ett av kraven på ett realistiskt fungerande alternativ (se också ovan om Naturvårdsverkets krav på alternativ teknik ovan).

*De europeiska elnätsföretagens samarbetsorganisation*, Entso-e, där Svenska Kraftnät är medlem, beskriver utvecklingen av långa markkablar för högspända ledningar med växelström (HVAC) så här<sup>161</sup><sup>162</sup><sup>163</sup>:

With over 1,100 km of 220 kV and around 200 km of 400 kV cable circuit length installed in Europe, it is a *technology that performs well* based on established international standard IEC 62067 and the technology is available for transmission projects . . . (Entso-e) estimates some 40,000 km of new or refurbished high and extra-high voltage power lines will be built across Europe by 2030. Nearly 50% of the distances to be covered will be *using land and submarine cables*. ”  
 “Extruded XLPE insulated cables are the most common, with *cables up to 300 kV being used for over 25 years and cables at 420 kV in use over the last 20 years* . . . The concept of partial undergrounding of HVAC transmission lines has become *one of the solutions to overcome public acceptance* and obtaining building permits, although it causes significantly higher costs.

Europacables bedömer att<sup>164</sup>:

High voltage cross-linked polyethylene (XLPE) power cables in the voltage range of 60 to 150 kV are state of the art technology for Europe’s distribution networks. *The technology has been in commercial use for more than 25 years*. Since then, high voltage cables have proven to be a reliable power

<sup>159</sup> ww.svk.se/natutveckling/utbyggnadsprocessen/teknik/#Sallsynt.andra.Land

<sup>160</sup> Mark- och miljödomstolen, DOM 2018-06-20, M7546-16.

<sup>161</sup> Entso-e och Europacable, Joint paper: Feasibility and technical aspects of partial undergrounding of extra high voltage power transmission lines.

<sup>162</sup> Entso-e, TYNDP 2018, Technologies for Transmission System, 2018.

<sup>163</sup> www.entsoe.eu/Technopedia/techsheets/hvac-xlpe-cross-linked-polyethylene

<sup>164</sup> Europacable, www.europacable.eu/energy/hvac-cables

distribution component. When *integrated into distribution networks*, high voltage underground cables can be applied in lengths up to *100 kilometres*. Specific configurations need to be performed on a case-by-case basis for each project.

ABB med sin långa erfarenhet av högspänningstransmission gör en liknande bedömning.<sup>165</sup>

The high costs of burying cables which has long made this mode unattractive is also losing ground as an argument. The combination of environmental concerns over the impact of overhead lines and the availability of new cost-saving technologies is leading to a re-think. *Underground cables are now more attractive than ever before.*

Välfungerande mark- och sjö HVAC kablar har använts i stor utsträckning i mer än 25 år och hela *2000 mil mark- och sjökablar kommer att anläggas och reoveras till 2030 i Europa*. Erfarenheten och bedömningen ovan från de europeiska elnätsföretagens samarbetsorganisation Entso-e, känner givetvis VE till, eftersom man gällande felstatistik hos ledningar, refererar till en av organisationens rapporter. Motsvarande rapport från 2019 visar att Danmark nu har 166 mil 100-150 kV mark- och sjökablar, dvs. ytterligare 30 mil kablar på 2 år.<sup>166</sup> Danska Energiverket skrev så här redan 2008: ”If increased undergrounding of the overall transmission grid is required, this can be done at the 132 kV and 150 kV levels without any significant technological problems.”<sup>167</sup> Det handlade då delvis om att gräva ner befintliga ledningar. ”Detta har dock modifieras till följande bedömning. *“New 132–150 kV transmission lines are to be established with UGCs.”*Jämför med VEs och Svenska Kraftnäts påståenden om markkabelförläggning endast i enstaka länder och ”sällsynt” vad gäller mark- och sjökablar.

*Internationella erfarenheter av långa mark- och sjöförlagda HVAC kablar- exempel*

Jag börjar med två exempel där markkablar använts och som effektmässigt och längdmässigt delvis liknar den planerade kraftledningen till Oxelösund, om den skulle utförts med markkablar.

#### *Australien 2012*

Cigrés <sup>168</sup>Working Group B1.47 rapporterade att en 220 kV (HVAC) markkabel framgångsrikt togs i drift i Australien 2012.<sup>169</sup> Den hade då världsrekordet i längd med 8,8 mil.<sup>170</sup> Kabeln gick från stamnätet direkt till en avsaltningsanläggning som i dagsläget kräver maximalt 90 MW men där själva ledningen är förberedd på betydligt högre effekt framöver. Det krävdes då kompensationsutrustning för reaktiv effekt och 235 skarvningar behövdes. Särskilda arrangemang gjordes för att minimera magnetfält från kabeln.

Det andra exemplet kommer från vårt grannland Danmark, (se särskild bilaga om Kriegers Flak)<sup>171</sup>.

#### *Danmark*

<sup>165</sup> Light and invisible - Underground transmission with HVDC Light Dag Ravemark, Bo Normark, ABB.

<sup>166</sup> Nordic\_and\_Baltic\_Grid\_Disturbance\_Statistics\_2017 resp 2019, Entso-e.

<sup>167</sup> Danish Policy on Underground Cabling of HV lines, Anders H Kristensen Danish Energy Agency, 2008.

<sup>168</sup> Cigré är en internationell non-profit organisation med tusentals medlemmar som arbetar med kraftledningar.

<sup>169</sup> Cigré, 2017, IMPLEMENTATION OF LONG AC HV AND EHV CABLE SYSTEMS WORKING GROUP

<sup>170</sup> Cigré, 2017, IMPLEMENTATION OF LONG AC HV AND EHV CABLE SYSTEMS WORKING GROUP

<sup>171</sup> Energinet, Kriegers Flak Grid Connection of Offshore Wind Farm

Där installerade danska motsvarigheten till Svenska Kraftnät, Energinet, installerade nyligen, 2 st 4,5 mil långa 220 kV HVAC sjökablar från Kriegers vindkraftspark till Själland. De övergick sedan i 2 st vardera 10 mil långa 220 kV HVAC markkablar, kapabla att överföra en effekt på 2x300 MW från vindkraftsparken.

#### *Exempel på längre mark- och sjökabelinstallationer i världen (HVAC)*

- *Australien*, se ovan
- *Danmark*, se ovan om de långa 220 kV sjö- och markkablar från Kriegers vindkraftspark till Själland. Från Anholt vindkraftspark leder en 2,4 mil lång HVAC sjökabel till Jylland där den som övergår i en 6 mil lång markkabel.
- *Norge*. Gjøa oljeplattform förbands 2010 med fastlandet med en 115 kV (HVAC) kabel med en längd på 10 mil.<sup>172</sup>
- *Frankrike, West Brittany - St-Brieuc - Lorient* 7, 7 mil lång 275 kV kabel.
- *Mallorca-Menorca*, Dubbla mark- och sjökablarna på 132 kV (HVAC) och 2x100 MW effekt skall förbinda Mallorca och Ibiza kommer att ha en längd på vardera 7 mil.<sup>173</sup>
- *Malta-Sicilien*, 10 mil 245 kV HVAC sjökablar och 2,5 mil långa markkablar klar 2015.<sup>174</sup>
- *Grekland*, 2x150 kV HVAC mark- och sjökablar mellan Peloponnesos och Kreta som är vardera 13,5 mil långa vilka färdigställda blir de längsta i världen.<sup>175</sup>
- *England*, Hornsea1 vindkraftspark ligger 12 mil från engelska kusten och förbinds med land med 220 kV HVAC sjökablar. Där ansluts de till 3,7 mil långa markkablar.<sup>176</sup>
- *Världen*, från 1996 till 2015 installerades 470 mil markkablar med spänningar från 220 kV AC och uppåt.<sup>177</sup> De används för anslutningar mellan kraftverk och substationer, överföringar till tätbefolkade områden och för frigörande av ytor för frigörande av tidigare kraftledningsgator för kommersiella och boendeändamål: Installationer gjordes i: Abu Dhabi, Argentina, Österrike, Bahrain, Kina, Danmark, Frankrike, Tyskland, Indien, Irland, Italien, Japan, Mexiko, Holland, Portugal, Qatar, Ryssland, Saudi Arabien, Singapore, Spanien, Sydkorea Korea, Sweden, Schweiz, Österrike och USA.

#### *Svenska erfarenheter av mark- och sjöförlagda högspänningskablar (HVAC)*

Endast drygt 1,5 procent av samtliga kraftledningar i Vattenfall Eldistributions regionnät utgörs av nedgrävda kablar. Enligt Entso-e fanns det i Sverige 2019 48 mil med 100-150 kV markkablar.<sup>178</sup> Det finns inga längre markkabelinstallationer med växelström i Sverige. De flesta är kortare än 1 mil. Längst är en 3 mil lång 130 kV AC markkabel mellan Skara och Jung i Västra Götalands län som blev klar 2012.<sup>179</sup> Den anlades av VE. Ursprungligen var denna överföring planerad som luftledning men efter samrådsmöten accepterade exploitörerna markkabelalternativet som förordades av bl. a markägare.

Ellevio byter den luftburna kraftledningen mellan Beckomberga och Bredäng mot markledningar och sjökablar som går genom mycket tätbefolkade områden, komplicerad infrastruktur och naturnära

<sup>172</sup> [nkt.se/success-stories/gjoea-norge](http://nkt.se/success-stories/gjoea-norge)

<sup>173</sup> [nexans.com/newsroom.html](http://nexans.com/newsroom.html)

<sup>174</sup> Wikiwand, /[www.wikiwand.com/en/Submarine\\_power\\_cable](http://www.wikiwand.com/en/Submarine_power_cable)

<sup>175</sup> Wikiwand, /[www.wikiwand.com/en/Submarine\\_power\\_cable](http://www.wikiwand.com/en/Submarine_power_cable)

<sup>176</sup> Hornsea projects 1 and 2 – Design and Optimisation of the Cables for the World Largest Offshore Wind Farms, 10th International Conference on Insulated Power Cables, [www.jicable.org](http://www.jicable.org).

<sup>177</sup> [www.europacable.eu/energy/ehvac-cables](http://www.europacable.eu/energy/ehvac-cables)

<sup>178</sup> Nordic and Baltic Grid Disturbance Statistics 2019 Regional Group Nordic, entsoe-e.

<sup>179</sup> Luftledning eller markkabel -Hur ska framtidens regionnät byggas? Thomas Svensson, JURIDISKA FAKULTETEN vid Lunds universitet

områden, se kartlänk.<sup>180</sup> Ellevio har tillåtelse att inledningsvis driva kablarna med 220 kV. I ett senare skede tar Svenska Kraftnät över och då höjs spänningen till 400 kV.

VE bygger mark- och sjökabelledning mellan Nacka och Lidingö.<sup>181</sup> Det handlar om en 5,3 km lång markkabel där ledningssträckan går huvudsakligen längs med befintlig väg i kuperat, bergrikt och delvis bebyggt område. Sjøkabeln är 2 km lång och går genom Stockholms ström med kraftig fartygstrafik. Det går alltså tekniskt mycket väl att dra HVAC mark- och sjökablar i tätbefolkade områden och med mycken korsande infrastruktur.

Det finns intressant information om planerad användning av mark- och sjökablar från VEs moderbolag, Vattenfall, som länge planerade för en stor vindkraftspark i södra Östersjön, Kriegers Flak, se bilaga.<sup>182</sup><sup>183</sup> I samband med detta projekt lämnade Vattenfall 2007-05-31, via ett annat dotterbolag, in en koncessionsansökan med tillhörande MKB för *nätanslutning* av den tilltänkta vindkraftsparken.<sup>184</sup> Denna godkändes av Energimarknadsinspektionen 20-13-15. Efter överklagan vann beslutet laga kraft genom regeringens beslut 2016-09-01. Det handlade här om en *3 mil sjökabel* från parken till skånska sydkusten och *1,2 resp. 1,8 mil markkabel* norrut från kustanslutningen. Kablarna uppgavs antingen bli 4 st 130 kV markkablar av växelströmstyp (HVAC) eller ett likströmskabel (HVDC) förband med 2 poler med antingen +/- 130 kV eller +/-300 kV. *Vattenfall lät utreda tekniska problem med sådana kablar men fann inga tekniska hinder för att avstå från den markförlagda kabeln till förmån för en luftburna ledning. Alla effekter på miljö, sjöfart, fiske, marinbiologi och markintrång m m. bedömdes som små.*

Mot denna bakgrund är det odiskutabelt att det inte handlar om okunskap från VEs sida. Jämför dessa mängduppgifter för sjökablar med VEs och Svenska Kraftnäts fullständigt felaktiga uppgifter ovan om ”sällsynt” användning av markkablar utomlands.

#### *Erfarenheter av långa mark- och sjöförlagda HVDC kablar*

VE ger i MKB en otidsenlig, delvis korrekt och vilseledande och felaktig beskrivning av långa HVDC kablars egenskaper och användning. ”Ibland nämns likströmstekniken (DC) som en lösning för undvika byggnation av luftledningar. . . . Likströmstekniken har egenskaper som gör den användbar för att överföra el på långa avstånd, från en punkt till en annan. Den har också fördelen att den kan markförläggas, utan de tekniska begränsningar som växelström har. I dag används likström i förbindelser där syftet är att *överföra el på långa avstånd mellan två punkter* i ett kraftsystem, . . .” Det är precis vad den planerade kraftledningen från stamnätet till ljusbågsugnen i Oxelösund skall göra! Sedan blandar VE in helt ovidkommande aspekter nämligen: ”Att föra in en aktiv DC-komponent som behöver styras i ett självreglerande AC-system är komplext ur driftsynpunkt och kan leda till negativa konsekvenser för driftsäkerheten . . . Det är i praktiken inte försvarbart att bryta upp en likströmsledning för att ansluta något på vägen.” Varför tar VE upp detta? Det är som framgår ovan inte på något sätt aktuellt! Det är dessutom så att *HVDC kablar och andra komponenter inklusive avancerade styrutrustningar redan förs in i HVAC nät*, se teknisk-ekonomiska översikter nedan.

Nästan inget nämns om HVDC systemens fördelar t ex:

Mindre energiförluster per längdenhet och numera också per system där omriktarna igår (jämfört med luftburna ledningar och markkabel HVAC system

<sup>180</sup> <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1R6-BwYTsgUKNQ6QrPRDPTVVR6avQY0MS&ll=59.32661536823599%2C17.915880868554716&z=10>

<sup>181</sup> [/docplayer.se/17045801-Nytt-elnet-i-stockholmsregionen-nya-markforlagda-130-kv-ledningar-i-nacka-kommun-med-anslutning-till-lidingo-kommun-via-sjokabel.html](http://docplayer.se/17045801-Nytt-elnet-i-stockholmsregionen-nya-markforlagda-130-kv-ledningar-i-nacka-kommun-med-anslutning-till-lidingo-kommun-via-sjokabel.html)

<sup>182</sup> [www.en.energinet.dk/Infrastructure-Projects/Projektliste/KriegersFlak](http://www.en.energinet.dk/Infrastructure-Projects/Projektliste/KriegersFlak).

<sup>183</sup> [group.vattenfall.com/dk/vores-forretning/vindprojekter-i-danmark/kriegers-flak](http://group.vattenfall.com/dk/vores-forretning/vindprojekter-i-danmark/kriegers-flak).

<sup>184</sup> Kriegers Flaks Vindkraftpark, Miljökonsekvensbeskrivning av nätanslutning av Kriegers Flak Vindkraftpark, 2007-05-31

Inga reaktiva förluster och behov av kompensationsutrustningar (jämfört med HVAC kablar)

Högre stabilitet, dvs. skyddar omgivande AC system från vidarebefordran av ex blixtnedslagseffekter och systemfel

Betydligt mer acceptabla för markägaren och andra berörda

Mindre material- och utrymmeskrävande, en DC ledning (plus eller minus) ersätter en HVAC ledning med 3 fasledningar med högre spänning än den för likspänningen

Sedan kommer det ekonomiska argumentet: ”För kortare sträckor på 130 kV-nivå är det dessutom inte ekonomiskt försvarbart att bygga likström. Bara omriktarstationerna som krävs i varje ände av ledningen för omvandling av växelström till likström kostar i storleksordningen flera hundra miljoner kronor. . . . DC-projekt går inte att motivera ekonomiskt om det finns en AC-lösning. *DC kan sannolikt aldrig konkurrera med AC om AC är tekniskt genomförbart.*” Denna beskrivning är vad gäller de ekonomiska aspekterna vilseledande, se kapitlet om samhällsekonomiska aspekter och nedan. I verkligheten har det byggts och fortsätter att byggas HVDC kablar med allt kortare sträckningar, även under 5 mils längd, vilket visas av de bedömning och exempel som jag redovisar nedan.

Högspända *likströmskablar* är sedan mycket länge i drift, se nedan.<sup>185186</sup> Världens första likströmssjökabel, den 10 mil långa kabeln mellan fastlandet och Gotland, togs i bruk 1954. Ett exempel på längre HVDC markkablar som effektmässigt ligger nära den planerade 130 kV ledningen till ljusbågsugnen (med ett effektbehov på maximalt 200 MW) är följande<sup>187</sup>:

Murray länken i Australien färdigställdes 2002. Det är en 18 mil lång HVDC ledning med två bipolära *150 kV markkablar* med en kapacitet på 220 MW som förbinder två delstatnät.

Så här skriver Entso-e om utvecklingen av HVDC kablar.<sup>188189</sup>

HVDC cable technology has been implemented for more *than 60 years*. Multiple HVDC schemes have been designed and installed, mostly point-to-point schemes using submarine cables to exploit the sea crossings in Scandinavia, the British Isles, the Baltic Sea, the North Sea and the Mediterranean Sea. Due to the lack of new transmission line corridors and *public concerns* about the erection of new transmission lines, increasing transmission capacity by converting one of the existing HVAC *lines* into 400 kV or 500 kV HVDC circuits is of interest.

Facktidskriften HDWorld.<sup>190</sup>

Internationally, HVDC's use is expanding dramatically, particularly in applications where HVDC has special strengths. These include moving large amounts of energy across long distances while controlling the power flows and even the voltage of the AC terminal, which can be done with the HVDC terminal equipment much like a static synchronous compensator (STATCOM). . . .HVDC use is substantial and still growing in Europe, China, India and Brazil. Because of their high-demand growth, these locales are leading the way in HVDC construction.

Det finns ett stort antal installerade långa HVDC kabelsträckningar, betydligt fler än långa HVAC kabelsträckningar. De flesta går mellan länder och i växande utsträckning från vindkraftsparker till

<sup>185</sup> tyndp.entsoe.eu/2016/insight-reports/technology/

<sup>186</sup> Wikipedia, List of HVDC projects.

<sup>187</sup> Wikipedia, en.wikipedia.org/wiki/Murraylink

<sup>188</sup> Entso-e, Eurocable, 2019, Recommendations to improve HVDC cable systems reliability 13 June 2019

<sup>189</sup> Entso-e, TYNDP 2018, Technologies for Transmission System, 2018.

<sup>190</sup>T&DWorld, 23 June, 2015, The Case for HVDC

havs. De är ofta mycket långa, men de finns också ner till 4 mils längd.<sup>191</sup> Typiskt är att de ofta går antingen mellan stamnät i lika länder med olika frekvenser på sina respektive nät, eller att de går från en förnybar elenergikälla som t ex vindkraftsparker till stamnätet. Tidigare var också likströmskablar enda tekniken för sjökablar över längre avstånd p gr av kravet på reaktiva kompensationsanläggningar för växelströmskablar. HVDC ledningar kräver inga kompensationsstationer för reaktiva effekter som växelströmsledningar gör.

Från Sverige har sedan länge långa HVDC sjökablar anlagts till grannländerna. I Sverige skall vi få en 18 mil lång markkabelförbindelse som en del av Sydvästlänken, som går mellan Närke och Skåne. Markkabeln har en kapacitet på 2x600 MW och en likströmsspänning på 300 kV.<sup>192</sup> Den har blivit mycket kraftigt försenad, hittills mer än 5 år, bl. a beroende på en misslyckad upphandling gällande de nära 600 kabelskarvarna som måste bytas ut. ”Omriktarstationerna har trilskats och nu måste alla skarvar i likströmsdelen bytas ut. Bristerna i stamnätets jätteprojekt Sydvästlänken får *experter att ifrågasätta kunskapsnivån inom Elkraftssverige* och regelverket kring upphandlingar.” . . . Professor Math Bollen, professor i elkraftsteknik vid Luleå tekniska universitet, om Sydvästlänken: ”Pinsamt att ingen förutsåg problemet”.<sup>193</sup>

*Överallt sker utveckling av och investeringar i HVAC och HVDC markkabelsystem– utom i Sverige*

I många aktuella översikter analyseras och prognostiseras HVAC och HVDC kabelsystemteknologin.<sup>194</sup><sup>195</sup> Det framgår att kablar till lands och till sjöss och tillhörande utrustningar (se bl. a ovan.)<sup>196</sup> Det sker som hela system (punkt-till-punkt) men också i växande omfattning tillsammans med luftburna ledningssystem (”partial undergrounding”). Så här säger Cigré, den internationella expertorganisationen för kraftledningar.<sup>197</sup>

*We have seen a very rapid introduction of long length AC cable links over the last few years. The technical and practical experience gained has been considerable so that we can confidentially expect the growth to continue at an exponential rate.*

I en omfattande översikt skriver ett antal internationella experter.<sup>198</sup>:

*The use of UG land cables for HVDC transmission is expected to grow, especially in Europe. Influenced by increased public awareness to environmental and visual effects of OH transmission, delaying the permitting process.*

Jag vill påminna om vad ABB som en av världens äldsta, största och mest avancerade utvecklare och leverantör av HVDC kabelutrustningar skriver om markkablar.<sup>199</sup>

<sup>191</sup> [www.wikiwand.com/en/List\\_of\\_HVDC\\_projects](http://www.wikiwand.com/en/List_of_HVDC_projects) HVDC cable technology has been implemented for more . . .

<sup>192</sup> [svk.se/natutveckling/transmissionsnatsprojekt/sydvastlanken/](http://svk.se/natutveckling/transmissionsnatsprojekt/sydvastlanken/)

<sup>193</sup> Ny Teknik, 2019-08-23.

<sup>194</sup> Entso-e, TYNDP 2018, Technologies for Transmission System, 2018.

<sup>195</sup> Cigré, March 2017, IMPLEMENTATION OF LONG AC HV AND EHV CABLE SYSTEMS, WORKING GROUP, B . . .

<sup>196</sup> Entso-e, TYNDP 2018, Technologies for Transmission System, 2018.

<sup>197</sup> Cigré, March 2017, IMPLEMENTATION OF LONG AC HV AND EHV CABLE SYSTEMS, WORKING GROUP, B . . .

<sup>198</sup> HVDC Transmission: Technology Review, Market Trends and Future Outlook, Abdulrahman Alassia,\*, Santiago Bañalesa, Omar Ellabbana, Grain Adamb, Callum MacIverb.

<sup>199</sup> Trygg elförsörjning över långa distanser med kabelsystem från ABB.

Kostnaderna för att gräva ned kablar i marken beräknas vara något högre än för luftledningar med motsvarande teknisk kapacitet. *Det har dock skett en väsentlig utjämning de senaste åren. Livslängden för kabellösningar har visat sig vara längre än man tidigare beräknat* och kostnaderna för driftstopp i samband med höststormarna påverkar kalkylerna positivt till förmån för kabellösningar. Till det ska läggas minskade kostnader för intrång och den positiva effekten landkabelalternativ har både för skogs- och jordbruket, liksom för natur-, kultur- och friluftsvärden i de aktuella områdena. Vår uppfattning är att *kablifiering i ett samhällsekonomiskt perspektiv skapar en win-win-situation* både för konsument och producent.

De påstådda nackdelarna med markkablar har sedan länge motbevisats av professor emeritus i energiteknik, Johnny Hylander: ”Med modern teknik kan motsvarande funktion (som med luftburna ledningar) erhållas med likspänningsöverföringar i kabel” . . . ”Nya kraftledningar på land förutsätter att man använder den senaste och miljövänligaste tekniken, markförlagda högsämningskablar för likström, HVDC. Att bygga luftledningar är föråldrat och medför många problem.”<sup>200</sup>

Renodlade luftburna ledningar väljs alltså allt oftare bort utomlands, dels beroende på att miljömässiga och sociala förhållanden orsakar alltför långa tillståndsprocesser, dels på att den teknisk-ekonomiska utvecklingen av både HVAC och HVDC mark- och sjökablar har gått mycket snabbt. *HVDC kablar*, inräknat de dyra omriktarstationerna, har en anläggningsekonomi som blir allt bättre, se kapitlet samhällsekonomiska aspekter och ovan.

Kabel- och styrutrustningsutveckling har gjort att längre och längre *HVAC kablar* kan dras till lands och till sjöss utan behov av kompensationsstationer för reaktiva effekter ute på linjerna. *HVAC kablar väljs för allt längre sträckor, medan HVDC kablar väljs för allt kortare sträckor.* Den investeringsmässiga brytpunkten när HVDC kablar traditionellt ansett överlägsna ligger för närvarande på 5 – 10 mil, men alltför HVDC kablar anläggs för kortare sträckor än så och HVAC kablar anläggs för längre sträckor än dessa värden. Det är de teknisk-ekonomiska och lokalmässiga förutsättningarna som avgör. <sup>201</sup> Enligt ABB ligger brytpunkten nu runt 4-5 mils kabellängd, där alltså investeringskostnaderna är i samma storleksordning.<sup>202</sup> Jämför ovanstående mycket kvalificerade bedömningar och praktiska erfarenheter med VE påstående utan några referenser: ”DC-projekt går inte att motivera ekonomiskt om det finns en AC-lösning. DC kan sannolikt aldrig konkurrera med AC om AC är tekniskt genomförbart.”

*En HVDC ledning (+ eller – fas) ersätter de tre faskablarna i en HVAC ledning.* Men det räcker inte med detta. Växelströmmens ”skin” effekt gör att bara yttre tvärsnittsytan av kabelns ledare kan utnyttjas för strömtransport till skillnad från likströmsledningens hela tvärsnittsytan. På grund av detta och med svenska och internationella praktiska exempel, kan man bedöma att *en likströmskabel med en viss diameter och viss spänning överför 1,4 - 2 gånger mer effekt än en motsvarande HVAC kabel med 3 olika fasledningar.*<sup>203</sup> I Sydvästlänken kommer t ex. de två parvisa (300 kV likströmskablar, totalt 4 stycken, att överföra lika mycket effekt (2x600 MW) som de anslutande dubbla 400 kV luftburna 3-fasledningarna med vardera 3 st triplexlinor per fas.<sup>204</sup> Alltså överför *en* 300 kV likströmskabel lika mycket effekt som 4-5 400 kV växelströmslinor.

<sup>200</sup> Hylander, Sidén, 2014, ,22 nov, GP, debatt.

<sup>201</sup> Ett exempel: [electrical-engineering-portal.com/analysing-the-costs-of-high-voltage-direct-current-hvdc-transmission](http://electrical-engineering-portal.com/analysing-the-costs-of-high-voltage-direct-current-hvdc-transmission) Ett exempel: en dubbel +/- 250 kV HVDC ledning för 1850 MW (2x950 MW) ledning med 4 linor, ersätter två 400 kV HVAC ledningar med totalt 12 linor.

<sup>202</sup> ABB, HVDC Cable Transmissions

<sup>203</sup> Svensk referens: Paulo Fischer de Toledo, 2003, KTH, Feasibility of HVDC for City Infeed , avhandling.

<sup>204</sup> Triplex innebär att varje fas har 3 parallella linor.

Uppgifter och praktiska exempel internationellt, tyder alltså på att en likströmskabel med en viss spänning kan överföra 1,2-2 gånger mer effekt än motsvarande 3-fas HVAC ledning. Man inser att för *samma effekt*, kommer likströmskablarna att kräva betydligt *mindre markutrymme, ha en lägre anläggningskostnad, lägre spänning och ha större avstånd mellan skarvarna* än motsvarande HVAC kablar. Vad detta kan betyda i vårt fall går jag igenom i kapitlet om lokalisering.

#### *Erfarenheter och bedömningar av HVDC luftledningar*

För att fullborda tekniköversikten tar jag här med HVDC luftledningsteknik eftersom denna kan dels användas som anslutning till HVDC markkablar. Dels i HVAC/HVDC luftledningar. Fördelen med HVDC luftledningar är samma som för markkablar, nämligen större överföringskapacitet per tvärsnittsytta än HVAC ledningar och lägre energiförluster. I Sydväst länken ingår 6 mil med en luftburna HVDC ledning som ansluter till den längre likspänningskabeln ner till Skåne. I USA och andra länder utanför EU används denna teknik alltmer för att öka kapaciteten i befintliga luftburna ledningar. Det görs genom att ersätta en AC lednings 3 faslinor med en HDVC plus, en minus och en jordledning. Det betyder att kapaciteten kan öka till minst det dubbla.<sup>205</sup> Så vitt jag förstår, kan samma ledningar användas, men isolatorerna måste bytas ut. Tekniken bedöms som mogen 2025.<sup>206</sup> Ett bärande skäl är också att alternativet att bygga en helt ny högspänningsledning är kostsamt och möter lokalt motstånd.

Den europisk samarbetsorganisationen Entso-e gör följande bedömning.<sup>207</sup>

HVDC technologies have been gradually integrated to the existing pan-European HVAC system. With the estimation of TYNDP, over 25,000 km of HVDC transmission lines will be built and operated in parallel with over 300,000 km HVAC transmission lines. HVAC / HVDC interaction will be a key feature in the coming years for system operation, development and maintenance. The HVAC network, which needs to be able to supply or evacuate the power of the HVDC link, may require system reinforcement. . . . Due to the lack of new transmission line corridors and public concerns about the erection of new transmission lines, increasing transmission capacity by converting one of the existing HVAC lines into 400 kV or 500 kV HVDC circuits is of interest. . .

*Due to the lack of new transmission line corridors and public concerns about the erection of new transmission lines, increasing transmission capacity by converting one of the existing HVAC lines to HVDC can be an interesting option.*

#### *Energiförluster i kraftledningar*

Tekniska energiförluster i kraftledningssystem är kostsamma och bör så långt möjligt, minimeras. De uppstår dels i själva ledningarna (resistiva och reaktiva förluster) dels i utrustning som används vid anslutning till omgivande nät (t ex transformatorer och likriktare). VE anger inte hur stora energiförlusterna beräknas bli för den föreslagna luftburna 130 kV ledningen. Från internationella källor citerar jag bl. a.<sup>208209</sup> ”At high circuit loads, OHL losses can be up to 3 times the cable losses due to the smaller conductor size of OHL.” samt “Power losses are generally higher for overhead lines compared to equivalent underground cables (in terms of ampacity). The main reason is that Joule losses are much lower for underground cables due to their thicker total conductor cross section area.”

<sup>205</sup> Lundkvist et al, abblibrary, 2009, Feasibility study for converting 380 kV AC lines to hybrid AC / DC lines.

<sup>206</sup> Tynd (Entso-e), 2019, Technologies for Transmission System.

<sup>207</sup> Tynd (Entso-e), 2019, Technologies for Transmission System.

<sup>208</sup> Ip.leonardo-energy.org/hc/en-us/articles/202771302-Are-there-differences-in-transmission-losses-between-underground-cables-and-overhead-lines-

<sup>209</sup> electricisim.com/overhead line underground cable comparison.html



*Vi kan alltså dra slutsatsen att den tekniska energiförlusten i den luftburna 130 kV ledningen blir större än i HVAC och HVDC markkablar. VE påstår däremot följande i MKB: ”För kortare sträckor på 130 kV-nivå är det dessutom inte ekonomiskt försvarbart att bygga likström. Bara omriktarstationerna som krävs i varje ände av ledningen för omvandling av växelström till likström kostar i storleksordningen flera hundra miljoner kronor. Förlusterna är relativt höga, storleksordningen 1-2 %.”*

s Vad beror det på? Förluster i ett HVAC ledningssystem kommer främst från själva kablarna och ökar med längden på kablarna. Förlusterna från anslutande transformatorer är däremot konstanta. I ett HVDC ledningssystem kommer förlusterna i huvudsak från likriktarna och de förändras inte med kabellängden. Förluster från kablarna är i jämförelse mycket små, dvs. de totala förlusterna ökar mycket långsamt med kabellängden.

Av rapportens diagram kan man tydligt utläsa att för de kalkylerade kabellängderna, så är *redan vid 50 km de totala energiförlusterna något större för HVAC kablarna än för HVDC kablarna*. HVAC kablarnas energiförluster ökar sedan snabbt och blir för 100 km längd nära dubbelt så höga som för HVDC kablarna och 4 gånger större vid 150 km kabellängd. Jag har sedan satt in ett lite lägre värde på förlusterna hos likriktarna (egentligen under 1% enligt ABB<sup>210</sup>, istället för rapportens 2 %). Då blir *break-even längden ännu lägre, dvs. 30 km istället för 50 km*. Jag har också tagit fram förluster för en ledningslängd p 85 km, dvs. typisk för *vårt fall*. Då finner jag att de totala tekniska förlusterna blir c:a 7% för en HVAC lösning, sannolikt en bit under en luftburen HVAC lednings förluster. Men HVDC ledningens energiförluster blir bara runt 3%. Det kanske inte verkar vara så stora skillnader mellan HVDC ledningens och en luftburen lednings förluster, men pågår då under t ex.50 år och blir det då några hundra miljoner kronor till DC lösningens fördel.

#### ***Slutsatser om mark- och sjökablars användning i Sverige och utomlands.***

- Det finns en omfattande och växande kommersiell användning utomlands av HVAC och HVDC mark- och sjökablar med både *kortare och längre ledningar*. Detta har även påpekats av Energimarknadsinspektionen. Sverige är ett av mycket få länder där så inte sker.
- HVAC och HVDC mark- och sjökablar tillgodoser idag de tekniska och driftsekonomiska och säkerhetsmässiga kraven som ställs på kraftledning.
- Ett viktigt skäl för denna utveckling är, vad gäller markkablar, att dessa miljömässigt och lokalt socialt och lokalt accepteras på ett mycket mindre tidsfördröjande sätt än vad luftburna ledningar gör.
- Elnätsbolagen ser internationellt inte bara kortsiktigt på de investeringsmässigt billigare luftledningalternativen, utan tar mer långsiktiga och övergripande hänsyn.
- Det är allvarligt att VE men också Svenska Kraftnät som är två statligt ägda bolag, dels går helt emot den internationella utvecklingen vad gäller mark- och sjöförlagda kablar, dels att de har fullständigt fel, när de mot bättre vetande och internationell expertis helt grundlöst påstår att markkablar endast används för kortare sträckor i stadsmiljö utomlands och inte ska eller kan användas av tekniska och ekonomiska skäl.

#### **Översikt – för- och nackdelar med mark- och sjökabel relativt luftburna ledningar**

VE skriver utförligt om bakgrunden till valet av luftburna ledningar och om nackdelarna med mark- och sjökablar som alternativ i samrådsunderlaget på hela 13 sidor i MKB. VEs generaliserade beskrivningar av mark- och sjökablarnas nackdelar är, som jag visar nedan, ensidiga och till stora delar irrelevanta och missvisande. Om de vore allmänt giltiga för markkablar, hur kommer det sig då att markkablar enligt ovan används och ökar i användning internationellt sedan lång tid tillbaks?

---

<sup>210</sup> HVDC Light It's time to connect, ABB.

### *Fördelar med mark- och sjökabelförläggning – intrångseffekter, acceptans och fördröjningsrisker*

VE ser några få fördelar med markkablar.<sup>211</sup> : ” . . . framförallt är den visuella påverkan mindre. . . . En markförläggning av en regionnätledning medför en mindre påverkan på de närmast berörda. . . . Generellt krävs endast lite underhåll på sjö- och markkabelförband.” Inför ett annat projekt med 130 kV ledningar är VE något mer frikostig med fördelarna med markkabel.<sup>212</sup>: ” Den kanske tydligaste fördelen är att markkablar inte tillskapar någon fysisk konstruktion ovan marknivå. Den öppna ledningsgata som krävs kring både markförlagda kablar och luftledningar är dessutom smalare kring kablarna. Därigenom blir den *bestående* påverkan på landskapsbild, skoglig naturmiljö och skogsbruk normalt mindre för markkablar. *I åkermark innebär markkablar inte heller något brukningshinder.* Vidare medför inte markkabel någon *olycksrisk för fåglar.*” Jag tror att de flesta gör liknande bedömningar av de positiva effekterna jämfört med luftburna ledningar.

VEs bedömning av de få fördelarna med markkablar ovan går rätt emot utvecklingen i världen i övrigt, nedan. Jag vill betona några ytterligare positiva aspekter gällande markkablar som verkar växa i betydelse. Som visats ovan, är ett huvudskäl utomlands för markförlagda kablar följande. De har en betydligt *större acceptans* hos berörda sakägare, vilket *minskar risken för längre kostsamma förseningar i tillståndsprocessen* på grund av de överklaganden och långvariga förseningar som ofta drabbar förslag om luftburna ledningar. Detta förhållande betonas av nästan alla kvalificerade internationella bedömningar som starkt skäl för delvisa eller hela markledningar. I en studie åt det tyska miljödepartementet dras slutsatsen att om *ett års mindre försening kan vinnas med en delvis markkabelförläggning*, överstiger det de högre investeringskostnaderna.<sup>213</sup> Mark- och sjökablar har också mycket *mindre intrångseffekter* än luftburna ledningar (se kapitel 7), vilket i sin tur minskar en hel del andra tänkbara negativa effekter som luftburna ledningar orsakar. Jag påminner också om *samhällskostnaden* (runt *1,5 miljarder kr/år*) för en fortsättning av de mycket stora koldioxidutsläppen, som en stängning av den av masugnsbaserade verksamheten i Oxelösund skjuts på framtiden, på grund av fördröjningar i tillståndsprocessen (se kapitel 4 ovan) om luftburna ledningar väljs (se bilagan om samhällsekonomiska aspekter).

### *Flexibiliteten och väderoberoendet hos mark- och sjökablar minskar negativa miljöeffekter*

Markkablar har vid anläggandet *större flexibilitet i att undvika eller kringgå lokala känsliga miljöer*. Markintrången är som påpekas ovan betydligt mindre än för luftburna ledningar och därmed också betydligt *mindre negativa effekter för natur, kultur- och friluftsvärden samt för närliggande näringsidkare*. Vidare är de *helt okänsliga för vädrets makter*, till skillnad för luftburna ledningar. Risken för haverier för luftburna ledningar lär öka med tiden på grund av förväntade mer frekventa och starkare oväder i den accelererande klimatkrisen.

Vad gäller sjökabeldragningar, har de liknande positiva effekter och utan fysisk konstruktion ovan vattenytan och obetydlig känslighet för vädrets makter. Påverkan på fiske- och annan näring är, med lämplig dragning, också liten jämfört med luftledningarnas påverkan på skogs- och jordbruksområden. Även negativ påverkan på det biologiska livet i och under vattenytan blir oftast obetydlig i driftsfasen.

## **Mark- och sjökablar – påstådda och verkliga tekniska nackdelar i fallet med ledningsdragning till SSAB i Oxelösund**

<sup>211</sup> Beslut. Miljöpåverkan för nätconcession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds kommuner, Länsstyrelsen Södermanland . .

<sup>212</sup> Vattenfall eldistribution, 2020 2020-11-12, Underlag för avgränsningssamråd Nya 150 kV ledningar mellan Svartbyn och Hertsöfältet, Bodens och Luleå kommuner, Norrbottens län

<sup>213</sup> Renewables Grid Initiative, Financial aspects of underground cabling, <https://renewables-grid.eu/publications/topical-factsheets/underground-cables.html?L=>

*VEs påståenden om tekniska nackdelar med markkablar i det aktuella fallet saknar vetenskapliga och erfarenhetsgrundade referenser och är dessutom fullständigt irrelevanta enligt internationell forskning och erfarenheter och bedömningar av internationella expertorgan som Entso-e och Cigré.<sup>214</sup>*

Så här sammanfattar VE de tekniska problemen med 130 kV markkablar: ”De tekniska problemen med att i stor omfattning förlägga markkabel i 130kV-nätet skulle bli mycket svårhanterliga och leda till minskad driftsäkerhet. Som exempel kan nämnas risk för resonansfenomen och spänningstransienter, ökat antal felkällor med långa reparationstider, oönskade effektlöden i nätet och mindre möjligheter till maskad driftläggning med momentan reserv för anslutna kunder.”

Observera den försåtliga formuleringen ovan: ” . . . markkabel i 130kV-nätet . . . ” Det här är ett av många exempel som VE använder för att vilseleda läsaren, nämligen att argumentera mot en teknisk elsystemlösning som man inte har för minsta avsikt att förverkliga i vårt fall. VE själv, liksom SSAB, planerar för en 130kV ledning som är skild från 130 kV nätet, inte integrerad i det omgivande 130 kV nätet. Därmed faller nästan alla VEs tekniska argument gällande markkablar.

*För övrigt så stöds ingen av dessa påstådda tekniska nackdelar med 130 kV markkablar i VEs MKB med en enda vetenskapligt grundad referens<sup>215</sup> eller dokumenterad erfarenhet (utom en hänvisning till felfrekvens för markkablar som dessutom är irrelevant och gravt missvisande, se nedan). En referenslista i MKB med uppgifter om de källor som har använts krävs enligt bl. a Naturvårdsverkets vägledning om MKB innehåll.*

Jämför detta med exempelvis de mängder av fakta och erfarenhetsredovisningar som görs av t ex. det europeiska fackorganet Entso-es och expertorganet inom elkraftssystemområdet, Cigrés rapporter och av renommerade forskare inom området som jag listat i denna utredning. Jämför också med de analyser och referenser som professor emeritus i energiteknik, Jonny Hylander använt i sin kritik av VEs och andra nätbolags påståenden om att markkablar nästan aldrig kan användas i regional- och högspänningsnäten (se ovan).<sup>216</sup>

Jag går här igenom VEs påståenden mer i detalj.

VE: ”Omfattande markkabeldragning i maskade nät orsakar stora problem i elnäten.”

Redan 2003 visade en svensk forskare på de stora potentiella tekniska och andra fördelarna med HVDC kablar ingående i HVAC stadsnära elnät.<sup>217</sup> Vad gäller att använda markkablar i maskade nät, eller som en del av en längre kraftledning, så sker det utomlands i växande omfattning, sannolikt därför att man också har styr- och säkerhetssystem som förhindrar oönskade effekter, se nedan och Hylanders redovisning ovan. T ex. har ABB sedan länge pekat på fördelarna med att ha HVDC kablar i maskade nät och utvecklat och tillämpat tekniska lösningar för att förhindra oönskade effekter av.<sup>218</sup>

<sup>214</sup> Entso-e är de europeiska stamnätsbolagens samarbetsorgan. Cigré är en internationell sammanslutning med 10.000 ledande experter och 1250 medlemsorganisationer på området elkraftssystem.

<sup>215</sup> Naturvårdsverket om innehåll i MKB: En referenslista med uppgifter om de källor som har använts., [www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Miljokonsekvensbeskrivningen/](http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Miljokonsekvensbeskrivningen/)

<sup>216</sup> Jonny Hylander, 2020-07-20, Teknisk rapport ang. kraftledningar i Sörmland.pdf (hedox.se). Hylanders liknande bedömning 2011 styrktes av professorn i elektricitetslära, Mats Lejon vid Uppsala universitet, som ansåg att hans yttrande var väl underbyggt (se referat av hans yttrande över Svenska Kraftnäts koncessionsansökan, LandSkogsbruk, 5 mars 2011).

<sup>217</sup> Paulo Fischer de Toledo , 2003, Feasibility of HVDC for City Infeed, KTH avhandling

<sup>218</sup> ABB Review, resp. ENERGY TRANSITION - Evolution of HVDC Light® och Special Report 60 years of HVDC

However, the critical features and benefits that HVDC systems provides to the European system, such as support of system stability, sharing of spinning reserve (emergency power), boosting adjacent AC systems' capacity, and inherently with low loss transfer, should also be considered when assessing the optimal solution for the transmission system

Svensk kraftnät:<sup>219</sup>“Även moderna HVDC-förbindelser kan bidra till förbättrad spänningshållning genom sin förmåga att leverera reaktiv effekt till transmissionsnätet.”

Den stora branschorganisationen Europacables säger<sup>220</sup>:

”When *integrated into distribution networks*, high voltage underground cables (HVAC) can be applied in lengths up to *100 kilometres*. Specific configurations need to be performed on a case-by-case basis for each project.“

I ett principiellt intressant och prejudicerande *domstolsutslag* gällande en 11,5 km 130 kV HVAC kraftledning, som skulle ingå i ett, som jag förstår *maskat* nät, mellan Rinkeby och Kristianstad, skriver MoD<sup>221</sup>: ”Domstolen konstaterar att *markledningar är vanligt förekommande både i Sverige och utomlands*. Domstolen gör bedömningen att de svårigheter vad gäller *leverans- och driftssäkerhet* som finns avseende sådana kablar inte innebär att detta alternativ kan avfärdas som tekniskt eller funktionellt olämpligt eller ekonomiskt orimligt i förevarande fall.” E.ON har valt att inte överklaga, men inte heller att påbörja anläggandet av en markkabel. Man kommer troligen att försöka förstärka sitt elnät på annat sätt, hellre än att råka ut för ett ännu mer prejudicerande avslag i MÖD.

Sakägarföreningen Hedox har arrangerat möte med VE med medverkan av bl. a Hylander.<sup>222</sup> VE är alltså synnerligen medvetet om Hylanders fakta och analyser. *Ändå gör VE i MKB inte minsta ansats att motbevisa hans analyser* (). Beror det på att Hylander har rätt och att man inte kan bemöta hans kritik, eller är det så enkelt att VE hoppas att ingen bryr sig om att kolla upp sina irrelevanta och obevisade påståenden?

VEs påstående är dessutom djupt vilseledande. Det handlar i vårt fall *inte* om att i *stor omfattning* förlägga markkablar i ett befintligt eller kommande maskat regionnät. Det handlar om en *enda dragning från stamnätet till ljusbågsugnen i Oxelösund*, utan mellanliggande inkopplingar till andra regional- eller lokalnät. VEs påståenden gäller alltså till största delen dessutom *enkla* markkablar ingående i s.k. *maskade* nät, där markkabeln ansluts till andra nätdelar med luftburna ledningar. Tanken med maskning är bl. a att de olika ledningarna skall kunna fördela elenergin genom dem så att ingen ledningsdel riskerar bli överbelastad och att ett eventuellt avbrott i en ledningsdel skall kompenseras av de andra ledningarna så att konsumenterna i nätet inte drabbas av avbrott.

*Sådana maskade konfigurationer med markledningar skiljer sig helt från den kommande kraftledningen till Oxelösund*. Den senare är tänkt att, vare sig det blir luft- eller markledningar, exklusivt gå från en punkt på stamnätet till en annan punkt, nämligen den planerade ljusbågsugen hos SSAB i Oxelösund. Ledningen skall alltså *inte* ha någon koppling till eventuellt omkringliggande nät, inte ens inne i själva stålverket efter vad jag förstår. Därmed är VEs många *påstådda nackdelar (som bemötts enligt ovan)* som *gäller just markkablar i maskade nät helt irrelevanta* i detta sammanhang.

<sup>219</sup> Svenska kraftnät, Långsiktig marknadsanalys 2021, 2019/3305 Version: 1.0 Scenarier för elsystemets utveckling fram till 2050

<sup>220</sup> HV AC Cables High Voltage AC Cables - Reliable Power Distribution

<sup>221</sup> Mark- och miljödomstolen DOM 2018-06-20, M 7546-16

<sup>222</sup> Redogörelse för möte med bl. a VE, brev till Hedox medlemmar, 24 september 2020, se Hedox hemsida.

Även om VEs kritik av markkablar i maskade nät inte är relevant i vårt fall, så har jag ändå valt att ta upp den ovan för att visa på hur ovetenskapligt och tekniskt sett otidsenligt VE förhåller sig till vetenskapligt underlag, omfattande praktiska exempel och dokumenterade fackmässiga bedömningar. Flera exempel på detta förhållningssätt gavs i avsnittet ovan med Hylanders vederläggande av VEs påståenden och de av mig refererade internationella erfarenheter av längre mark- och sjökablar. Jag visar på samma beteende i avsnittet nedan om *felfrekvens och livslängd, samt energiförluster* (se ovan) för mark- och sjökablar.

*Sannolikhet för fel och konsekvenser av driftsavbrott.*

Det är av stor betydelse för SSAB i Oxelösund att elenergiförsörjningen till den planerade ljusbågu gn en är säker och inte drabbas av långvariga avbrott. Därför har VE utformat en exklusiv punkt-till-punkt 130 kV dubbelledning, med en ordinarie och en extra ledning i reserv. Hur är då prognosen för risken för bortfall av elenergin till ljusbågu gn en för luftburna resp. mark och sjökablar? Ja, det anges inte av VE i MKB. Istället återger man endast ett helt inaktuellt och missvisande värde på felfrekvens och bara för *en* enkel HVAC markledning. Då blir också VE påstående om elenergibortfall på grund av kabelbrott jämfört med bortfallet från brott för luftburna ledningar helt missvisande. (se nedan).

Jag kan tänka mig att SSAB i Oxelösund är intresserade av en mer seriös analys av felfrekvens och elenergibortfall med de föreslagna dubbla ledningarna varav en är reserv. Jag har därför, med tillgång till samma typ av men mer korrekt använd aktuell statistik, beräknat *mer realistiska prognoser för felfrekvenser* och elenergibortfall för de dubbla ledningarna, framför allt för mark- och sjökablarna i en bilaga. Hör summeras resultaten.

*VEs påstående om felfrekvens och driftsavbrott – gravt vilseledande och helt felaktiga för aktuella ledningsalternativ*

VE har endast återgivit ett helt inaktuellt och alldeles för högt värde på felfrekvens för 100 – 150 kV kablar i Sverige och endast för *en enkelledning*. Då kommer man fram till att: ”Markkabelns 15 gånger sämre tillförlitlighet (sannolikhet för fel) jämfört med luftledning tillsammans med markkabelns flera gånger längre reparationstid medför att *sannolikheten för att en luftledning är tillgänglig (i drift) är i storleksordningen 50-100 gånger större.*” Vidare påstår man helt felaktigt att:” Den typiska tiden för att återställa en markkabel i normal drift är 2-7 dagar, under denna tid är det inte möjligt att använda ljusbågu gn en”

Dessa påstående är, i ljuset av den alltmer omfattande användningen av markkablar utomlands, *ytterligt missvisande*. VEs felfrekvens värde är både inaktuellt och *helt irrelevant*, eftersom det bygger på att endast *en ledning* används. I verkligheten skall ju en ordinarie *och en reservledning* användas vid kraftförsörjningen till ljusbågu gn en i Oxelösund, just för att minska risken för avbrott till ugnen. Men VE skriver ingenting om hur stor sannolikheten är för *samtidiga avbrott* på bägge ledningarna. Varför gör VE inte det?

Jag börjar med att återge statistiken för felfrekvensen för HVDC kablar resp. luftbaserade HVAC ledningar enligt Entso-e som skriver i juni 2019 att<sup>223</sup>:

Innan jag går vidare, börjar jag med att återge statistiken för felfrekvensen för HVDC kablar resp. luftbaserade HVAC ledningar enligt Entso-e som skriver i juni 2019 att<sup>224</sup>:

”using purely (HVDC) cables as transfer media have an average fault rate of 0.2 trips/year or *0.07 faults/100km\*years* . . . . using purely OHL as transfer media have an average fault rate of 1.4 trips/year or *0.83 faults/100km\*years*”

<sup>223</sup> Etso.e and Europacable, 13 June 2019, Recommendations to improve HVDC cable systems reliability

<sup>224</sup> Etso.e and Europacable, 13 June 2019, Recommendations to improve HVDC cable systems reliability

Kom ihåg värdet  $0,07$  fel i snitt per 10 mil och år.

VE börjar med att påstå att det är sedvanligt att man använder sig av *10-års medelvärden* när man redovisar felfrekvenser. Det är ett mycket sätt att redovisa på, särskilt om värden är för år snabbt sjunker i Sverige i snitt snabbt sjunker, vilket de gjort under en 10-årspod. Men, *det här ännu ett tecken på att VE lever i de förgångna när det gäller kraftöverföringsteknik!* Om man istället använder sig av rullande 5-årsmedelvärden, vilket Entso-s statistik också redovisar, får man ett annat mycket lägre värde. Om man därtill, gör som jag gjort nedan, ser på tendensen hos medelvärdena framåt, så ger den prognosen ännu lägre avbrottsvärden framöver.

Jag har gjort en avbrottsanalys för just två 100 – 150 kV två HVAC kablar enligt ovan dvs. för en ordinarie och en reservledning Vad gäller enkelledningar så är det helt klart att *mark- och sjökablar* har betydligt lägre felfrekvenser än *luftburna* ledningar vad än VE påstår. Enligt samma typ av statistik som VE refererar till, nämligen Entso-es avbrottsstatistik för svenska ledningar 2019 så var 5-årsmedelvärdena för avbrottsfrekvensen för luftledningarna 1,24 fel per år och 10 mil ledning, medan 5-årsmedelvärdena var c:a 0,9 fel per år och 10 mil där endast 10-15% eller runt 0,10 - 0,14 fel per år och 10 mil var kvarstående fel. Motsvarande frekvensvärden för markbundna HVAC ledningar var för år 2019  $0,0$  fel och 5-årsmedelvärdet runt  $0,3$  fel per år och 10 mil. Alltså var felfrekvensen mycket lägre för mark- och sjökablar än för luftburna ledningar. Å andra sidan vet man att avbrottstiderna för mark- och sjökabelbrott med felsökning och reparationerna ofta är mycket längre än för luftledningarna. Men med extremt låg felfrekvens för en ordinarie och en reservledning, så blir detta ändå inte ett problem som jag visar nedan.

För en *markledning* redovisar VE för en 100-150 kV AC kabel per år och 10 mils längd en statistisk felfrekvens på 1,6 varav  $1,0$  bedöms vara kvarstående fel.<sup>225</sup> Siffran gäller ett 10 års medelvärde 2008-2017. Det betyder att ett kvarstående fel skulle uppträda i snitt *en gång per år* för en 10 mil lång ledning. *Denna siffra gällande en enkel ledning är, som felfrekvensprognos för 130 kV mark- eller sjökablar till ljusbågugnen i Oxelösund från stamnätet, fullkomligt felaktig*, vilket också Hylander (se ovan) noterat.

*I vårt fall handlar det ju om en ordinarie och en reservledning. Varför visar man inte att trenden för felfrekvens för kablarna är starkt avtagande som jag också visar nedan, eller att Danmark, som har 3 gånger fler markkablar har en betydligt lägre felfrekvens (runt  $0,27/\text{år}$ )? Och varför beräknar man inte sannolikheten för *samtidiga* avbrott på en dubbel ledning (en ordinarie och en i reserv) från stamnätet till Oxelösund?*

För att få fram en prognos för ett avbrott på reservkabeln medan den ordinarie är under reparation, måste man först ta fram en realistisk prognos för felfrekvens för den ordinarie ledningen. Det handlar då inte om VEs felaktiga uppgift om 1,0 fel i snitt per år och 10 mil ovan som baserades på 2017 års statistik och på ett 10-års medelvärde. Man kunde redan då se att felfrekvensen var raskt avtagande. För åren 2017, 2018 och 2019 angavs de *verkliga* felfrekvenserna för Sveriges del så här, omräknade till fel per år och 10 mil kabel<sup>226</sup>: 2017: 0,42 fel, 2018: 0,25 fel och 2019: 0,00 fel!. I 2019 årsstatistiken var också det rullande 5-års medelvärdet för felfrekvensen c:a  $0,3$  fel/år för 2019. Även det rullande 5-årsmedelvärdena sjunker snabbt framöver och kan prognosticeras till att gå mot under  $0,2$  fel/år och 100 km.

Som jämförelse kan man i samma tabeller och diagram se på Danmarks siffror. Danmark har alltså 3 gånger längre sammanlagda markabellängder och har längre erfarenheter. Under samma år som ovan kan Danmarks felfrekvenser beräknas till: 0,2, 0,2 och 0,18 och ett rullande 5-års medelvärde (2019)

<sup>225</sup> Entso-e, Nordic and Baltic Grid Disturbance Statistics 2017.

<sup>226</sup> Entso-e, Nordic and Baltic Grid Disturbance Statistics 2017, 2018 och 2019.

på c:a 0,22. De danska värdena sjunker också men inte så snabbt som de svenska. Med utvecklingen ovan av de svenska felfrekvensvärdena och danskarnas värden är en rimlig prognos att felfrekvensen för markkablar i Sverige kommer att på sikt i snitt bli *0,1 – 0,2 bestående fel per år och 10 mils längd*. De betyder att i snitt förekommer blir sannolikheten *1 avbrottsfel under 5 resp. 10 år*. Jämför dessa värden med det av VE angivna värdet på *1,0 motsvarande 1 medelfel per år* i MKB. För en enkelledning anger VE alltså fullkomligt vilseledande *ett 5-10 gånger för högt värde*.

Men så länge reservledningen fungerar, är ett fel på den ordinarie ledningen inget problem. Eftersom avbrottsfrågan är så viktig i sammanhanget gör jag en bedömning av avbrottfrekvensen för det fall att vid ett avbrott med en viss reparationstid på den ordinarie markledningen, även reservledningen får ett avbrott. Jag räknar här med att felet på den ordinarie ledningen är avhjälp inom 2 veckor (vilket VE gör i MKB). Det gäller dock inte för avbrott på sjökablar, där reparationstiderna kan bli betydligt längre, se nedan. Under förutsättningen att avbrotten gäller kablarna och att avbrotten inte gäller eventuella gemensamma komponenter kan följande något förenklade analys göras (se bilagan om felfrekvens).

Ett avbrott på 2 veckor för den ordinarie ledningen antas ske i snitt *1,0 gång per 5-årsperiod* enligt ovan om felfrekvens för en kabel. Anta nu att reservledningen får ett avbrott veckan före, under eller strax efter avbrottet på den ordinarie ledningen. Sannolikheten för att den andra ledningens avbrott inträffar under dessa nästan 4 veckor blir då endast *0,003 per år och 10 mil*. För hela livslängden på 50 års blir sannolikheten för ett *samtidigt avbrott 0,15*. Motsvarande siffror för ett avbrott på en 10 årsperiod blir då nära noll och för de 50 åren bara *0,04*. Slutsatsen blir att *felfrekvensen för samtidiga fel på bägge kablarna är försumbar under kablarnas 50 åriga livslängd*. Jämför dessa värden med VEs där man får det helt felaktiga intrycket att det blir *1 fel per år eller 50 fel på 50 år*.

För HVDC mark- och sjökablar uppger Entso-e med flera att man har ett medelfel för en kabel på c:a *0,1 per år och 10 mil*.<sup>227</sup> (Jämför värdet 0,7 ovan från en annan Entso-e rapport). Det är alltså samma storleksordning som för HVAC kablar. Det ger alltså 1 fel under ungefärligen en 10-årsperiod. Man kan räkna med ungefär samma reparationstider och får då för dessa liknande värden som ovan för HVAC kablar, dvs. en försumbar risk för avbrott under 50 år. Undervattenskablar, på djup där särskilda kabelfartyg kan arbeta, har inga skarvar. Därför är skarvfel ovanliga. Men avbrott på själva kabeln under vatten tar längre tid att reparera. Antag att dessa avbrott högt räknat har halva felfrekvensen jämfört med den totala för markkablar. Anta vidare att reparationstiden för sådana avbrott tar en månad, likaledes högt räknat. Med samma metodik som ovan får man då för samtidigt pågående avbrott på den ordinarie och på reservkabeln en sannolikhet på 0,125 för 50 år. *Detta är också försumbart*.

VE anger en något högre felfrekvens för en enkel *luftburen* ledning än för ren markkabel. Felfrekvensen för samtidiga avbrott för den ordinarie och reservledningen, kan på liknande sätt bli närmast obefintliga under den antagna 50-årsperioden. De flesta fel här uppstår enligt statistiken nämnd ovan på grund av blixtnedslag, liksom hos de andra nordiska länderna. VE skriver i MKB: ”Luftledningar utsätts regelbundet för störningar på grund av åska”. Det är inte orimligt att anta att blixtnedslag som slår ut en eller flera av den ordinarie ledningens faser också påverkar en eller flera av reservledningens faser i den julgransledningsform som man avser använda. Därtill kommer förväntade högre haverifrekvenser för luftburna ledningar i framtiden. Enligt Svenska Kraftnät<sup>228</sup>: ”Extrema väderförhållanden såsom extrem värme, extrema vindar och oväder har ofta varit grundläggande orsaker till driftstörningar. Detta kan förväntas öka i samband med de klimatförändringar som förefaller bli mer och mer påtagliga.”

<sup>227</sup> Entso-e, HVDC Utilisation and Unavailability Statistics 2019 och Tuinema, Bart, 2017, Reliability of transmission networks. Impact of EHV underground cables & interaction of offshore-onshore networks.

<sup>228</sup> Svenska Kraftnät, 2014, Stamnätets tekniskt-ekonomiska dimensionering

Att denna risk tas på allvar visar följande exempel gällande stolpbrott. Det handlar om två delvis sammanbyggda (på samma julgransstolpe) 400 kV ledningar mellan Horred i Marks kommun och Breared i Halmstad. Enligt Svenska Kraftnät<sup>229</sup>: ”Dagens avsevärt högre elöverföringsnivåer gör att ett stolpbrott som slår ut båda 400 kV-ledningarna inte längre är acceptabelt”. I vårt fall är det visserligen 2 sammanbyggda 130 kV ledningar på julgranstolpar, men de är å andra sidan 3 linor per fas, och någon annan möjlighet att leda nödvändig el till ljusbågsugen finns inte. Alltså närmar sig sannolikheten för ett stolpbrott för sammanbyggda ledningar den för avbrott i *en ledning* enligt ovan, och blir då *betydligt högre än för simultana avbrott i de två mark- eller sjökablarna*.

För kablarna är det sannolikt att det är andra komponenter i hela ledningssystemet som avgör avbrottsfrekvens och -längd. För markkablar är det fel på tekniska utrustningar (dimensionering, design, korrosion, materialfel, installation, styrsystem, åldringseffekter m m) som dominerar. För HVDC system är sannolikt avbrott för likriktarna mer sannolika. För sjökablar kan det vara terminalanslutningar och annan teknisk utrustning (se ovan) som dominerar. Inne i själva stålverket kan det uppstå fel i kompensationsutrustningar, transformatorer m.m. Med reservsystem även för dessa kan precis som nämnts för kabelfel, avbrotten dock reduceras till en mycket låg nivå.

Eftersom *ljusbågsugnar* utan kompensationsutrustningar, ger upphov till en mängd negativa starka effekter på anslutande elledningar, som kraftiga spänningsobalanser, s.k. flimmer och skadliga övertonsvariationer, kan man undra om detta skulle ställa till speciella problem för mark- och sjökabelanslutningar jämfört med luftburna ledningar. Moderna sådana utrustningar t ex SVC Light utrustningen som utvecklats av ABB har visat sig ha dokumenterad förmåga att minska sådana negativa effekter till så låga nivåer att kvalitetskriterierna för anslutande elnät uppfylls.<sup>230</sup> Det innebär med stor sannolikhet att anslutande mark- och sjökablar liksom luftburna ledningar klarar kvarvarande mycket små negativa effekter.

Den samlade slutsatsen av ovanstående statistikdata för avbrott och analyserna för simultana avbrott för långa ordinarie och reservkablar (mark- och sjökablar) blir att *sannolikheten för avbrott är i det närmaste försumbar under kablarnas antagna livslängd på 50 år*. Slutsatsen stöds av bedömningarna av elnätföretagens internationella samarbetsorganisationer och av den faktiska stora och växande användningen av sådana längre kablar utomlands. Detta är tvärtemot vad VE hävdar i sina felaktiga påståenden om användning av markkablar utomlands och ger uttryck för i sin vilseledande beskrivning av felfrekvens hos en markkabel.

### **Livslängd och livscykelanalys (LCA) och livslängd för mark- och sjökablar**

Som jag visar i bilagorna om livslängd, livscykelanalys (LCA) och resp. om utsläpp har VE vad gäller dessa områden inte alls gjort en grundlig analys, utan istället medvetet använt felaktiga förutsättningar och information och drar därför helt felaktiga slutsatser. Dessutom saknas stora delar av det som VE påstår ingår i MKB.

#### *Livslängd för ledningar*

Påståendet om 130 kV *markkablar* 35-40 års *livslängd anges utan någon som helst referens*<sup>231</sup> och motsägs av en mängd kvalificerade bedömningar som anger livslängder på 50 år och mer, se *bilagan*

<sup>229</sup> Svenska Kraftnät, 2019, [www.svk.se/natutveckling/transmissionsnatsprojekt/horred-breared/om-projektet/](http://www.svk.se/natutveckling/transmissionsnatsprojekt/horred-breared/om-projektet/)

<sup>230</sup> Se ABBs referens, SVC Light® for grid code compliance of 220 kV steel plant connection 0201E&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch

<sup>231</sup> En referenslista med uppgifter om de källor som har använts, krävs enligt Naturvårdverkets vägledning om MKB, [ww.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning//Miljokonsekvensbeskrivningen/](http://ww.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning//Miljokonsekvensbeskrivningen/)



om livslängd och LCA. LCA redovisas inte, utom vad gäller koldioxidutsläpp från luft- resp. markkablar och då på ett svårbegripligt sätt och utan angivande av förutsättningar och kalkyler.

Den internationella expertorganisationen för elkraftssystem Cigré med tusentals experter säger t ex.<sup>232233</sup> :

HV XLPE cables are in operation since the mid 1970's and are continuing to provide excellent performance. HV and EHV cables are design for a typical economic life time of 40 years (this is based on tests and international standards, e.g. IEC). *In reality the technical life time of this type of cables is much longer.* Many oil filled cables are over 40-year-old and still in service, without exceptional increases in operational costs.

Man avser alltså kablar med *livslängder på mer än 50 år*. Med stor sannolikhet har alltså *markkablar en livslängd på minst 50 år*. Som nämnts ovan kommer sannolikt extremväder öka både i frekvens och styrka. Det ökar sannolikheten för alltmer frekventa haverier för *luftburna ledningar*, vars påstådda livslängd på runt 80 år, i praktiken kan få en teknisk-ekonomiska livslängd som kan bli *lägre än 50 år*. Det här får konsekvenser för både ekonomiska och miljömässiga livscykelanalyser för luftburna resp. mark- och sjökabelalternativen.

### **Energiförluster i markkablar**

Se ovan, dessa beräknas bli större för luftburna ledningar än för mark- och sjökablar,

### **Miljöeffekter**

Dessa redovisas vad gäller *koldioxidutsläpp* i kapitel 6 och bilagan om livslängd, LCA analys och *koldioxidutsläpp*. Där visar jag att utsläppen från luftlednings- resp. markkabel alternativen är relativt likvärda vad gäller koldioxidutsläppen. På grund av klimatkrisen kommer alltmer frekventa extremvädersituationerna att uppträda och då kräva reparation av delar av en luftburna ledning eller rentav att den helt ersätts av markkablar, vilket ger ge upphov till ytterligare koldioxidutsläpp, vilket talar till luftburna ledningars nackdel. Luftledningens driftsättning riskerar mycket stora förseningar av flera skäl se kapitel 4 och då fördröjs starten av ljusbågsugen med fortsatta mycket stora koldioxidutsläpp från den då fortgående masugnsbaserade processen.

Kapitel 7 ovan visar att mark- och sjökablar har betydligt mindre *intrångs- och negativa miljökonsekvenser* än luftburna ledningar. Beträffande *miljöeffekter* för luftburna ledningar så tas de upp i kapitlen 7 och 8. *Enligt dessa är det uppenbart att många miljökonsekvenser för den föreslagna luftburna ledningen är betydligt mer negativa än vad VE ger sken av i MKB* i sina sammanfattande bedömningar av konsekvenser. Förvisso för VE resonemang om olika sträckningsalternativ med koppling till miljö, bebyggelse och annat, men länsstyrelsen anser ändå att det för alla nämnda områden i tabellen saknas tillräckligt bedömningsunderlag. Det betyder i praktiken att VEs urval av olika luftburna sträckningsalternativ och den slutligen bestämda sträckningen, saknar tillfredsställande bedömningsunderlag och viktiga urvalsparametrar och varför just dessa alternativ valts och inga andra, vilket länsstyrelsen också påpekar. Dessa brister gäller i än högre grad de få alternativa mark- och sjöförädlad kabelsträckningar som VE tar upp i samrådsunderlag och i MKB. Vidare saknas för det luftburna ledningsförslaget liksom för mark- och sjökabelalternativen (vars sträckningar inte redovisas mer än mycket ofullständigt och irrelevant,) följande:

<sup>232</sup> CIGRE is a global community committed to the collaborative development and sharing of power system expertise. The community features thousands of professionals from over 90 countries and 1250 member organisations, including some of the world's leading experts.

<sup>233</sup> Cigré, March 2017, IMPLEMENTATION OF LONG AC HV AND EHV CABLE SYSTEMS WORKING GROUP . .

*Landskapsanalyser* (räcker det inte bara med s.k. landskapsbilder) – men mark- och sjökablar kommer på grund av betydligt mindre intrångseffekter att ha betydligt mindre negativ påverkan i en landskapsanalys.

Komplett och redovisade *naturvärdesinventeringar* (delvis uppskjutna enligt MKB) – även här kommer negativa naturvärden att ha mindre omfattning på grund av mindre intrång. Den påstådda positiva effekten för kraftledningsgator i form av större biologisk mångfald och tillgång till naturbete visade jag i kapitel 8 är mycket obetydlig.

*Inventeringar av skyddsvärda större rovfågelarter* (ständigt uppskjutna, men nu eventuellt på gång). Här finns enligt kapitel 8 risker för störningar av och kollisioner med luftburna ledningar för skyddsvärda större rovfåglar i närområdet. Innan dessa är gjorda på ett professionellt sätt, vet man inte hur stora dessa risker är. Med markkablar elimineras sådana risker helt.

### **Varför skall luftburna ledningar alltid förordas enligt VE?**

”I linje med Vattenfall Eldistributions aktuella ställningstagande kommer bolaget framledes *inte förorda markförläggning av befintliga luftledningar, eller att nya ledningar byggs som markkabel, om fysiskt utrymme finns för luftledning. Detta gäller oavsett om det aktuella ledningsprojektet finansieras av extern part eller av kundkollektivet via nättarifferna.*”

Innan jag går vidare vill jag understryka allvaret i det sista stycket. De här är nämligen en *utvidgning* av VEs ”markkabelförbud”<sup>234</sup> jämfört med tidigare ställningstaganden. VE skriver ju att man hittills accepterat markkabeldragning där resp. kund (t ex en vindkraftspark) betalat merkostnaderna för denna, oftast på grund av att luftburna ledningar inte accepteras av berörda markägare eller underkänns av miljöskäl. Även om VE bygger en kraftledning *enbart för en viss kunds skull och denna är villig att betala för den, markledning eller inte*, kommer VE enligt sin MKB inte under några omständigheter att ”förorda” en sådan, undantaget att det inte finns fysiskt utrymme för en luftledning. Konsekvensen av VEs nya utvidgade förbud mot markkablar blir alltså att VE vägrar bygga markkabelledningar om dess luftburna alternativ underkänns av Ei och miljödomstolarna. Om det då inte finns alternativa möjligheter att tillgodose elbehovet, vilket t e x är fallet i vårt fall, via andra luftburna elledningar, ja, då bryter VE mot ellagen enligt sin egen formulering i MKB: ”Nya ledningar byggs antingen för att det finns en kund som vill anslutas och *enligt lag har rätt till det* . . . . Det här verkar så självmodersäkande märkligt att jag kan ha missuppfattat det, men läsaren uppmanas läsa MKB i detta avseende.

Beträffande VEs rädsla för att en markkabeldragning skall leda till att berörda markägare och andra intresserade alltid kommer att kräva nedgrävning kan det bemötas med följande argument. För det första så handlar det här om elkraftsförsörjning till en ljusbågsugn, som sägs behöva en unik *punkt-till-punkt ledning* till stamnätet. För det andra utgör den inte heller en förstärkning av överföringskapacitet i ett befintligt regionalt och maskat elnät. För det tredje finns inget annat alternativ i form av en annan möjlig anslutning, utom luftburna ledningar (än via mark- och sjökabellokaliseringar, se nästa kapitel. För det fjärde (trots ovanstående ställningstagande av VE) är det den anslutande kunden som betalar för ledningen, inte VE via det vanliga kundkollektivet via nättarifferna.

### **Förlegad och internationellt motsägande tekniksyn**

Det är ändå renodlat maktspråk, där ett statligt ägt bolag vidmakthåller gammal luftburen överföringsteknik i alla lägen för regionalnätet, oavsett vad samhället, dess invånare och miljön i övrigt kräver. Jag visar i teknikkapitlet att Europa och världen i övrigt investerar i starkt ökande omfattning i mark- och sjökabelsystem (både med elnät. växel- och likspänning) av tekniska ekonomiska, tidsmässiga och sociala skäl. *VE och andra stora nätägare i Sverige går alltså tvärsen mot denna utveckling.* Fasthållande vid *gammal luftburen växelströmsteknik* kontrasterar mot VEs moderbolags Vattenfalls, LKABs och SSABs stora och djärva tekniksatsning i Hybritprojektet för fossilfri råstålproduktion.

<sup>234</sup> VE anger att undantag kan ges för ledningsdragning i trånga (framför allt stads-) miljöer.

## Kompetensbrist hos svenska nätbolag hämmar modern teknik för högspänningsledningar

Nätbolagens inställning har inneburit att Sverige kompetensmässigt har hamnat på efterkälken vad gäller kabelöverföring. Det kan i sin tur vara en orsak till jättefiaskot med den hittills mer än 5 år långa förseningen av Svenska Kraftnäts (SvK) största investering, Sydvästlänken med bl. a en 18 mil HVDC markkabelledning. Där var först ABBs anbud lägst vad gällde de dyra och avancerade HVDC omriktarna. I en tilläggsupphandling, där ABB och konkurrenten höjde sina anbud något, valde konkurrenten Alstom att sänka sitt tidigare bud, trots de faktiska merkostnaderna för tillägget. SvKs klantiga hantering ledde till att man av ekonomiska skäl (115 miljoner kr) valde Alstom.<sup>235</sup> Alstom (numera GE Grid Solutions) hade ingen som helst erfarenhet av dessa avancerade likriktare, medan ABB sedan länge är världsledande på sådana ledningssystem. Det ledde inte bara till stämningar och motstämningar mellan Alstom och SvK utan också till hittills mer än 5 års försening av hela projektet. Situationen blev inte bättre av att det från ABB avknoppade kabelföretaget NKT levererade markkablarna med 570 skarvar som måste bytas ut, eftersom enstaka skarvar vid provdriften felfungerade. Priset för denna hantering av SvK får framför allt konsumenterna i Skåne stå för i form av högre elpriser.

### Rättviseargumentet

VE påstår också: ”Som försiktighetsprincip och för att leva upp till *likabehandling* av markägare och övriga berörda intressenter, kan kabel därför bara accepteras där fysiskt utrymme för luftledning saknas.” Detta är ett märkligt och oseriöst argument som inte hör hemma i en MKB av detta slag. Hur än kraftledningar av olika slag dras, kommer de att påverka vissa markägare och andra berörda på olika sätt, precis som luftburna ledningar, nyanläggning av vägar, järnvägar m m. Om *alla* markägare skall behandlas lika, betyder det ju att inga ledningar överhuvudtaget kan dras någonstans. VEs uppfattning uppvisar ett förakt för vad i stort sett alla berörda sakägare sagt under samrådsprocessen, nämligen att *de accepterar och förordar mark- och eventuellt sjöledningarna* framför luftburna ledningar, även om sådana skulle gå över den egna istället för grannens mark. En sjökabelledning är i detta hänseende än mer förmånlig.

### Sammanfattning, för- och nackdelar med markkablarna jämfört med luftledningarna i vårt fall

#### Fördelar

##### *Teknik-ekonomi*

Lägre avbrottsfrekvens för själva kablarna (mindre risk för klimatrelaterade avbrott)

Lägre kostnader för drift och underhåll av kraftledningsgator

Lägre energiförluster per ledningslängd

Lägre energiförluster för ledningssystem längre än 40-50 km (inräknat omriktarna)

Högre stabilitet och förmåga att ”isolera” felfortplantning i AC nätet

Mindre negativ påverkan på markanvändning och framtida utveckling av fastigheter

Bättre produktionsförutsättningar för jordbruk och skogsbruk

Liten negativ påverkan på upplevelsebaserade näringar

Sannolikt lägre samhällsekonomiska kostnader (se kapitel 13)

##### *Biologisk mångfald och utsläpp*

Små negativa verkningar för skyddsvärda arter

Liten negativ påverkan på biologisk mångfald

Små växthusgasutsläpp vid avverkning av skog vid anläggning

Liten förlust av kolsänka under drifttiden

##### *Annan påverkan*

Mindre negativ påverkan på landskapet i sin helhet

Mindre negativ visuell påverkan och landskapsbild

Mindre markintrång

Mer flexibel lokal dragning för att undvika hinder och känsliga miljöer, t ex vårmarker

<sup>235</sup> VLT, 27 jan 2012.

Mindre påverkan på friluftsliv och kulturmiljö  
 Mindre magnetfält  
***Större social acceptans hos berörda sakägare***  
***Snabbare tillståndsprocesser***  
***Större möjlighet till tillökning av kapacitet för kommande stora elbehov (se nästa kapitel)***  
***Större flexibilitet i val av påkoppling till stamnätet (se näst kapitel)***

### **Nackdelar**

Högst eventuellt: investeringskostnader (men inte självklart drifts-, livscykel- och samhällskostnader). Men sannolikt betalar kunden (SSAB) själva investeringen och anläggandet  
 Längre reparationstider vid kabelbrott (men leder ej till strömbortfall, eftersom reservledning finns)  
 Eventuellt mer varaktiga ingrepp i mark (beror på var och hur kablarna dras)  
 Risk att markkablar skadas vid skogsbruk och entreprenadarbeten, men det kan undvikas med tydliga markeringar  
 Eventuellt mycket liten ökning av biologisk mångfald (mest växter och fjärilar) jämfört med en ökning av denna på några få lämpliga ställen i luftledningens kraftledningsgator  
 Låg kompetens hos resp. nätbolag vad gäller markkablar, men sådan kan köpas in

### **Sammanfattning, sjökablar för- och nackdelar jämfört med de luftledningarna i vårt fall**

Se ovan samt  
 Inga underhållskostnader  
 Ingen visuell påverkan och landskapsbild  
 Liten negativ påverkan på vattenutnyttjande, eventuellt ankringsförbudszon  
 Nästan ingen påverkan på friluftsliv och kulturmiljö  
 Ingen påverkan på fiske  
*Nackdelar*  
 Svårare att lokalisera avbrott på kablar (den tekniska utvecklingen med bl. a optokablar går mot bättre metoder för att snabbt hitta fel)  
 Reparationer tar längre tid och är dyrare

### **Sammanfattning, för- och nackdelar luftledningar i vårt fall**

#### **Luftburna ledningar i vårt fall**

##### **Fördelar**

##### *Teknik-ekonomi*

Robust och välbeprövad teknik som sällan skadas om ledningen är trädsäkrad, leveranssäkerheten anses som högre jämfört med markkabel.  
 Vid skador är dessa lätta identifiera och går snabbt att åtgärda.  
 Lägre kostnader för själva investeringen och anläggandet, om inte kunden betalar för mark/sjökablar

##### *Nackdelar*

Behovet av underhåll är större och kostsammare än för markkabel.  
 Känsligare för extremväder, större risk för samtidig fel på ordinarie och reservledning  
 Luftledning tar större naturresurser i anspråk  
 Större påverkan på landskapsbilden.  
 Större markintrång på produktiv jordbruks- skogskogsmark  
 Större negativ påverkan på andra naturberoende näringar  
 Påverkar negativt framtida utveckling av fastighet och bygd

*Mycket upplevd negativ påverkan för sakägare och andra intressenter  
Större risker för långvariga tillståndsprocesser*

## 10. Lokalisering – alternativ och exempel

Jag anger först kraven på lokaliseringalternativ allmänt, enligt miljöbalken och miljöbedömningsförordningen, 2 kap. 6 § samt 6 kap. 35 § 2 miljöbalken och 17 § miljöbedömningsförordningen.

”För en verksamhet eller åtgärd som tar i anspråk ett mark- eller vattenområde ska det väljas en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön

Naturvårdsverket refererar i sin vägledning om lokaliseringsprincipen till ovanstående lagstiftning och förordning, se bilaga:

*Att identifiera, beskriva och bedöma rimliga alternativ är en viktig del av miljöbedömningen. Se till att det framgår av samrådsunderlaget vad som föreslås när det gäller verksamhetens lokalisering och utformning med mera samt att det framgår vilka överväganden som ligger bakom förslaget och de val av alternativ som hittills gjorts. Underlaget bör omfatta riskaspekter när det är relevant eftersom risker exempelvis kan påverka vad som är en lämplig lokalisering. . . .*

*Flera platser kan ibland vara lämpliga för en verksamhet. I sådana situationer ska den bästa av dessa platser väljas, det vill säga den plats som medför minst intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.*

Av 17 § miljöbedömningsförordningen framgår att *miljökonsekvensbeskrivningens* innehåll ska avse uppgifter om:

1. möjliga alternativa **utformningar** och skälen för den valda utformningen med hänsyn till miljöeffekter,
2. möjliga alternativa **platser** och skälen för valet av plats med hänsyn till skillnader i miljöeffekterna mellan den valda platsen och alternativen,
3. undersökta möjliga alternativ i fråga om **teknik, storlek, omfattning, skyddsåtgärder, begränsningar, försiktighetsmått** och **andra relevanta aspekter** och skälen för de val man som gjorts med hänsyn till miljöeffekter och
4. en redovisning av **alternativa sätt att nå samma syfte**, om länsstyrelsen under samrådet har begärt att miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla en sådan redovisning.

Energimarknadsinspektionen utvecklar, vad gäller specifikt *kraftledningar*, kraven på alternativredovisningen i samrådet och i MKB, se bilaga:

*Det är viktigt att man i samrådet inte låser sig vid ett utförande. . . . Samrådet syftar bland annat till att berörda ska få bli delaktiga i hur deras närmiljö används. Man ska därför gå till samråd i ett tidigt skede innan man har bestämt sig för hur verksamheten ska utformas. När Ei ska pröva en ansökan läggs stort fokus på att analysera att ledningen uppfyller alla de kriterier som finns fastslagna i ellagen. Det handlar bland annat om ledningens konstruktion, anslutning, spänning, lokalisering och om det finns alternativa sträckningar.*

Alternativ ska redovisas med utgångspunkt i verksamhetens art och omfattning. En längre ledning har vanligtvis fler potentiella sträckningar än en kort förbindelse. *De synpunkter eller förslag på alternativ som framförts under samrådet bör utredas* (jämför mark- och miljödomstolen 2012:5). Det är därför viktigt att man som nätföretag *inte låst sig vid ett enda alternativ* innan samrådet genomförs.

Det krävs också att man redogör för ett alternativt utförande . . . Det innebär vanligtvis att man beskriver ledningens konsekvenser om den byggs som luftledning respektive markkabel. *Alternativet ska redovisas i en realistisk sträckning, där man faktiskt skulle kunna genomföra det om inte konsekvenserna bedömts vara större än för det sökta alternativet.*

Vid redovisningen av alternativ i miljökonsekvensbeskrivningen bör man noga *redogöra för alla de korridorer och alternativa sträckningar som avfärdats. Det ska finnas en utförlig beskrivning av de miljömässiga och ekonomiska konsekvenser som legat till grund för att man valt bort alternativen.*

#### *VEs beskrivning av alternativa lokaliseringar*

vad gäller *luftburna* ledningar: ”Inom utredningsområdet identifierades 12 stråkdelar . . . Stråken utformades för att möjliggöra både luftledning och, om det är nödvändigt, *markkabel* på vissa delar.” Jag undrar liksom Länsstyrelsen i ett yttrande under samrådsprocessen vilka dessa lämpliga delar var.<sup>236</sup>

Av lokaliserade dragningsalternativ genom Sörmland från Hedenlunda till Oxelösund har *endast ett markförlagt ledningsalternativ* med många negativa konsekvenser för natur- och miljökultur m.m. beskrivits, men på ett schematiskt och mycket ytligt sätt.<sup>237</sup> Andra dragningar från Hedenlunda har inte utretts liksom inte heller andra anslutningspunkter till stamnätet än Hedenlunda. T ex anser VE om alternativet att dra en sjökabel genom Bråviken: ”*Ett alternativ med sjökabel genom Bråviken bedöms få allt för stora konsekvenser för miljön. Sjökabel är dessutom svårt att anlägga och underhålla.*”<sup>238</sup> Någon beskrivning av miljökonsekvenserna ges dock inte och att anlägga och underhålla sjökablar är, som framgår ovan i teknikkapitlet, väl etablerat och billigare än underhåll för luftburna ledningar.

*Länsstyrelsen* betonar under samrådsprocessen att ”underlaget behöver belysa om *markförläggning kan vara ett alternativ* att tillgå i delsträckor där motstående allmänna intressen finns.”<sup>239</sup>

Länsstyrelsen efterlyser vidare: ”En *fördjupad alternativredovisning* som redogör för vilka skäl som varit avgörande vid valet av valt alternativ för lokalisering och utformning samt *varför andra rimliga alternativ valts bort.*”<sup>240</sup>

Många sakägare och berörda kommuner andra remissinstanser samt debattörer i media har under samrådet föreslagit andra lokaliseringar med andra anslutningar och andra sträckningar. Förslagen omfattar i huvudsak mark- och sjöförlagda kablar och kombinationer av dessa, se bl. a bilagd karta med HVDC alternativ av Ole Thornborg. De har dock samtliga nonchalerats av VE, förutom några kortare sträckor med sjökablar nära Oxelösund. Dessa har avfärdats på ett som jag anser kortfattat och ogrundat sätt.

De är exempel på alternativ som VE enligt kraven från miljölagstiftningen, Ei och Naturvårdsverket som borde ha utrett vad gäller både lokalisering, teknisk utformning och miljömässiga konsekvenser. Om sådana alternativ hade utretts, hade också intressanta alternativ med anslutning från andra ställen på stamnätet kunnat utvecklas. Jag påminner om Eis skrivning ovan: ”Det är viktigt att man i samrådet inte låser sig vid ett utförande”. Det är nämligen exakt vad VE gjort när man helt uteslutit andra anslutningspunkter till stamnätet och mark- och sjökabeldragningar utom vid Hedenlunda.

*VE har sammanfattningsvis inte seriöst analyserat inkomna förslag på tekniska alternativ (mark- och sjökablar) och lokaliseringar (sträckningar och anslutningspunkter till stamnätet), trots kraven ovan och länsstyrelsens upprepade krav på sådana under samrådet.* Därför ger jag nedan en relativt utförlig exempelsamling på sådana tekniskt-samhällsekonomiskt rimliga alternativ som borde ha utretts, se nedan.

<sup>236</sup> Yttrande av Länsstyrelsen, 2020-05-20, Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund, delsträcka Hedenlunda - Kottorp, inom Flens . . .

<sup>238</sup> Kompletterande samråd, 2020-06-30, [www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/](http://www.vattenfalleldistribution.se/vart-arbete/samrad/ort/hedenlunda-oxelosund/)

<sup>239</sup> 2020-05-20 Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund . . .

<sup>240</sup> Beslut. Miljöpåverkan för nätkoncession (linje) för två nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds . . .

## Tekniska och eleffekt-mässiga förutsättningar för mark- och sjökabelalternativ

Lokalisering av mark- och sjökablar har ett visst samband med själva kabeltekniken och tillhörande utrustningar och utrymmeskrav. Enlig kapitlet för teknik-och samhällsaspekter kan både HVAC och HVDC kablar i vårt fall vara samhällsekonomiskt, miljömässigt och socialt mer acceptabla än luftburna ledningar samt kunna få tillstånd betydligt snabbare än för luftburna ledningar. Med tanke på att bl. a anläggnings- och driftsekonomi ser bättre ut för längre HVDC kablar än för HVAC kablar och att de förra kräver betydligt mindre anläggningsutrymme, är det *HVDC kablar jag tänker mig i vårt fall* i första hand, även om längre HVAC kablar också är tekniskt möjliga att anlägga.

Det är ju så att av fysikaliska skäl (skineffekten) så kan mer energi överföras per kabeltvärsnitt med DC ledningar med AC ledningar. Dessutom överför *en* DC ledning (+ eller -) lika mycket energi som 3 stycken fasledningar. Dessutom måste de senare för sträckor över 2-5 mil utrustas med kompensationsutrustning för motverkande av reaktiva effektförluster. I praktiken kan alltså *färre HVDC ledningar* erfordras för att överföra en viss eleffekt än flera HVAC ledningar. Alternativt kan HVDC ledningar med samma spänning överföra mer effekt än HVAC ledningar. I vårt fall skulle exempelvis en likströmsparkabel plus jordledning med strax under 220 kV likspänning, ersätta den föreslagna dubbla 130 kV HVAC luftledningen. Jag föreslår 220 kV därför att det är gränsen går för vem om får äga ledningen, Svenska Kraftnät eller VE.

Att gräva ner *HVAC ledningar på kortare känsliga sträckor*, men i övrigt ha luftburna ledningar, blir allt vanligare utomlands, som ett sätt att få större acceptans bland berörda markägare och hos andra intressenter. Men i vårt fall kommer de luftburna ledningssträckorna fortfarande att vara lika oacceptabla för de berörda markägarna. Det kommer att orsaka liknande överklaganden som för en helt luftburn ledning och därmed leda till en liknande lång fördröjning. Jag ser inte detta som ett alternativ av detta skäl att vidare undersöka här.

HVAC ledningar kan tekniskt sett, mark- och/eller sjöförläggas längs sträckan från anslutningen till stamnätet till Oxelösund. HVDC ledningar, helt markförlagda, helt sjöförlagda eller kombinerade för de aktuella längderna är enligt ovan ett bättre alternativ. Jag tar också upp två annorlunda förslag, nämligen ombyggnad och förstärkning av en eller flera befintliga 130 kV ledningar till Oxelösund och verket. Sådana ombyggnader kräver *ingen ny ledningsdragnings*, men eventuellt en viss utrymmesökning (antingen högre ledningar eller bredare ledningsgator). De kan t o m rymmas inom ramen för nuvarande koncession för resp. ledning, se vidare nedan och i nästa kapitel. *Under alla förhållanden skulle dessa sannolikt orsaka betydligt mindre fördröjningar* i form av krav på kompletteringar och överklaganden.

### Samförläggning av luftburna och markledningar

Enligt konsultfirman Pöyry<sup>241</sup>: ”För att minska markintrånget vid förläggning av *markkabel* kan samförläggning ske med befintliga luftledningar. T.ex. i Svenska kraftnäts projekt Sydvästlänken ligger de två systemen med likströmskablar på vissa sträckor i samma ledningsgata som luftledningar” Det breddar i stort sett inte skogsgatan. Bl. a därför borde minst ett alternativ med helt eller delvis samläggning med luftledningar ha utretts. Det skulle lämpligen gå längs några av de föreslagna luftledningssträckor som VE inledningsvis angivit som möjliga för markledning (vilka delsträckor har dock VE inte preciserat). Vid passage förbi känsliga områden som Kiladelen och den trånga miljön genom Oxelösund skulle ledningen kunna tekniskt sett markförläggas med bl. a rör utan allvarliga intrångseffekter. Men inte ens sådana mera blygsamma nedgrävningar av ledningen har VE beskrivit närmare.

<sup>241</sup> Pöyry, 2016, SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV KRAFTLEDNINGSPROJEKT EKHYDDAN-NYBRO-HEMSJÖ

De mycket lite inkräktande och mer eller minde skarvlösa sjökabeldragningarna till Oxelösund har avfärdats av VE utan någon egentlig seriös motivering alls. De skulle komma från södra Södertäljes 400 kV stamnät (Fiskartorpets station) via sjökabel till Oxelösund. Alternativt kan markkablar dras från 400 kV stamnätsstationer i Kimstad resp. Lemmenäs NV resp. SV om Norrköping, och gå via Bråviken till Oxelösund.

Jag påminner om Eis skrivning ovan: ”Det är viktigt att man i samrådet inte låser sig vid ett utförande”. Det är nämligen exakt vad VE gjort när man helt uteslutit andra anslutningspunkter till stamnätet och mark- och sjökabeldragningar utom vid Hedenlunda. Jag har självfallet inte haft de resurser som krävs för att undersöka om de alternativexempel som presenteras nedan alla är miljömässigt och socialt acceptabla. Jag anser dock att de är tekniskt och samhällsekonomiskt sett rimliga och uppfyller kraven som ställs av miljölagstiftningen, Ei, Naturvårdsverket och länsstyrelsen som borde ha grundligt undersökts och utvärderats av VE.

Jag förutsätter nedan att det är HVDC kablar som används och att likriktare byggs i anslutning till inkoppling till 400 kV stamnätet. I anslutning till stålverket i Oxelösund behövs en liknande, men omvänd likriktare om ljusbågsugnen är av växelströmstyp. Om däremot en energisnålare och i andra avseenden gynnsammare likströmsbaserad ljusbågsugn byggs (se nästa kapitel om koppling m.m. till andra projekt), kan möjligen denna likriktare ersättas av en likspänningsomvandlare. Omvandlaren är sannolikt både billigare och mindre komplicerad än en likriktare, men detta bör utredas.

Även de något mer utrymmes krävande HVAC markkablar skulle också tekniskt sett kunna fungera för alternativen nedan. Då behövs inte HVDC likriktarna, men istället krävs kompensationsutrustningar vid bågge ändrar och eventuellt också en någorlunda mitt emellan. För de längre sjökabelalternativen nedan bör behovet av en mittplacering utredas närmare.

### Exempel på alternativa lokaliseringar som borde ha utretts

Det finns flera tänkbara markkabelsträckningar från Hedenlunda, än den som VE kortfattat skisserat i MKB. Här exemplifierar jag *en sådan* annan tänkbar HVDC lösning som VE kunde ha analyserat. Den går via infrastrukturen (vägar) till Yngaren. Sjøkabler genom Yngaren har flera föreslagit under samrådet, men som VE utan närmare analys avfärdat av miljö- och anläggningstekniska skäl. Detta alternativ är kanske inte det bästa enligt min bedömning, eftersom det sannolikt antingen krävs en ytterligare luftburen HVDC ledning i den befintliga 400 kV kraftledningsgatan från Hedenlunda till Eriksberg, eller en ny HVDC anslutning till 400 kV vid Eriksberg. Det finns en del potentiellt besvärliga passager som bör analyseras.

Sjøkabelalternativen till Oxelösund förutsätter givetvis att de kan förläggas i Bråviken och till havs och anslutas till land nära stålverket. De är intressanta därför att de kan läggas tills största delen med sjökabelfartyg, vilket gör att få skarvar behövs. VE har, anser jag, utan närmare analys avfärdat ett sådant alternativ genom Bråviken, se kapitel 7 och 8. Beträffande alternativet med sjökablar från Hallfjärden söder om Södertälje till Oxelösund, har VE inte kommenterat detta överhuvudtaget.

#### *Anslutning vid Hedenlunda - mark och sjökabelledning genom Yngaren cirka 6,5 -7 mil*

Från Hedenlunda anläggs luftledning i 0,8-1,0 mil SV längs den befintliga 400 kV kraftledningsgatan. Alternativt anläggs en HVDC station istället syd om Eriksberg. För bågge alternativen går en markledning sedan via väg 52, 0,3 - 0,4 mil till Yngaren. Där går den ner vid lämpligt ställe och dras som sjökabel genom Yngaren (omkring 2 mil). Landgång sker på lämpligt ställe vid sydöstra Yngaren. Därifrån dras markkabeln längs lämplig infrastruktur till t ex. Jönåkerområdet (omkring 0,3 mil). Ledningen går i rör under eller kort luftledning över E4 samt i rör under järnvägen. Ledningen följer sedan möjliga befintliga vägar syd/sydväst 1,5 - 2,0 mil och ansluter till den befintliga kraftledningsgatan med dubbla 130 kV ledningar från Norrköping som går vidare mot Oxelösund. Från Närke-Högtorp fortsätter den antingen som markkabel längs kraftledningsgatan till stålverket eller som sjökabel genom Marsviken till stålverket.



VE har inte sett på anslutning från den befintliga 400 kV stationen vid Kimstad 1 mil SV om Norrköping. Därifrån går bl. a en 130 kV ledning via Skenäs vid Bråviken mot till Oxelösund.

*Anslutning vid Kimstad, SV Norrköping – markkabel till Skenäs, sjökabel till Oxelösund, cirka 7 mil*

Från Kimstad följer markkabeln i 0,6 mil längs lämplig infrastruktur (vägar, kraftledning) till Eksund SV Norrköping. Där ifrån går den under/över E4, längs befintlig 130 kV ledningsgata i östlig riktning strax söder om Norrköping (mest jordbruksmark) och ansluter till Skenäs vid Bråviken, c:a 3 mil. Vid Skenäs ansluter markkabeln till en sjökabel som går genom Bråviken och inre och yttre skärgården till Oxelösund, c:a 3,5 mil. Vid passagen genom Bråviken och skärgården kan naturreservaten undvikas.

En annan anslutningsmöjlighet finns vid Lemmenäs station NV Norrköping vid den befintliga 400 kV ledningen. Här kan en markledning följa befintlig kraftledningsgata mot Norrköping. Markledningsalternativen förbi/genom Norrköping bör analyseras närmare.

*Anslutning vid Lemmenäs, – markkabel till Norrköping, sjökabel till Oxelösund, cirka 7 - 7,5 mil*

Från Lemmenäs läggs en markkabel antingen vid en befintlig kraftledningsgata eller vid väg 51 strax norr om Norrköping, c:a 1,5 mil. Den går under/över E4 och under järnvägen och via befintlig infrastruktur (0,3-4 mil) till lämpligt ställe vid Bråvikens inre del, alternativt till hamnen eller Holmens Bruk. Därifrån går en sjökabel ändå är ut till Oxelösund (5 – 5,5 mil). De naturreservat som finns i och utanför Bråviken kan undvikas. Inga skarvar lär behövas för sjökabeldelen.

Det tekniskt sett mest attraktiva alternativet är troligen anslutning med en sjökabel till en befintlig 400 kV ledning som går över Hallsfjärden söder om Södertälje. Fartygsleden söderut går genom delvis trånga passager, men minsta bredden är ändå 500 m. Kabeln går sedan mot Oxelösund utomskärs och då undviks passage genom skärgårdens naturreservat. Liknande sträckningar är vanligt förekommande internationellt.

*Sjökabel - Anslutning från stamnät söder om Södertälje, dubbla sjökablar till Oxelösund, cirka 8 mil*

Från stamnätet dras markkablar från kopplingsstationen en kort bit till stranden Därifrån dras sjökabeln genom Halls- och Himmerfjärdarna (2,5 - 3 mil). Via ytterskärgårdarna går den sedan in till Oxelösund (5 -6 mil).

## **Ombyggnad av befintliga kraftledningar – är det tekniskt möjligt?**

### *Bakgrund*

Givetvis vore det bäst om den elenergi som behövs för den kommande ljusbågsugnen kunde tillgodoseas med ledningar i befintliga kraftledningsgator och utan högre ledningar eller bredare kraftledningskorridorer. Det kan ibland göras genom att ledningar med endast en lina per fas ersätts med 3 linor per fas. Länsstyrelsen betonar vinsterna med detta när man talar om samförläggning.<sup>242</sup> ”Generellt gäller att det ur kulturmiljö- och naturmiljösynpunkt är att föredra att en ny kraftledning i görligaste mån kan följa redan ianspråktaga ledningsgator och eftersom etablerandet av nya sträckningar innebär betydande ingrepp i landskapet och naturmiljön samt kan innebära stora ingrepp i intakta kulturmiljöer”

Även om mark- och sjökabelledningar enligt ovan är att föredra, vill jag ändå peka på tänkbara *ombyggnadsalternativ*, se nedan, som skulle kunna få större acceptans än VEs nuvarande förslag

<sup>242</sup> Länsstyrelsen, Yttrande 2019-0614, Undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för två sambyggda 130 kV -ledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund . . .

gällande försörjning av el till Ljusbågsugnen. Idag försörjs Oxelösund och stålverket med 3 st 130 kV enkelledningar som ansluts till stamnätet på olika ställen. Verket behöver nu 80-90 MW tillförd effekt, medan Ljusbågsugnen behöver 200 MW effekt. Befintliga ledningar räcker alltså inte till. Det krävs nya 130 kV ledningar med högre kapacitet, dvs. med 3 linor per fas istället för en.

Dessutom påstår VE att de nya ledningarna måste gå direkt mellan ugnen och 400 kV stamnätet utan kontakt med närliggande regional- och lokalnät på grund av ugnens stora möjliga störningar på dessa. Kravet på att ledningen till Ljusbågsugnen inte får ha anslutning till andra regional- eller lokalnät av störningsskäl är tveksamt. Alla Ljusbågsugnar måste idag ha störningseliminering utrustningar. Det gör att oacceptabla störningar på anslutande elnät kan förhindras. Sådana utrustningar är ABB ledande på och används sedan länge kommersiellt, bl. a i SSABs smältverk i USA, se nästa kapitel. Den nya 130 kV ledningen skall också vara dubbel, med en ordinarie och en reservledning, där den senare exklusivt bara får användas för Ljusbågsugnen vid de extremt sällsynta avbrott en på den ordinarie ledningen. Det betyder att den blir överksam under minst 99,9% av tiden (se teknikkapitlet ovan), vilket om det är avsikten, i så fall verkar vara ett stort slöseri med resurser.

Ombyggnadsförslagen nedan har alltså fördelen att det *inte krävs några nya sträckningar*, vilket VEs nuvarande förslag gör. Det kan t o m bli så att *det inte ens krävs nya koncessioner*, eftersom det handlar om *befintliga kraftledningskorridorer och inga spänningshöjningar*, om dessutom eventuellt högre magnetfält kan undvikas med magnetfältshämmande upphängningsteknik. Jag anser att dessa alternativ eller liknande också borde ha utretts av VE. De har enligt ovan så stora fördelar. Att de inte ombyggnadsförslag inte har medtagits, kan ha berott på en bristande helhetssyn i kommunikationen mellan VE och SSAB gällande just kravet på exklusivitet för ledningen till Ljusbågsugnen. se nästa kapitel om samverkande projekt.

#### *Ombyggnad av en befintlig 130 kV enkelledning till ny 130 kV dubbelledning*

Det innebär att en nuvarande 130 kV enkelledning byggs om till en dubbelledning med triplexlinor. Den ena av 3-fasledningarna används exklusivt för Ljusbågsugnen, medan den andra ersätter och förstärker den gamla enkelledningen samtidigt som den bli reservledning till Ljusbågsugnen, istället för att vara helt oanvänd. För det mycket osannolika fallet att den måste fungera som reservledning, blir det under mycket kort tid och störningsutrustningen vid verket hindrar oacceptabla störningseffekter på de anslutna regionala och lokala näten (se mer om detta i nästa kapitel). I allra värsta fall kan Ljusbågsugnen stängas ner utan större problem under den rätt korta reparationstiden.

#### *Ombyggnad av den befintliga 130 kV enkelledningen från Kimstad till ny 130 kV dubbelledning*

Den ledning till Oxelösund, som kan passa bäst för en ombyggnad, är den som idag går från Kimstad, via Ekstad söder om Norrköping och vidare till Skenäs vid Bråviken som den går under. Strax efter passagen av Bråviken ansluter den till en annan 130 kV ledning från Norrköping och de går tillsammans vidare mot Oxelösund. Före Stjärnsund ansluter en tredje 130 kV ledning och där blir utformningen samma som VEs förslag.

Det känsligaste partiet är nog där den ombyggda ledningen efter Ekstad går nära stora bostadsområden söder om Norrköping. Där kan den höga julgranstypen av torn nog inte godtas. Även om dubbelportaler skulle få plats, vore de nog lämpligast att markförlägga den nu dubbla ledningen. Det handlar om en sträcka på ca 1 mil och närboende skulle nog bli glada för att slippa den gamla luftledningen. Det bör också undersökas vilken av de bägge ledningstypen som är lämpligast i jordbrukslandskapet efter Norrköping upp mot Skenäs samt en kort bit efter uppgången från Bråviken innan anslutningen till den andra 130 kV ledningen.

På många ställen efter passagen under Bråviken går den genom stora skogspartier och där kan julgranstypen vara lämplig. Dessutom är ju redan skogsledningsgatan där ledningen redan gå tillsammans med den andra 130 kV ledningen redan så bred att ombyggnadsalternativet med dubbelportal sannolikt ger en marginell breddning av skogsgatan.

Eftersom det är fråga om en ombyggnad utan spänningshöjning, borde det av detta skäl inte behövas en ny koncessionsansökan. Men den föreslagna ombyggda ledningen ser alltså likadan ut som den av VE föreslagna dubbelledningen med torn i huvudsak av julgranstyp. Det innebär en höjdnöjning från c:a 20 m för den gamla ledningen till 35-40 m. Alternativt kan istället en ledning med dubbelportaler användas, vilket dock ökar ledningsgatan från cirka 40 m till 55 m. De lokala förhållandena och störningskänsligheten får avgöra var vilka stolptyperna som är lämpligast att använda. Det blir alltså en inträngsökning på bredden eller höjden, se tabellen i kapitel 7. I riktigt känsliga passager kan en kortare markkabel övervägas istället. Magnetfälten kommer att eventuellt bli starkare, om inte detta kan motverkas genom magnetfältshämmande upphängningsteknik. Det kan också bli frågan om markkabel kortare sträckor. Detta gör också att är det troligt att en ny koncession krävs.

*Ombyggnad av två befintliga 130 kV ledningar till två nya kraftigare 130 kV enkelledningar*  
Den av de tre enkelledningarna till Oxelösund som har högst möjlig effektbelastning utanför staden och verket berörs inte. De två andra befintliga 130 kV enkelledningarna byggs om till triplexledningar. Den som har minst belastning från omgivande elnätskonsumenter utanför verket blir ny ordinarie ledning till ljusbågsugnen. Den andra blir reservledning. Bägge behåller sina kopplingar till de nuvarande regional- och lokalnäten. Den något högre belastning som kan bli tidvis för den nya ordinarie ledningen utanför verket kompenseras av mindre belastning inom Oxelösund och verket och effektfördelning om så krävs med de andra två 130 kV ledningarna. På liknande sätt som ovan kan avbrott på den ordinarie ledningen till ljusbågsugnen hanteras tillfredsställande.

## 11. Koppling och samverkan eller konflikt med andra projekt

Rubricerade koppling gäller i vårt fall den mellan elkraftsprojekt till verket och projektet med ljusbågsugnen och eventuellt andra kommande Hybritprocesser. Konsekvenserna av att inte beakta samverkan mellan kraftförsörjningen projektet och Hybritprojekten kan bli allvarliga, vilket jag visar nedan, särskilt när det gäller utformningen av den nödvändiga elkraftsförsörjningen till ljusbågsugnen. Vad säger då lagstiftningen om koppling och samverkan mellan projekt?

Enligt 16 kapitlet 7 § miljöbalken gäller: "Vid prövningen enligt denna balk skall hänsyn tas till andra verksamheter eller särskilda *anläggningar som kan antas bli behövliga* för att verksamheten skall kunna utnyttjas på ett ändamålsenligt sätt." I Miljöbedömningsförordningen (2017:966) anges tillämpning av olika kriterier, i bilaga 2, förordning om miljökonsekvensbeskrivningar, kriterier, som länsstyrelsen ska besluta om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan och motivera sitt beslut. Ett sådant kriterium är: *Koppling och samverkan eller konflikt med andra projekt.*

Energimarknadsinspektionen skriver<sup>243</sup>: "Om ansökan är en del av ett större projekt ska man samråda om hela projektet. Samtliga delar i projektet ska redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. Det gäller även om de andra delarna av projektet omfattas av en annan tillståndsplikt eller inte omfattas av någon tillståndsplikt. De samlade miljökonsekvenserna av projektet ska kunna bedömas som en helhet, vilket har betydelse för bedömningen om en verksamhet kan antas få betydande miljöpåverkan eller inte.

Hybritprojektets kommande anläggningar i Oxelösund är nära kopplade till motsvarande nödvändig elkraftsförsörjningsutbyggnad. Dess första fas, förverkligandet av ljusbågsugnsprojektet hänger nära samman med det nu aktuella kraftledningsprojektet. "Utan kraftledningen kan vi inte dra igång

<sup>243</sup> [www.energimarknadsinspektionen.se/sv/for-energiforetag/el/Natkoncession/vill-du-ansoka-om-tillstand-att-bygga-och-driva-kraftledning/viktigt-med-korrekt-samrad/](http://www.energimarknadsinspektionen.se/sv/for-energiforetag/el/Natkoncession/vill-du-ansoka-om-tillstand-att-bygga-och-driva-kraftledning/viktigt-med-korrekt-samrad/).

klimatsatsningen i Oxelösund”, säger Martin Pei, SSAB och ordförande i HYBRIT.<sup>244</sup> I samrådsunderlaget för att bygga om den nuvarande *masugnsbaserade* stålproduktionsprocessen står att<sup>245</sup>: ”Ljusbågsugnen planeras att börja byggas under 2021 med planerad start av provdrift under 2024. *Innan driftstart måste även en ny elkraftledning som ska förse ljusbågsugnen med el vara färdigbyggd.*”. Vidare sägs att ”i närheten till SSAB Oxelösund finns också ett antal andra verksamheter med separata tillstånd och andra verksamhetsutövare. . . . Dessa kan anses utgöra *följdverksamhet* till den sökta verksamheten eller utgör i vart fall *verksamheter som beaktas* vid den kumulativa bedömningen av verksamheten. . . (i dessa ingår) en *ny kraftledning* för utökad kraftförsörjning till verksamheten.”

Därmed torde det vara helt klart att *elkraftsförsörjningen är nära kopplad till och är en följdverksamhet till ljusbågsugnsprojektet*. Det betyder dock inte att det är självklart att just de av VE dubbla luftburna 130 kV HVAC ledningarna med anslutning enbart vid Hedenlunda är enda alternativet. Det kan handla inte enbart om alternativa utformningar av elkraftledningen (se föregående kapitel 9 och 10) utan också om utformningen av själva ljusbågsugnen och dess kompensationsutrustning och samspelet gällande lämplig elförsörjning.

#### *Ljusbågsugnstyp och krav på elförsörjning och elnätssäkerhet*

VE skriver utförligt om kraven på elkraftsförsörjningen från en ljusbågsugn, dock inte vilken typ av sådan, och olika störningseffekter från den som uppstår på elnätet. VE säger att det anslutande regionala nätet inte klarar av vissa störningar från ljusbågsugnen, trots kompensationsutrustningen. . . . (På grund av kortslutningseffekten) . . . kan sammankopplingspunkten inte vara i regionnätet utan måste etableras i transmissionsnätet. *Den elektriska punkten i transmissionsnätet där tillräckligt hög kortslutningseffekt kontinuerligt kunde erhållas var Hedenlunda.*” Det här låter som ett allvarligt och nytt problem. Några referenser eller erfarenheter av detta nämns inte. *Men problemet är varken nytt eller måste lösas på det sättet*, läs nedanstående.

Jag vill tillägga att *om HDVC kablar används, blir problemet ett helt annat*, eftersom dessa går direkt från stamnätet till verket. Störningar från ljusbågsugnen bör då överhuvudtaget inte nå regional- och lokalnät eller stamnätet. Omvandling av högspänd likström (HVDC) till lägre likström (DC) tilldrar sig allt mer intresse.<sup>246</sup> ”Voltage-source converter (VSC) technology is the most suitable topology for multi-terminal HVDC and DC grids since active power reversal is achieved without DC link voltage polarity change, and because of its resiliency to AC side faults (i.e. there is no risk of commutation failure as with line-commutating HVDC systems). However, vulnerability to short circuits and absence of reliable high voltage DC circuit breakers restrict their application to *point-to-point connection.*”<sup>247</sup> Det bör också utredas om en likspänning-till -likspänningsomvandlare kan användas för att ge likström till en likströmsugn. ”Voltage-source converter (VSC) technology is the most suitable topology for multi-terminal HVDC and DC grids since active power reversal is achieved without DC link voltage polarity change, and because of its resiliency to AC side faults (i.e. there is no risk of commutation failure as with line-commutating HVDC systems). However, vulnerability to short circuits and absence of reliable high voltage DC circuit breakers restrict their application to

<sup>244</sup> Klimatsteget, nr 2 2019.

<sup>245</sup> SSAB EMA AB, 2019-03-01, Samrådsunderlag Tillståndsansökan SSAB Oxelösund

<sup>246</sup> Kedia, et al, 2017, DC-DC converter for HVDC grid application, DC-DC converter for HVDC grid application," 2017 National Power Electronics Conference (NPEC), Schön et al, jan 2013, A new HVDC-DC converter for the efficient connection of HVDC networks, [researchgate.net/publication/282780289](https://researchgate.net/publication/282780289)

<sup>247</sup> Kedia, et al, 2017, DC-DC converter for HVDC grid application, DC-DC converter for HVDC grid application," 2017 National Power Electronics Conference (NPEC), Schön et al, jan 2013, A new HVDC-DC converter for the efficient connection of HVDC networks, [researchgate.net/publication/282780289](https://researchgate.net/publication/282780289)

point-to-point connection.<sup>248</sup> Enligt internationella studier (se nedan) ger en likströmsugn lägre störningar än en växelströmsugn och har andra positiva effekter.

”För ståltillverkare som utnyttjar skrot som primärt råmaterial är ljusbågsugnen en viktig och effektiv utrustningskomponent. Nätägaren och elleverantören är däremot inte odelat glada åt kunder som driver ljusbågsugnar, utan ser dem i värsta fall också som besvärande störningskällor i kraftnätet. Ljusbågsugnar kan ge upphov till kraftig distorsion i form av spänningsfluktuationer, övertoner och fasosymmetri. Dessutom kan nätet belastas med reaktiv effekt under drift av en ljusbågsugn, vilket orsakar överföringsförluster och minskar kraftnätets kapacitet för överföring av nyttig aktiv effekt. . . En uppenbar lösning är att förstärka nätet, dvs. bygga nya överföringslinjer, installera nya och större transformatorer eller flytta anslutningspunkten till en högre spänningsnivå. Sådana åtgärder är emellertid kostsamma och tidsödande, i den mån de ens är möjliga. Ett enkelt, uppenbart och kostnadseffektivt sätt att förbättra elkvaliteten är att installera speciell utrustning i omedelbar anslutning till störningskällan. SVC Light (där SVC är en akronym för Static Var Compensator) har utvecklats speciellt för detta ändamål. Som ett ytterligare plus förbättrar SVC Light processekonomin, något som gör investeringen attraktivare för anläggningsägaren, vilken ju har orsakat störningen. Investeringen kan faktiskt komma att löna sig efter en relativt kort tid.”

Detta skrev ABB redan 1998, när man presenterade sin kompensationsutrustning SVC Light för ett svenskt smältverk.<sup>249</sup> ABB är sedan länge världsledande på detta område och installerar kontinuerligt störningsutrustning för ljusbågsugnar med större kapacitet än den i Oxelösund. Många andra erfarenheter och vetenskapliga artiklar stöder ABBs slutsatser och erfarenheter ovan.

VE verkar vilja lösa problemen ovan med ljusbågsugnen på ett otidsenligt, komplicerat och onödigt dyrt sätt. Ändå behövs enligt VE också kompensationsutrustning vid ljusbågsugnen, Redan för mer än 20 år sedan visade ABB alltså att det var både billigare och skulle gå snabbare att istället för att fokusera på elnätet, fokusera på själva kompensationsutrustningen.

Det finns många exempel i Sverige och utomlands på att modern kompensationsutrustning rutinemässigt används och ser till att de hårda kraven uppfylls från respektive lands elsäkerhetsmyndighet vad gäller acceptabla störningar på elnät från drift av ljusbågsugnar.<sup>250</sup> Här ligger ABB med STATCOM/SVC Light sedan länge i framkant.<sup>251</sup> Störningseliminering görs rutinemässigt för praktiskt taget alla ljusbågsugnar världen över. SSAB har ju självt två stora ljusbågsugnar i USA. I Sverige finns flera, bl. a har Ovako Steel i Smedjebacken en av norra Europas största ljusbågsugnar med tillstånd att producera upp till 700 000 ton stål/år.<sup>252</sup> (Ljusbågsugnen i Oxelösund förväntas kunna producera upp till 1,9 miljoner ton råstål/år).

Att framgångsrikt kunna eliminera störningseffekterna är alltså fullt möjligt med lämplig kompensationsutrustning vid ljusbågsugnen. Det verkar inte heller som om det är nödvändigt att ha anslutningspunkten direkt vid 400 kV nätet. Kan det vara så att det skulle fungera med att förstärka nuvarande enkla 130 kV simplexledningar till förstärkta dubbla 130 kV ledningar som går i nuvarande ledningsgator med anslutningspunkt strax intill ljusbågsugnen, speciellt om denna är av likströmstyp (se nedan)? I så fall kan befintliga anslutningar till regional- och lokalnäten och med stamnätet behållas. För en sådan ombyggd dubbelledning skulle då den ena, enligt mitt förslag ovan, i huvudsak gå direkt till ljusbågsugnen medan den andra skulle ersätta och förstärka den tidigare enkla ledningen.

<sup>248</sup> Kedia, et al, 2017, DC-DC converter for HVDC grid application, DC-DC converter for HVDC grid application," 2017 National Power Electronics Conference (NPEC), Schön et al, jan 2013, A new HVDC-DC converter for the efficient connection of HVDC networks, researchgate.net/publication/282780289

<sup>249</sup> ABB Tidning 6/1998.

<sup>250</sup> Se bl. a ABBs referenslista över installerade kompensationsutrustningar för ljusbågsugnar.

<sup>251</sup> SVC Static Var Compensator An insurance for improved grid system stability and reliability, ABB

<sup>252</sup> www.dt.se/artikel/ovako-soker-tillstand-for-fortsatt-verksamhet.

Den senare skulle också kunna ge utrymme för kommande ökande elektrifiering i regionen. Vid ett (osannolikt) avbrott till ljusbågsugnens ledning skulle den dessutom samtidigt tekniskt sett kunna fungera som reservledning till ugnen under den korta tid det tar att reparera den ordinarie ledningen.

#### *Växel- eller likströmsbaserade ljusbågsugnar?*

”Under senare år har ljusbågsugnar för smältning av skrot och järnsvamp i elektrostålverk undergått en mycket snabb utveckling. Likströmsugnar, som ger lägre elektrodförbrukning än växelströmsugnar, installeras nu i allt större omfattning.”<sup>253</sup> En likströmsmatad ljusbågsugn har också mindre störningar på elnätet, högre energieffektivitet och speciellt lämplig för verksamheter med liten kortslutningskapacitet i elnäten. Även det nu aktuella storprojektet H2Green Steel utanför Boden lutar åt att ha flera ugnar som är skonsammare för elnätet än AC ugnar.<sup>254</sup> Elförsörjningen kan klaras av *ett svagare nät* än med en växelströmsmatad ugn.<sup>255</sup> Därför kan en *likströmsmatad ljusbågsugn vara mer gynnsam i vårt fall* och få sin försörjning från kraftigt förstärkta dubbla 130 kV ledningar enligt ovan. *Detta och liknande förslag borde i enlighet med ovanstående krav på samverkande eller stödjande projekt diskuteras av SSAB och VE tillsammans, gärna med expertis från bl. a ABB eftersom potentialen är så uppenbart intrångsmässigt, miljömässigt och samhällsekonomiskt stor.*

#### *HVDC försörjning av ljusbågsugnen*

Ovanstående fakta och förslag bygger alltså på fortsatt användning av luftburen HVAC teknik. Både kort- och långsiktigt mer intressant är de förslag som jag diskuterat i kapitlen 9 och 10 om att använda HVDC mark- och sjökablar. Sådana ger också utrymme för en framtida kraftigt ökad elenergiöverföring utan större intrångsökning till resterande delar av Hybritprocesserna vid verket i syfte att nå en helt integrerad fossilfri stålproduktion i framtiden. En intressant fråga blir då hur man med en HVDC ledning från stamnätet bäst försörjer en likströmstyp av ljusbågsugn. Behövs då 2 likriktare och transformator (HVDC till HVAC, transformator, MVAC till MVDC<sup>256</sup>) till ugnen, eller räcker det med en enklare och billigare form av likspänning- till likspänningsomvandlare?<sup>257,258</sup>

## **12. Samhälls- och företagsekonomiska aspekter på de tekniska alternativen**

Jag har inte gjort någon egen omfattande samhällsekonomisk analys av luftburna ledningar och markförlagda kablar utan hänvisar till Henrik Norzells utförliga rapport.<sup>259</sup> Han konstaterar, med viss reservation för osäkerheter i en del parametrar, att *de samhällsekonomiska kostnaderna på sikt blir*

<sup>253</sup> sv.wikipedia.org/wiki/Ljusbågsugn

<sup>254</sup> Intervju med H2 GS teknikchef Maria Gulda, 2021-07-02, Ny Teknik.

<sup>255</sup> www.ispatguru.com/dc-electric-arc-furnace/:

: DC-EAF has several unique requirements over AC furnaces in addition to the obvious differences in electrical power supply. The important features of DC-EAF are - . . Operating costs are lower (around 15 % to 20 % less)... *There is lesser network disturbance. . . ,There is sharp reduction in flicker effect. Flicker level and flicker frequency reduces by half. . . .The need for Var compensation equipment is much lower. . . and lower energy consumption. There is 5 % to 10 % savings in power.*

<sup>256</sup> HVDC från nätet omvandlas med likriktare till HVAC transformator, som ger runt 30 kV AC till likriktare, som ger 30 kV likspänning till ugnen.

<sup>257</sup> SVC Static Var Compensator An insurance for improved grid system stability and reliability

<sup>258</sup> “Researchers of the University of Aberdeen have developed a new DC/DC converter for high power DC grids that eliminates most of the drawbacks of alternative technologies (e.g. short circuits or commutation . . . it is suitable to connect conventional current source HVDC with state-of-the-art VSC HVDC technologies, DC/DC Converter for High Power DC Grids. abdn.ac.uk/business-info/invest-in-technology/dcdc-converter-for-high-power-dc-grids-674.php

<sup>259</sup> Henrik Norzell, 2021-03-08, SAMHÄLLSEKONOMISK KONSEKVENSANALYS AV NYA KRAFTLEDNINGAR TILL SSAB I OXELÖSUND Jämförelse mellan luftledning och markkabel

*lägre med markkablar, och företagsekonomiskt gäller det också sakägarna och kunden SSAB i Oxelösund samt även för Vattenfall.*

### Samhällsekonomiska aspekter – miljölagstiftningens krav

Vad säger miljölagstiftningen om krav på redovisning av samhällsekonomiska analyser gällande kraftledningsprojekt?

*Energimarknadsinspektionen ger denna beskrivning.<sup>260</sup>*

Samhällsekonomisk analys är ett samlingsnamn för de analyser som görs för att utreda de *samlade effekterna* på samhället av olika åtgärder och förändringar, till exempel en investering i infrastruktur. En renodlad *företagsekonomisk* analys tar normalt sett endast hänsyn till de bokföringsmässiga kostnader och intäkter som investeringen förväntas generera. . . .”

”Flertalet av de lokala miljöeffekter som uppkommer vid en *elnätsinvestering* beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen. Exempel på lokala miljöeffekter som kan bli aktuella att ta med i analysen om dessa intressen berörs är bland annat . . . effekter på markens funktion som *koldioxidsänka*, effekter på möjligheten till *rekreation*, effekter på kulturvärden (till exempel fornlämningar), effekter på *biologisk mångfald* (ledningsgator bidrar till en artrik miljö), *fragmentering av habitat* . . . Lönsamhetsbedömningen bör . . . kompletteras med känslighetsanalyser . . .”

*Naturvårdsverket* i anser i sin vägledning om Miljöbalken 2 kap. att:

En *samhällsekonomisk beräkning när så är möjligt bör göras* som en del av rimlighetsavvägningen. . . . . Naturvårdsverket anser att för att kunna göra en avvägning mellan nyttor och kostnader är transparensen i beräkningarna och vilka faktorer som ingått i avvägningen avgörande.

Jag vill också påminna om följande skrivningar i Miljöbalken 3 kap. 4 och 6 §§ om naturresurser och värden som har betydelse i en samhällsekonomisk analys.

Enligt 3 kap. 4 § miljöbalken får *bruksvärd jordbruksmark* tas i anspråk för bebyggelse eller anläggningar endast om det behövs för att tillgodose väsentliga samhällsintressen och detta behov inte kan tillgodoses på ett från allmän synpunkt tillfredställande sätt genom att annan mark tas i anspråk. *Skogsmark som har betydelse för skogsnäringen* skall så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra ett rationellt skogsbruk.”

Miljöbalken beskriver också andra intressen i 3. Kap. 6 § ”Mark- och vattenområden samt fysisk miljö i övrigt som har betydelse från allmän synpunkt på grund av deras *naturvärden* eller *kulturvärden* eller med hänsyn till *friluftslivet* skall så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada *natur- eller kulturmiljön*. Behovet av *grönområden* i tätorter och i närheten av tätorter skall särskilt beaktas.”

#### *VEs samhällsekonomiska analys i MKB*

Denna bör alltså ses mot ovanstående krav. Den består endast av följande formuleringar utan referenser eller redovisade kalkyler:

”Luftledning är generellt sett ett betydligt mer kostnadseffektivt alternativ jämfört med markkablar. För aktuell ledning beräknas kostnaden bli 1-1.4 miljarder kr för luftledningsalternativet och 2,1-4 miljarder kr för markkabelalternativet. Eftersom investeringskostnaden är betydligt högre för markkabel jämfört med luftledning kan kablifiering aldrig motiveras av *samhällsekonomiska* skäl, om det är möjligt att komma fram med en luftledning. Merkostnaden för markkabel innebär högre

<sup>260</sup> Se D i Ei bilaga.

nättariffer för kunder anslutna till regionnätet, vilket leder till högre elnätspriser för slutkunderna. Byggnation av markkabel istället för luftledning medför även att färre nätinvesteringar kan ske under samma tidsperiod då nätföretagen har en ram för investeringar. Därmed bromsas den ökade elektrifieringen av industri och samhällsviktiga funktioner vilket är en viktig del i hela energiomställningen.”

### *Kritik*

Det står fullständigt klart för var och en som läser ovanstående beskrivningar av Ei och Naturvårdsverket att *VEs analys saknar här i stort sett allt en samhällsekonomisk analys bör innehålla*. Dessutom blandar VE ihop kraftledningsprojektets ekonomi med hela VE bolagets företagsekonomi på ett förvirrande sätt (jag går nedan igenom den rent företagsekonomiska delen). De samhällskostnader som VE redovisar handlar bara om påstådda negativa effekter på grund av merkostnaderna för en markledning. De påstås ge minde investeringsutrymme för VE, höjda nättariffer för kunder på annat håll och till och med att hela elektrifieringen i samhälle bromsas! Bortsett från det mycket märkliga resonemanget så är det helt irrelevant. Det är ju *inte* VE själv som finansierar investeringen av kraftledningen. Det gör kunden, dvs. SSAB. VE säger nämligen på annan plats i MKB: ”Om nyttan av investeringen enbart tillfaller en ny kund är det den kunden som betalar hela investeringen med en så kallad anslutningsavgift.” *Det betyder att inga av de vilseledande påstådda negativa konsekvenserna av en markkabelförläggning kommer att inträffa.*

### *Länsstyrelsen*

Det är inte så underligt att länsstyrelsen redan i yttranden över VEs samrådsunderlag är synnerligen kritisk vad gäller den samhällsekonomiska analysen.<sup>261</sup>:

”I underlaget ges endast en generell beskrivning av tekniska svårigheter som en markkabelförläggning kan medföra. Någon avvägning mot de *vinster, i form av exempelvis, minskade intrång i möjligheten att bedriva rationellt jord- respektive skogsbruk, hushållning med brukningsvärd jordbruksmark samt minskad påverkan på landskapsbilden* ges *inte*. Länsstyrelsen ser att *underlaget behöver belysa om markförläggning kan vara ett alternativ att tillgå* i delsträckor där motstående allmänna intressen finns.”

### *Bevisbördan*

”Det är alltså verksamhetsutövaren (VE i detta fall, min anm.) som ska (bör?) visa att kostnaderna för en åtgärd (dvs. merkostnaden för en markkabel, min anm.) inte är miljömässigt motiverade eller att den är orimligt betungande (prop. 1997/98:45 del 2, sid. 24 f). Eventuella osäkerheter i underlaget ska därmed falla tillbaka på bolaget (se MÖD 2017:51).” Det har inte VE gjort, eftersom förutsättningar och kalkyler för de investeringskostnader man nämnt, inte har angivits. Drifts- och underhållskostnader saknas också.

## **Samhällsekonomiska aspekter – erfarenheter och bedömningar**

### *Förlustbringande fördröjningar i tillståndsprocesserna*

Dessa rubricerade fördröjningar omfattas i sig inte av miljölagstiftningen, men de kan orsaka stora samhälleliga kostnader. Därför börjar jag med dessa för att senare gå in på sådana aspekter som direkt omfattas av miljölagstiftningen. Medvetenheten hos elnätsbolagen har utomlands också ökat snabbt vad gäller samhälleliga kostnader för förseningar i tillstånden för kraftledningsbyggen på grund av lokalt markägarmotstånd och hinder i form av intrångseffekter och negativa miljökonsekvenser av luftledning.

Jag påminner i sammanhanget om hur mycket det har kostat elkonsumenter i södra Sverige i form av högre elpriser med de pågående stora förseningarna i överföring av elenergi norrifrån (Syd-

<sup>261</sup> 2020-05-20 Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund . . .



Västlänken, se van). Nu beror dessa inte alltid på lokalt motstånd mot markkablar, men visar ändå att, oavsett orsak, så kostar fördröjningar en hel del.

I vårt fall finns, som jag diskuterat i bl. a kapitel 5 och 6, en påtaglig risk med mer än 4 års försening av elkraftförsörjningen till den planerade ljusbågsugnen i Oxelösundsverket. Detta på grund av å ena sidan VEs bestämda motstånd mot mark- och sjökabelalternativ och undermåliga samrådsprocess och MKB samt å andra sidan markägarnas kraftiga motstånd mot luftledningar. Konsekvenserna blir då fortsatta mycket stora koldioxidutsläpp av storleksordningen 1,5 Mton koldioxid motsvarande runt 1,5 miljarder i samhällsliga kostnader för varje års fördröjning av avvecklingen av den masugnsbaserade verksamheten. Om istället den masugnsbaserade verksamheten tvingas upphöra före ljusbågsugnen är i drift, på grund av att de tillfälliga drifttillstånden för denna snart går ut dec 2026), blir det istället stopp i hela stålframställningen med åtföljande stora affärsmässiga förluster för SSAB och omfattande friställningar av arbetskraft. Det blir också en prestigeförlust nationellt och internationellt för SSAB, hela Hybritprojektet och utvecklingen mot fossilfritt stål i världen.

Jag har i kapitlet 8 exemplifierat samhällsekonomiskt motiverade markdragningar. Här kommer några sammanfattande bedömningar som anspelar på samhällsaspekter och risker för fördröjningar.

I en studie åt det tyska miljödepartementet dras slutsatsen att, om ett års mindre försening kan vinnas med en delvis markkabelförläggning, överstiger det de högre investeringskostnaderna.<sup>262</sup>

Entso-e, de europeiska stamnätsföretagens samverkansorganisation skriver.<sup>263</sup>

The concept of partial undergrounding of HVAC transmission lines has become one of the solutions to overcome public acceptance and obtaining building permits, although it causes significantly higher costs. This overall evolution is enabled by the maturity of XLPE underground HV AC cables and accessories.”

I en annan omfattande översikt skriver ett antal internationella experter.<sup>264</sup>:

The use of UG land cables for HVDC transmission is expected to grow, especially in Europe. Influenced by increased public awareness to environmental and visual effects of overhead transmission, delaying the permitting process.

Det handlar alltså numera inte bara om de begränsade företagsekonomiska kostnaderna för olika ledningsdragningsalternativ. Även svenska tillståndsorgan verkar ta mer hänsyn till samhällsekonomiska kostnader när man bedömer mark- kontra luftburna ledningar, (se exemplet nedan)

*Samhällsekonomiska aspekter som borde tagits med av VE*

Länsstyrelsen efterlyser samhällsekonomiska aspekter i samrådsunderlaget<sup>265</sup>: ”Jord- och skogsbruk är enligt 3 kapitlet 4§ miljöbalken av nationell betydelse. Länsstyrelsen konstaterar att det i handlingarna saknas underlag för att bedöma i vilken mån möjligheten att bedriva rationellt jord- respektive skogsbruk och hushållning med brukningsvärd jordbruksmark påverkas av olika sträcknings- och

<sup>262</sup> Renewables Grid Initiative, Financial aspects of underground cabling, <https://renewables-grid.eu/publications/topical-factsheets/underground-cables.html?L=>

<sup>263</sup> TYNDP 2018 Technologies for Transmission System, Final version, October 2019, entsoe.

<sup>264</sup> HVDC Transmission: Technology Review, Market Trends and Future Outlook, Abdulrahman Alassia,\*, Santiago Bañalesa, Omar Ellabbana, Grain Adamb, Callum MacIverb.

<sup>265</sup> 2020-05-20 Kompletterande undersökningssamråd inför ansökan om ledningskoncession för nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda och Oxelösund . . .

utformningsalternativ, som jämförelser mellan en ny sträckning och samförläggning med befintlig infrastruktur respektive jämförelser mellan luftledning och markkabel.”

Andra samhällsinriktade effekter som kan bli aktuella att ta med i en analys är markens funktion som *koldioxidsänka*, effekter på *möjligheten till rekreation och naturupplevelser* och *effekter på kulturvärden*. Vad gäller biologisk mångfald (se också kapitel 8) handlar det bl. a om negativ påverkan av olika slag för olika arter, särskilt de skyddsvärda, förlust av habitat, negativa barriäreffekter och försämrade grön infrastruktur, m.m. när luftburna ledningar jämförs med mark- och sjökablar.<sup>266</sup> Även om dessa inte kan mätas i pengar är det uppenbart av miljölagstiftningen att det i vissa fall finns stoppregler och i varje fall måste medräknas i en kvalitativ analys.

Samhällsekonomiska effekter utöver de som formulerades i länsstyrelsens yttrande ovan är t ex. negativ påverkan på affärsverksamheten för företag som arbetar med upplevelsebaserade näringar i närheten av luftburna ledningar. Beträffande förlust av kolsänka som Ei nämner, och utsläpp vid avverkning av skog, som berörda markägare pekat på, har jag uppskattat dessa i kapitel 6 i ton utsläppt koldioxid resp. kronor. Även om det i sammanhanget är små summor, så framgår det klart att markkablar är betydligt gynnsammare i detta avseenden än luftburna ledningar. VE borde ha utrett detta.

#### *Exemplet försämrade bruk och intäktsbortfall av jordbruksmark till följd av luftburna ledningar*

Elnätsföretagen hänvisar alla frågor kring detta till den engångsersättning som markägaren får vid anläggande av en ledning, t ex enligt Svenska Kraftnät<sup>267</sup>: ”I samband med att elförbindelsen byggs får man en engångsersättning som i huvudsak består av intrångsersättning . . . Intrångsersättning innebär att markytor som tas i anspråk ersätts utifrån Lantmäteriets aktuella rekommendationer. För ersättning av åker- och betesmark gäller 1974 års åkernorm\* och för ersättning av skogsmark gäller 2018 års skogsnorm.”

Den formella ersättningsrätten som elnätsföretagen anser sig kunna betala, skiljer sig kraftigt från den som markägarna anser rättvis. I fallet med ledningen mellan Kristianstad och Rinkeby t ex. (se också kapitel 9) bedömde E.ON summan av nuvärdet för intrånget i produktiv jordbruksmark till 2 MKr, för den planerade c:a 1 mil långa luftledningen, medan domstolen fann att 33 MKr (med den diskonterade förlusten av bruk av den berörda marken) var en mer rättvisande summa! Det är en inte obetydlig summa i den företagsekonomiska investeringskalkylen. E.ON tvingades efterhand redovisa sina ekonomiska kalkyler för anläggningsinvesteringar i luftledning (43 MKr för stålörstolpar och 57 Mkr för fackverksstolpar) resp. markledning 93 MKr (inräknat kompensationsutrustning).<sup>268</sup> Med denna ersättningssumma inräknad blev markkabelalternativet endast 5-15 MKr dyrare istället för E.ONs skillnad ovan på 20 – 50 MKr.

Även skogsägare är oftast kritiska till att kraftledningsgator bildas och att ersättningen för minskad nytta är för låg. När det gäller den av VE påstådda förbättringen av biologisk mångfald och/eller naturbete, så visade jag i kapitel 8 att den i praktiken i detta fall skulle bli helt obetydlig och ingalunda uppväga försämringen av biologisk mångfald i andra avseenden.

Ersättningsfrågan och -beloppen är alltså inte oviktiga. I en samhällsekonomisk analys om ett annat kraftledningsprojekt skriver konsultfirman Pöyry.<sup>269</sup>: ”Högre ersättningar skapar sannolikt en *större acceptans för ”samhällsnyttiga” markintrång*”. . . Årliga ersättningar som tillämpas vid vindkraft- och mastetableringar kan vara ett sätt att kompensera för produktionsbortfall under ledningens livslängd.

<sup>266</sup> Se t ex Regional handlingsplan för Grön infrastruktur i Södermanlands Län, 2018.

<sup>267</sup> Svenska Kraftnät, Ersättning till berörda fastighetsägare

<sup>268</sup> Mark- och miljödomstolen DOM 2018-06-20, M 7546-16.

<sup>269</sup> Pöyry, 2016, SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS AV KRAFTLEDNINGSPROJEKT EKHYDDAN-NYBRO-HEMSJÖ

Principer rörande ersättningar för upprepade intrång vilka medför ytterligare skador som inte regleras av skogs- och åkernormerna behöver fastställas. Samtidigt påpekar rapporten: ”*Markägare är medvetna om att luftledning innebär mer ersättning än markkabel, men vill hellre att så små arealer som möjligt tas i anspråk*”

Att ersättningsfrågorna är psykologiskt viktiga beror ju också på att nätbolagen har laglig rätt att, mot markägarnas tillstånd, expropria mark- och luftutrymme för att anlägga kraftledningar, såvida inte andra motstående intressen i en avvägning av tillståndsmyndigheterna förhindrar detta. I vårt fall accepterar dessutom majoriteten av berörda markägare det mindre intrång som markkabelförläggning skulle orsaka.

Jag avslutar detta avsnitt med ABBs sammanfattning och bedömning av den samhällsekonomiska jämförelsen gällande markkablar resp. luftledningar<sup>270</sup>

”Kostnaderna för att gräva ned kablar i marken beräknas vara något högre än för luftledningar med motsvarande teknisk kapacitet. Det har dock skett en väsentlig utjämning de senaste åren. Livslängden för kabellösningar har visat sig vara längre än man tidigare beräknat och kostnaderna för driftsstopp i samband med höststormarna påverkar kalkylerna positivt till förmån för kabellösningar. Till det ska läggas minskade kostnader för intrång och den positiva effekten landkabelalternativ har både för skogs- och jordbruket, liksom för natur-, kultur- och friluftsvärden i de aktuella områdena. *Vår uppfattning är att kablifiering i ett samhällsekonomiskt perspektiv skapar en win-win-situation både för konsument och producent.*”

#### *VEs företagsekonomiska kalkyler för markkablar*

Enligt VE så är luftledningar generellt sett ett betydligt mer kostnadseffektivt alternativ jämfört med markkablar. För aktuell ledning beräknas kostnaden bli *1-1.4 miljarder kr för luftledningsalternativet och 2,1-4 miljarder kr för markkabelalternativet*. Om detta vore en riktigt grundad och beräknad bedömning skulle alltså markkablar vara *0,7 – 3 miljarder kronor dyrare* eller 1,5 - 4 gånger högre investeringsmässigt. Det är faktiskt mindre än vad som ofta uppges i liknande sammanhang. Jämför dessa belopp med vad förseningar på *1,5 miljarder kronor årligen* på grund av VEs fasthållande vid luftburna ledningar på c:a kan orsaka. Det är ju inte heller VE som skall betala investeringen, det är SSAB.

Bortsett från detta så är VEs påstådda investeringsvärden tvivelaktiga av många skäl. Jag vill påminna om de krav som enligt miljölagstiftningen ställs på *investeringskalkylerna*. Naturvårdsverket anger i sin vägledning följande.<sup>271</sup>

Genom att verksamhetsutövaren noggrant redogör för sin *investeringskostnad*, den *tekniska livslängden* samt eventuella *drifts- och underhållskostnader* kan tillstånds- eller tillsynsmyndigheten bedöma om samtliga redovisade poster är relevanta för bedömningen av om *kostnaden är rimlig*. Naturvårdsverkets uppfattning är att det i de flesta fall således *inte bör vara tillräckligt att verksamhetsutövaren enbart anger en totalsumma utan att närmare specificera hur kostnaden har räknats fram. . . .såväl minskade som ökade drift- och underhållskostnader är sådana poster som ska finnas med i underlaget när en rimlighetsavvägning görs.*”

Läsaren kan lätt konstatera att VE inte uppfyller några av ovanstående krav. Jag vill också påminna om att jag har visat i kapitel 8, att den tekniska livslängd för markkablar som VE angivit som nämns av Naturvårdsverket, är alldeles för kort enligt alla erfarenheter och kvalificerade bedömningar

#### *Företagsekonomiska tveksamheter och felaktigheter*

<sup>270</sup> Trygg elförsörjning över långa distanser med kabelsystem från ABB

<sup>271</sup> Naturvårdsverket, Rimlighetsavvägning (2 kap. 7 §), naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Hansynsreglerna--kapitel-2-miljobalken/7-Rimlighetsavvagning/

1. VE redovisar *inte några kalkyler eller källor* till sina totalsummor för investeringskostnader för luftledning resp. kablar vårt fall. Sifferintervallen ovan antyder att de rör sig om schablonuppskattningar, utan hänsyn till lokala förutsättningar, vilket elnätsbolagen oftast använder. Eller finns det så detaljerade kalkyler som Ei, och Naturvårdsverket kräver (se ovan)?
2. *Förutsättningarna anges inte.* Det framgår inte om det är HVAC eller HVDC markkablar som förutsätts i totalsumman. Förmodligen avses en HVAC ledning eftersom VE om HVDC skriver: *HVDC-projekt går inte att motivera ekonomiskt om det finns en AC-lösning.* (Jag återkommer till denna enligt min mening fullständigt ogrundade och felaktiga bedömning nedan). Vad gäller luftledningen, är det den faktiska ledningsdragningen som VE räknat på? Vilken dragning bygger totalsumman för markledning på? Är det bara ett schablonbelopp med x kr/ km ledning eller bygger kalkylen för markkabeln på det helt orealistiska och miljömässigt oacceptabla förslaget som VE sent omsider kom med i MKB?
3. Varför är inte *drifts- och underhållskostnaderna* i ett livscykelperspektiv medtagna? VE skriver endast: ”Generellt krävs endast lite underhåll på sjö- och markkabelförband”. Man kan anta att VE tänker på de större underhållskostnaderna för underhåll och röjning av uppväxande träd och sly i skogsgatorna som ju är mycket bredare för luftburna ledningar samt eventuellt också på att mark- och sjökablar är mindre utsatta för vädrets makter.

#### *Drifts- och underhållskostnader – en jämförelse*

*Energiförluster* och motsvarande kostnader) för resp. ledningstyp har jag beskrivit i kapitel 10 och visat att dessa är mindre för markledningar, inklusive nödvändig utrustning för reaktiv kompensation eller för likriktare. Dessa energiförlustrelaterade kostnader blir också mindre för mark- och sjökablar. Vad gäller kostnaden för *reparation av kabelbrott* är sannolikheten för brott så liten, utslagen på livslängden, att, enligt kapitel 10, även denna kostnad blir mycket liten jämfört med mer vanliga brott på luftburna ledningar. Vad gäller kostnader för eventuellt *utbyte av gamla ledningar* har jag visat i kapitel 10 att i ett 50- årsperspektiv behöver med stor sannolikhet mark- och sjökablar inte bytas, tvärtom vad VE mot expertisen påstår. Däremot finns risk att luftledningar måste ersättas under den 50-åriga tiden på grund av förväntat extremväder och kortare ekonomisk livslängd

*Sammantaget betyder detta att mark- och sjökablar har betydligt mindre drifts- och underhållskostnader än luftburna ledningar i ett livscykelperspektiv.*<sup>272</sup> Till detta skall dock läggas drifts- och underhållskostnader för kompletterande transformatorer, kompensationsutrustning, eventuella likriktare m.m. Där kan det bli högre drifts-och underhållskostnader för t ex likriktare (HVDC kablar) och utrustning för reaktiv effekt (HVAC kablar). Motsvarande kostnader för kompensationsutrustning inom stålverket drabbar dock SSAB.

#### *Investeringskostnader för mark/sjökabel resp. luftburna ledningar*

Jag vill återigen betona att utifrån ett VE perspektiv så är skillnaderna företagsekonomiskt sett ointressanta eftersom det är SSAB som står för finansieringen oavsett ledningstyp som jag uppfattat det. Däremot är de intressanta för SSAB av flera skäl. För det första så gäller det ju själva investeringsbeloppen i sig, se nedan, samt skillnader i drift- och underhåll enligt ovan. För det andra handlar det om eventuella *kostnader vid avbrott i produktionen* för ljusbågsugnen på grund av avbrott i eltilförseln. Där har jag visat att dessa blir närmast obefintliga vad gäller *kabelbrott* eftersom det alltid

<sup>272</sup> Se också t ex. Claudio Di Mario, 2007, Lines Versus Cables: Consider All Factors, [www.tdworld.com/intelligent-undergrounding/article/20969242/lines-versus-cables-consider-all-factors](http://www.tdworld.com/intelligent-undergrounding/article/20969242/lines-versus-cables-consider-all-factors)

finns reservledning. Det är rimligt att annan utrustning som blir avbrotsdrabbad också är dubblerad, vilket ger liknande låg sannolikhet för avbrott för ugnen.

Luftburna ledningar kan däremot innebära en större risk eftersom bägge ledningarna sitter på samma stolpe. De kan då utsättas samtidigt för blixtnedslag, nedisning m.m.

VE påstår enligt ovan att markkablar är *investeringsmässigt 1,5 till 4 gånger dyrare* än luftburna ledningar. Den bilden stämmer inte alls med vad internationell expertis sagt sedan länge. Här är några kvalificerade bedömningar om ekonomin för markkablar jämfört med luftledningar.

*Utvecklingen av kostnadsuppskattningarna för investeringar i markkablar*

Redan 2000 skrev forskare så här:<sup>273</sup>

“Land acquisition and/or obtaining rights-of-way is now a significant portion of the project’s costs. Once these costs are included in their entirety in the economical analysis of HVDC versus AC alternatives, it would be seen that *HVDC is much more economical in this regard*, since it requires much less land/right-of-way for a given level of power. In an environmentally sensitive areas, such as national parks and protected sanctuaries, the *lower foot print of HVDC transmission systems* becomes the only feasible way to build a power link. . . . New technologies, such as the VSC based HVDC systems, and the new extruded polyethylene DC cables, have made it possible for HVDC to become economic at lower power levels (up to 200 MW) and over a transmission distance of just 60 km . . .”(The) technological developments have tended to *push HVDC system costs downward*, while the environmental considerations have resulted in *pushing up the high voltage AC system costs*. Therefore, for the purposes early stage feasibility analysis of transmission system type, it is perhaps better to consider *HVDC and high voltage AC systems as equal cost alternatives*. . . . It is quite conceivable that with changed circumstances in the electricity industry, the technological developments, and environmental considerations, HVDC would be the preferred alternative in many more transmission projects.

Forskarna ovan har fått rätt. Den teknisk-ekonomiska kabelsystemutvecklingen och det samhällsekonomiskt motiverade användandet av HVDC kablar istället för luftburna har gått fort sedan de skrev ovanstående.

ABB, världens äldsta och största utvecklare och leverantör av HVDC utrustningar och kabelsystem sedan flera årtionden skriver redan 2006<sup>274</sup>:

”Kostnaderna för att gräva ned kablar i marken beräknas vara något högre än för luftledning med motsvarande teknisk kapacitet. *Det har dock skett en väsentlig utjämning de senaste åren. Livslängden för kabellösningar har visat sig vara längre än man tidigare beräknat* och kostnaderna för driftsstopp i samband med höststormarna påverkar kalkylerna positivt till förmån för kabellösningar. Till det ska läggas minskade kostnader för intrång och den positiva effekten landkabelalternativ har både för skogs- och jordbruket, liksom för natur-, kultur- och friluftsvärden i de aktuella områdena. Vår uppfattning är att *kablifiering i ett samhällsekonomiskt perspektiv skapar en win-win-situation* både för konsument och producent. . . .”

Så här skrev svenska energiforskare 2014.<sup>275</sup>:

Nya kraftledningar på land förutsätter att man använder den senaste och miljövänligaste tekniken, markförlagda högspänningskablar för likström, HVDC. Att bygga luftledningar är föråldrat och medför många problem”, Göran Sidén universitetslektor, elkraftteknik och Jonny Hylander, professor, förnybar energi, Högskolan Halmstad: (GP Debatt, 9 februari 2014).

<sup>273</sup> Ruderval et al.,2000, High Voltage Direct Current (HVDC)Transmission Systems Technology Review Paper, Energy Week 2000, Washington, D.C, USA, March 7-8, 2000

<sup>274</sup> Trygg elförsörjning över långa distanser med kabelsystem från ABB.

<sup>275</sup> Göran Sidén universitetslektor, elkraftteknik och Jonny Hylander, professor, förnybar energi, Högskolan Halmstad.” (GP Debatt, 9 februari 2014).

Utifrån schabloniserade värden från en omfattande EU rapport 2014 för luftledningar och HVAC och HVDC skattar jag att med dessa uppgifter att HVAC kabelsystem blir runt 1,5 -3 gånger dyrare än luftburna ledningar och att HVDC kablar blir 3 – 4 gånger dyrare, beroende på de sistnämndas likriktarstationer.<sup>276</sup>

Observera att denna beräkning baserades på värden 2014 och tidigare. Det sker också en utveckling mot billigare omriktare<sup>277</sup>

”Nyligen har också det sjunkande priset på kraftelektronik i mellaneffektklassen gjort att det gått att utveckla *billiga* HVDC omriktare för lägre spänningar, på cirka 10 till 100 kV, och effekter på i storleksordningen 1 till 100 MW. Den tekniken väntas öppna en helt ny marknad för likströmsöverföringar.” (Detta skrevs 2014).

I en annan översikt skrev forskarna så här 2017.<sup>278</sup>:

VSC HVDC with an extruded polyethylene or mass impregnated dc cable link makes it possible for HVDC transmission to *become economic at lower power levels* (up to approximately *200 MW*) and over a transmission distance of as little as roughly *40 km* (24 miles).

Den stora internationella expertorganisationen Cigré påpekade vid en konferens om elkraftens utveckling 2018<sup>279</sup>:

” . . .även om anläggningskostnaderna för högspänningskablar i mark (400 kV) är hög, så är idag skillnaden på mellanspänningsnivå liten. *En modern HVDC kabel är per kilometer oftast billigare än en motsvarande luftledning – här är det omriktarna som kostar vilket ofta glöms i debatten*”.

I en bred översikt om HVDC system skriver experterna så här 2019.<sup>280</sup>:

The HVDC breakeven distance estimations vary but typical ranges expand between . . . *50 km to ~100 km* for offshore/underground cable links. This variability is related to individual project conditions (e.g. MW/kV rating, transmission terrain and local policies).

Citaten ovan 2000 - 2019 visar alltså på en ständig förbättring av de direkta investeringskalkylerna för markkablar jämfört med luftledningar.

I vårt fall här har vi en 7-8 mil *lång punkt till punkt* överföring, *utan kontakt* med omgivande elnät. *Vad än VE påstår, så finns det en omfattande användning och utbyggnad av samhällsekonomiskt*

<sup>276</sup> e-HIGHWAY 2050 Modular Development Plan of the Pan-European Transmission System 2050, Due date of delivery: 31st August 2014, European Commission

<sup>277</sup> Publications.lib.chalmers.se, Elteknik, Chalmers Tekniska Högskola, 2014.

<sup>278</sup> Impact of Voltage Source Converter (VSC) Based HVDC Transmission on AC System Protection, Technical report, IEEE PSRC.2017. (världens största organisation av experter för stödjande av teknisk utveckling, avdelningen för elkraftsystem

<sup>279</sup> Rapport från CIGRE, den internationella organisationen för elkraftens utveckling, konferens 2017, i Energiforsk 2.2.2018.

<sup>280</sup> Alassia, et al, 2019, HVDC Transmission: Technology Review, Market Trends and Future Outlook

*motiverade HVDC ledningar med längder till och med under 5 mil runt om i världen (se ovan samt i flera sammanställningar<sup>281,282</sup>). Enda undantagen är Sverige, möjligen också Finland och Norge.*

#### *Teknisk-ekonomisk jämförelse HVDC - HVDC*

VE skriver i MKB så här om HVAC resp. HVDC kabelalternativen:

*”Att föra in en aktiv DC-komponent som behöver styras i ett självreglerande AC-system är komplext ur driftsynpunkt och kan leda till negativa konsekvenser för driftsäkerheten. För kortare sträckor på 130 kV-nivå är det dessutom inte ekonomiskt försvarbart att bygga likström. Bara omriktarstationerna som krävs i varje ände av ledningen för omvandling av växelström till likström kostar i storleksordningen flera hundra miljoner kronor. Förlusterna är relativt höga, storleksordningen 1-2 %. Därtill kommer att flexibiliteten minskar. Det är i praktiken inte försvarbart att bryta upp en likströmsledning för att ansluta något på vägen. DC-projekt går inte att motivera ekonomiskt om det finns en AC-lösning. DC kan sannolikt aldrig konkurrera med AC om AC är tekniskt genomförbart.”*

Jag har ovan också visat påvisat på många bedömningar och praktiska erfarenheter som säger att HVDC ledningssystem mycket väl numera kan vara billigare att anlägga på så korta avstånd som 5 mil, eftersom merkostnaden för likriktarstationer kompenseras av lägre anläggningskostnader för själva markablarna. Det finns många andra tekniska och ekonomiska fördelar med HVDC kablar jämfört med HVAC kablar som jag gått igenom i teknikutvecklingsavsnittet ovan. *Samtliga påståenden utan minsta referens av VE ovan om HVDC är alltså gravt felaktiga.*

Höjdpunkten är när VE mot bättre vetande säger att DC aldrig kan konkurrera med AC där AC är tekniskt genomförbart *är fullkomligt s och rakt emot vad som har skett och sker överallt i världen utom i Sverige.*

#### *HVDC lösningar i vårt fall*

Även om HVAC lösningar i vårt fall är tekniskt möjliga för de olika mark- och sjökabelalternativen, som jag föreslagit ovan, är HVDC lösningar att föredra av många skäl. Merkostnaderna för HVDC alternativets likriktare uppvägs enligt ovan av merkostnaden för anläggande av själva kablar och för annan kringutrustning kompensationsstationer). Dock måste en anpassning till de lokala förhållandena avgöra. Här är några av de generella fördelarna.

- För samma kabelarea och spänning kan en enda DC lina (+ eller -fas) överföra 3-5 gånger mer effekt än en HVAC 3-faslinor som den ersätter. Det betyder att DC alternativet är mycket mindre utrymmes- och materialkrävande än AC alternativet. Det betyder också att lägre spänning alternativt krävs för att ge samma effekt.
- HVDC ledningar är enklare att gräva ner och har färre skarvar än HVAC ledningar, vilket ytterligare minskar sannolikheten för avbrott på grund av skarvningsfel.
- HVDC kablarnas intrång vid anläggning och drift är ännu mindre än för HVAC.
- HVDC ger stabilitet till systemet och vidarebefordrar inte störningar från blixtnedslag eller felfunktioner i anslutande nät.
- HVDC mark- och sjökabelsystem har, med dagens omriktarstationer inräknade, påtagligt mindre energiförluster än både HVAC kabelsystem och luftburna ledningar. Skillnaden ökar med avståndet.
- HVDC ledningarna behöver ingen reaktiv effektkompensation eller -kompensationsutrustning för dessa.

<sup>281</sup> Wikipedia, List of HVDC projects

<sup>282</sup> European Commission m fl, 2012 e-HIGHWAY 2050 Modular Development Plan of the Pan-European Transmission System 2050





## **Bilaga. Energimarknadsinspektionens perspektiv och krav vad gäller alternativredovisning och samhällsekonomiska aspekter** (mina kursiveringar nedan)

### **A. Utdrag från Intervju med Energimarknadsinspektionens egna handläggare** <sup>283</sup>

#### **Miljöfrågorna viktiga när nya kraftledningar ska byggas**

Ulrica Andersson och Kristina Pers, Energimarknadsinspektionen:

Markkabel kontra luftledning är ord som ofta hörs i debatten när nya kraftledningar ska byggas. Frågor om kostnader som är förenade med de olika alternativen, eller vilka motstående intressen som finns, är viktiga. Lika viktigt när valet ska göras är hur tekniken och sträckningen påverkar fridlysta växter, unika naturmiljöer och den biologiska mångfalden. . . Men vad är det egentligen som Ei tittar på i sin prövning och vad är bra att lägga extra krut på om man som företag ska skicka in en ansökan?

#### **Ellagen och miljöbalken**

När Ei ska pröva en ansökan läggs stort fokus på att analysera att ledningen uppfyller alla de kriterier som finns fastslagna i ellagen. Det handlar bland annat om ledningens konstruktion, anslutning, spänning, lokalisering och *om det finns alternativa sträckningar*. Ledningens påverkan på kulturmiljön och människors hälsa är andra parametrar som bedöms. Men en stor del av bedömningen handlar också om hur den planerade kraftledningen kommer att påverka vår naturmiljö. . .

#### **Att planera och bygga ledningar tar tid**

Att få en ny kraftledning på plats tar tid. I genomsnitt tar det drygt ett år för Ei att hantera själva ansökan. Men innan den överhuvudtaget når Ei har företaget ofta arbetat så länge som tre år med att ta fram underlaget och genomföra de samråd som krävs.

*Räknar man sedan med den efterföljande byggnationen rör det sig ofta om ungefär tio år från det att behovet uppstod till att en ledning står på plats*, säger Ulrica Andersson.

#### **Samrådet viktigt i miljökonsekvensbeskrivningen**

Samtidigt måste det få ta sin tid. En kraftledning ska stå på platsen under många år framöver. När Ei beslutar om en ledning ska få tillstånd eller inte så måste myndigheten se vilka andra intressen som finns. Därför kräver miljöbalken att företagen gör en miljökonsekvensbeskrivning och genomför samråd med dem som berörs av en ledning. Miljökonsekvensbeskrivningen ska utformas efter den kunskap och information som har samlats in under samrådet och beskriva alla direkta och indirekta effekter som ledningen kan ha på människor, naturmiljö, klimat, landskap och kulturmiljö, hushållningen med mark och vatten och den fysiska miljön i övrigt.

#### **Naturvärdesinventeringar ger en detaljerad bild**

För att Ei ska kunna göra en ordentlig prövning krävs ibland att företaget, som en del av sin miljökonsekvensbeskrivning, har gjort en naturvärdesinventering. Undantag kan göras om den tänkta ledningen har en sträckning helt i stadsmiljö eller utmed en stor väg. Enkelt förklarar ska en naturvärdesinventering hitta naturvärden i området som har en positiv betydelse för biologisk mångfald. . . Genom naturvärdesinventeringen kontrollerar vi att påverkan på ekosystemet blir så liten som möjligt, säger Kristina Pers, handläggare och biolog på Ei. Det finns goda skäl för företagen att lägga lite extra krut på miljökonsekvensbeskrivningen och på sin naturvärdesinventering. *En naturvärdesinventering som behöver kompletteras kan i värsta fall leda till ett helt års försening*.

Det är relativt vanligt att vi måste be om kompletteringar och ofta handlar det om artskyddet. *Tyvärr innebär det ofta att man måste undersöka området på plats under rätt tid på året*. Det går till exempel inte att se vilka sommarväxter som finns i området under vintern, säger Kristina Pers.

<sup>283</sup> Eis hemsida, [www.ei.se/sv/nyhetsrum/nyheter/nyheter-2019/miljofragorna-viktiga-nar-nya-kraftledningar-ska-byggas/](http://www.ei.se/sv/nyhetsrum/nyheter/nyheter-2019/miljofragorna-viktiga-nar-nya-kraftledningar-ska-byggas/)

## B. Energimarknadsinspektionens krav vad gäller samrådsunderlag<sup>284</sup>

*Det är viktigt att man i samrådet inte låser sig vid ett utförande. . . . Samrådet syftar bland annat till att berörda ska få bli delaktiga i hur deras närmiljö används. Man ska därför gå till samråd i ett tidigt skede innan man har bestämt sig för hur verksamheten ska utformas. . . . Samrådet måste hållas på ett riktigt sätt för att undvika att Ei avvisar ansökan. . . . Man kan normalt inte åtgärda en felaktighet i samrådet efter att ansökan har lämnats in till Ei, vilket innebär att man istället måste börja om från början. Om en koncessionsansökan inte är komplett kan den i många fall kompletteras i efterhand. Om ansökan däremot har brister som man som nätföretag borde ha diskuterat i samrådsprocessen kan det behövas ett nytt samråd, en ny miljökonsekvensbeskrivning och en ny ansökan. I sådana fall kan vi därför komma att avvisa ansökan.*

### Ei om Fågelinventeringar<sup>285</sup>:

”För att bedöma hur fåglar och deras livsmiljö kan komma att påverkas av ledningen och ledningsbygget, behöver vi på Ei ha en beskrivning av de naturvårdsarter som finns i området samt hur fåglarna använder området. En sådan beskrivning kan exempelvis innehålla uppgifter om flyttleder, födosöksområden och avstånd till boplatser. Kontakt bör tas med lokala och regionala ornitologiska föreningar. En inventering av fågellivet kan behöva göras i fält längs med ledningens hela sträckning eller delar av den. Ei behöver också en beskrivning av de eventuella skyddsåtgärder som behövs för att minska risken att fåglar dör eller skadas av ledningen. Exempel på skyddsåtgärder kan vara att man sätter upp hindermarkering på ledningen. I vissa fall kan det krävas att ledningens dragning justeras för att inte gå för nära en identifierad boplatser.”

. . . . Det är viktigt att resultatet från en eventuell naturvärdesinventering, *fågelinventering* och/eller förstudie *arbetas in i miljökonsekvensbeskrivningen*. En analys av ledningens påverkan utifrån den utredning och bedömning som gjorts i inventeringen/förstudien ska redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. . . . Projektets förenlighet med artskyddförordningen ska beskrivas.”

## C. Energimarknadsinspektionens krav vad gäller alternativredovisning<sup>286</sup>

Alternativ ska redovisas med utgångspunkt i verksamhetens art och omfattning. En längre ledning har vanligtvis fler potentiella sträckningar än en kort förbindelse. *De synpunkter eller förslag på alternativ som framförts under samrådet bör utredas* (jämför mark- och miljödomstolen 2012:5). Det är därför viktigt att man som nätföretag inte låst sig vid ett enda alternativ innan samrådet genomförs.

*Vid redovisningen av alternativ i miljökonsekvensbeskrivningen bör man noga redogöra för alla de korridorer och alternativa sträckningar som avfärdats. Det ska finnas en utförlig beskrivning av de miljömässiga och ekonomiska konsekvenser som legat till grund för att man valt bort alternativen.*

Det krävs också att man redogör för ett alternativt utförande enligt 6 kap. 35 § andra punkten i miljöbalken. *Det innebär vanligtvis att man beskriver ledningens konsekvenser om den byggs som luftledning respektive markkabel. Alternativet ska redovisas i en realistisk sträckning, där man faktiskt skulle kunna genomföra det om inte konsekvenserna bedömts vara större än för det sökta alternativet.*

## D. Energimarknadsinspektionen om samhällsekonomiska aspekter<sup>287</sup>

”Samhällsekonomisk analys är ett samlingsnamn för de analyser som görs för att utreda de *samlade effekterna* på samhället av olika åtgärder och förändringar, till exempel en investering i infrastruktur.

<sup>284</sup> [www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Natkoncession/vill-du-ansoka-om-tillstand-att-bygga-och-driva-kraftledning/viktigt-med-korrekt-samrad/](http://www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Natkoncession/vill-du-ansoka-om-tillstand-att-bygga-och-driva-kraftledning/viktigt-med-korrekt-samrad/)

<sup>285</sup> [ei.se/bransch/koncessioner/natkoncession-for-linje/naturvardesinventering-och-fagelinventering#h-Fagelinventering](http://ei.se/bransch/koncessioner/natkoncession-for-linje/naturvardesinventering-och-fagelinventering#h-Fagelinventering)

<sup>286</sup> [www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Natkoncession/vill-du-ansoka-om-tillstand-att-bygga-och-driva-kraftledning/alternativredovisning/](http://www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Natkoncession/vill-du-ansoka-om-tillstand-att-bygga-och-driva-kraftledning/alternativredovisning/)

<sup>287</sup> Ei, 2018, Samhällsekonomiska analyser vid investeringar i stamnätet för el, R2018:06.

En renodlad företagsekonomisk analys tar normalt sett endast hänsyn till de bokföringsmässiga kostnader och intäkter som investeringen förväntas generera..”

”Flertalet av de lokala miljöeffekter som uppkommer vid en elnätsinvestering beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen. Exempel på lokala miljöeffekter som kan bli aktuella att ta med i analysen om dessa intressen berörs är bland annat . . . effekter på markens funktion som *koldioxidsänka*, effekter på möjligheten till *rekreation*, effekter på kulturvärden (till exempel fornlämningar), effekter på *biologisk mångfald* (ledningsgator bidrar till en artrik miljö), *fragmentering av habitat* (ledningsgator utgör hinder i naturen), *fåglar som skadas eller dör* vid kontakt med luftledningar.”

”Miljöbalken ställer krav som till exempel innebär att delar av de identifierade miljöeffekterna blir helt eller delvis internaliserade i projektkostnaden. Eventuellt kvarvarande effekter bör hanteras och detta kan göras genom att antingen kvantitativt eller kvalitativt värdera effekterna.” . . .”Lönsamhetsbedömningen bör därför kompletteras med känslighetsanalyser . . .

## Bilaga. Naturvårdsverkets vägledningar vad gäller krav på samråd, MKB och alternativ

### Krav på samråd och undersökning<sup>288</sup>

(6 kap. 3 och 24-25 §§ i Miljöbalken och 8-9, 11-13 §§ miljöbedömningsförordningen)

“Naturvårdsverket anser att det är viktigt att verksamhetsutövaren lägger tid och resurser på ett bra förarbete så att samrådet genomförs väl. Detta kommer att *minska risken för kompletteringsrundor senare i processen.*” Undersökningen i samrådsunderlaget innebär enligt 6 kap. 24-25 §§ miljöbalken att verksamhetsutövare bl. a :

- tar fram ett samrådsunderlag som lämnas till samrådsparterna i god tid inför samrådet,
- samråder med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och *de enskilda som kan bli särskilt berörda* (undersökningssamråd) . . .

### Alternativ<sup>289</sup>

6 kap. 35 § 2 miljöbalken och 17 § miljöbedömningsförordningen

”Att identifiera, beskriva och bedöma rimliga alternativ är en viktig del av miljöbedömningen. Se till att det framgår av samrådsunderlaget vad som föreslås när det gäller verksamhetens lokalisering och utformning med mera samt att det framgår vilka överväganden som ligger bakom förslaget och de val av alternativ som hittills gjorts. *Underlaget bör omfatta riskaspekter när det är relevant eftersom risker exempelvis kan påverka vad som är en lämplig lokalisering.*

Av 17 § miljöbedömningsförordningen framgår att *miljökonsekvensbeskrivningens* innehåll ska avse uppgifter om

1. möjliga alternativa **utformningar** och skälen för den valda utformningen med hänsyn till miljöeffekter,
2. möjliga alternativa **platser** och skälen för valet av plats med hänsyn till skillnader i miljöeffekterna mellan den valda platsen och alternativet,
3. undersökta möjliga alternativ i fråga om **teknik, storlek, omfattning, skyddsåtgärder, begränsningar, försiktighetsmått** och **andra relevanta aspekter** och skälen för de val man som gjorts med hänsyn till miljöeffekter och
4. en redovisning av **alternativa sätt att nå samma syfte**, om länsstyrelsen under samrådet har begärt att miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla en sådan redovisning.

---

<sup>288</sup> [www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Avgransning/](http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Avgransning/)

<sup>289</sup> [www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Alternativ/](http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljobedomningar/Specifik-miljobedomning/Alternativ/)

## Bilagor – jämförelser för luftledningar, mark- och sjökablar

Livslängd

LCA och koldioxidutsläpp

Koldioxid - kraftledningsgator

### Bilaga. Livslängd

VE: ”. . . markkabeln (har) ett stort underhåll eftersom livslängden är endast 35-40 år jämfört med 80 för en luftledning”.

#### *Luftburna ledningar*

Någon referens till dessa påståenden finns inte. Det verkar som om VE här antar minst 50 års ekonomisk livslängd för det luftburna ledningssystemet. Den tekniska och ekonomiska utvecklingen kan dock mycket väl göra att sådana ledningar byts tidigare än efter 50 år. Då blir kalkylerna annorlunda. Luftburna ledningar är odiskutabelt betydligt mer utsatta för vädrets makter. Oväder världen runt ökar både i frekvens och styrka och kan komma att förvärras alltmer på grund av klimatkrisen.

Enligt Svenska Kraftnät<sup>290</sup>:

”Extrema väderförhållanden såsom extrem värme, extrema vindar och oväder har ofta varit grundläggande orsaker till driftstörningar. Detta kan förväntas öka i samband med de klimatförändringar som förefaller bli mer och mer påtagliga.”

Det ökar sannolikheten för alltmer frekventa haverier för dessa. Den ekonomiska livslängden kan därför mycket väl bli mycket kortare än de av VE påstådda 80 åren och troligen också *kortare än de 50 år* som VE anser är aktuell livslängd att ta hänsyn till.

#### *Mark – och sjökablars livslängd*

Påståendet i LCA om 130 kV *markkablers 35-40 års livslängd anges utan någon som helst referens* och motsägs av bl. a följande bedömningar. Den internationella expertorganisationen för kraftledningar, Cigré säger<sup>291</sup><sup>292</sup>:

“Modern HV XLPE cables are in operation since the mid 1970’s and are continuing to provide excellent performance”, alltså kablar med *livslängder på mer än 50 år*. De europeiska stamnätsoperatörernas samarbetsorganisation, Entso-e<sup>293</sup>: “XLPE cables have a lifetime of at least 40 years.”

I en aktuell forskningsrapport anges XLPE kablar ha en livslängd på *40-60 år*.<sup>294</sup>

<sup>290</sup> Svenska Kraftnät, 2014, Stannätets tekniskt-ekonomiska dimensionering

<sup>291</sup> CIGRE is a global community committed to the collaborative development and sharing of power system expertise. The community features thousands of professionals from over 90 countries and 1250 member organisations, including some of the world’s leading experts.

Cigré, March 2017, IMPLEMENTATION OF LONG AC HV AND EHV CABLE SYSTEMS WORKING GROUP B1.47

<sup>293</sup> Entsoe.2018, HVAC XLPE (Cross-linked Polyethylene), [www.entsoe.eu/Technopedia/techsheets/hvac-xlpe-cross-linked-polyethylene](http://www.entsoe.eu/Technopedia/techsheets/hvac-xlpe-cross-linked-polyethylene), 2018.

<sup>294</sup>

A study of expected lifetime of XLPE insulation cables working at elevated temperatures by applying accelerated thermal ageing Rayan K.Desuqiab m fl., Heliyon, jan 2020., [www.researchgate.net/publication/338427794](https://www.researchgate.net/publication/338427794)

Mats Klarén, produktchef på kabeltillverkaren Nexans AB i intervju<sup>295</sup>: ”Kalkylerad livslängd för kablarna är 50 år men troligen håller de längre än så.”

Jag vill påminna om vad ABB som en av världens äldsta, största och mest avancerade utvecklare och leverantör av HVDC kabelutrustningar skriver om markkablars livslängd.<sup>296</sup>

*Livslängden för kabellösningar har visat sig vara längre än man tidigare beräknat och kostnaderna för driftstopp i samband med höststormarna påverkar kalkylerna positivt till förmån för kabellösningar*

Den internationella expertorganisationen för elkraftssystem Cigré<sup>297</sup> med tusentals experter säger t ex.<sup>298</sup> :

HV XLPE cables are in operation since the mid 1970's and are continuing to provide excellent performance. HV and EHV cables are design for a typical economic life time of 40 years (this is based on tests and international standards, e.g. IEC). *In reality the technical life time of this type of cables is much longer.* Many oil filled cables are over 40-year-old and still in service, without exceptional increases in operational costs.

**Med stor sannolikhet har alltså markkablarna en livslängd på minst 50 år. Luftburna ledningars teknisk-ekonomiska livslängd kan i praktiken komma att bli lägre än 50 år.**

## Bilaga. LCA och koldioxidutsläpp

Livscykelanalyser skall alltid göras i MKB. VE skriver i MKB: ”Analysen (LCA) pekar vidare på att luftledningarna är det miljömässigt bästa valet. Den främsta anledningen till detta är att markförlagd kabel kommer att *behöva bytas under sin livstid* vilket innebär ungefär dubbla materialkostnader . . . Dessutom har markkabeln ett stort underhåll eftersom livslängden är endast *35-40 år jämfört med 80 år* för en luftledning, . . .”

Jag har visat ovan att påståendet om livslängden är direkt felaktigt. Den är den är snarare betydligt över 50 år än de 35-40 år som VE utan referenser påstår.

Med ”miljömässigt bästa valet” menar VE förmodligen det ledningsalternativ som har lägst samlade utsläpp av koldioxid. Längre ner i texten tar jag upp skälen för att en betydligt längre livslängd för markkablarna är rimlig och att därför inget utbyte av markledningar under den antagna 50-årsperioden behövs. Samtidigt är det stor risk för att den teknisk-ekonomiska livslängden för luftburna ledningar blir betydligt kortare än 50 år.

*Förutsättningar, vetenskapliga referenser, erfarenheter och känslighetsanalys saknas*

Stöd för påståendena ovan är, utöver antaganden om livslängderna i MKB, två svårbegripliga scheman för mark- resp. luftburna ledning. Ingen referens ges av hur man beräknat de ingående siffrorna i resp. schema av koldioxidutsläpp. Man har dock lagt in utsläppen som verksamheten skulle kunna fortsätta som förut utan uppgradering (nollalternativet). Hur värdena i övrigt tagits fram, framgår inte. I seriösa

<sup>295</sup> Luftledning eller markkabel -Hur ska framtidens regionnät byggas? Thomas Svensson, JURIDISKA FAKULTETEN vid Lunds universitet.

<sup>296</sup> Trygg elförsörjning över långa distanser med kabelsystem från ABB.

<sup>297</sup> CIGRE is a global community committed to the collaborative development and sharing of power system expertise. The community features thousands of professionals from over 90 countries and 1250 member organisations, including some of the world's leading experts.

<sup>298</sup> Cigré, March 2017, IMPLEMENTATION OF LONG AC HV AND EHV CABLE SYSTEMS WORKING GROUP . .

beräkningar och uppskattningar brukar också en *känslighetsanalys* göras som visar på hur osäkerheter i olika utsläppspåverkande faktorer påverkar utsläppen. Om läsaren vill se hur svenska, vetenskapligt grundade och seriösa jämförande analyser för luftburna ledningar resp. markkablar kan utföras rekommenderas två exempel i fotnoten.<sup>299</sup>

*Vilken typ av och vilken sträckning antas för markkablar?*

Man får anta att för luftledningsalternativet avser den av VEs föreslagna *dubbla* 130 kV ledningen. Vad gäller markkabelalternativt anges inte om det gäller den av VE skisserade dubbla markkabelns sträckning i MKB eller någon annan dragning. VE anger inte heller vilken *typ* av markkabel som tänks användas. Är det två stycken HVAC kablar enligt en skiss i MKB eller är det möjligen t ex en eller två parkablar av HVDC typ? De senare har för samma spänning och överföringskrav, klenare dimensioner och kräver mindre materialåtgång och är enklare att anlägga än HVAC kablar. Jag antar utifrån vad VE skriver i annat sammanhang om att HVDC kablar absolut inte är tänkbara, utan att det hör rör sig om VAC kablar.

*LCA analysen har alltså egentligen så stora brister att den inte på ett trovärdigt sätt kan användas för att se på respektive ledningsalternativs absoluta utsläpp av koldioxid.*

Det verkar också som om de bägge schema inte tar hänsyn till de olika koldioxidutsläppen resp. koldioxidinfångningen för de olika breda skogsledningsgator som krävs för de bägge ledningsalternativen (se vidare nedan).

*HVDC- och luftledningars utsläpp*

En ABB forskare skrev redan 2005 i en jämförelse mellan HVDC markkablar och luftburna ledningar (AC OHL).<sup>300</sup>: ”Using lifecycle assessment (LCA) to analyze the “cradle to grave” material impact, the DC cable has an environmental impact of 64.5 kg of CO<sub>2</sub> - equivalents per meter and the AC OHL has an impact of 365.4 kg of CO<sub>2</sub> -equivalents per meter. In other words, the material used in the DC cable has only 17.6 percent the environmental impact of the AC OHL.

Med mer realistiska antaganden och att HVDC kablar används fås följande förutsättningar.

1. På grund av den *lägre materialåtgången*, så orsakar markkablar för samma effektöverföring bara omkring 18% i utsläpp mot luftburna HVAC ledningars utsläpp..
2. Vidare antar jag i linje med alla internationella bedömningar och expertis att markkablar har *livslängder på minst 50 år*, se ovan. Jämför det med VEs ej dokumenterade påstående att livslängden bara skulle vara 35-40 år. Med en livslängd på 50 år i LCA analysen behöver alltså markledningen bytas och då försvinner motsvarande materialbehov och arbeten, samtidigt som skrotåtervinningen minskar och därmed den återvunna minskningen av koldioxidutläpp.
3. Den tredje skillnaden är att med HVDC kablar så minskar *energiförlusterna* så mycket att, även om likriktarnas förluster räknas med, blir de, för dessa ledningslängder, totala elenergiförlusterna för *HVDC kablar betydligt mindre än för motsvarande HVAC kablar och luftburna ledningars*, se kapitel 10.
4. Slutligen så har VE inte någonstans, trots påpekande från sakägare, beräknat de skilda effekterna gällande *koldioxideffekter för luft- resp. markledning* när motsvarande *kraftledningsgator* anläggs, se nedan i underbilaga.

<sup>299</sup> Vidareutveckling av metod för bedömning av miljöpåverkan i samhällsekonomiska analyser vid investeringar i det svenska elstamnätet Elinda Andersson, SLU, 2016 samt SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS EKHYDDAN-NYBRO-HEMSJÖ, Pöyry, Mars, 2016.

<sup>300</sup> ABB Review 4/2005, Light and invisible Underground transmission with HVDC Light

VE påstår att: ”Analysen pekar vidare på att luftledningarna är det miljömässigt bästa valet.” VEs siffror visar att skillnaden mellan alternativen är ungefär 32.100 ton koldioxid till luftledningens fördel. Med de nya förutsättningarna ovan kan VEs LCA värden räknas om enligt följande.

Enligt ovan så är utsläppen från materialtillverkningen av HVDC kablar endast 18% av motsvarande längd för luftburna ledningar (se ovan). Om man skall tro på VEs värden för det luftburna alternativets utsläpp för materialet, så minskar det för markkabeln angivna utsläppet från 36.400 ton för markkabel och ersättningskabel (19.4000 plus 17.000 ton) till bara 2500 koldioxid, dvs. en minskning med 33900 ton!

Dessutom minskar de utsläpp som antas ske på grund av markledningarnas energiförluster till värden, som (inklusive likriktarnas energiförluster), ligger *under* den luftburna ledningens. Energiförlusterna går igenom i kapitel 10. Om jag generöst antar att dessa blir lika för de bägge alternativen, minskar markkabelalternativets utsläpp av det skälet med ytterligare 6600 – 2300 ton, dvs. med 4300 ton.

Om man också drar av värdet för merkostnaden för arbetet med ersättningskabeln (2500 ton) och lägger till halva värdet för den minskade återvinningens effekt (3700 ton på koldioxidutsläppen (bara en kabel återvinns istället för två) blir nettot en minskning med ytterligare 800 ton.

Slutligen tar jag hänsyn till koldioxidutsläppen från avverkning av träd för skogsgatorna och den uteblivna koldioxidinfångningen från de fällda träden (se bilagan nedan), vilket inte VE redovisat någonstans. Där blir skillnaden 11000 ton till markkabelns fördel. Summerar man dessa minskningar jämfört med tabellensvärden blir det precis 50.000 ton mindre än tabellens större värden för markkablar jämfört med luftledningar.

**Därmed förvandlas det påstådda merutsläppet från HVDC markkabeln på 32.100 ton till att den orsakar 32000 ton mindre koldioxidutsläpp än det luftledningen gör.**

#### *HVAC markkablar och luftburna ledningar - en jämförande analys av koldioxidutsläpp*

I en liknande analys korrigerar jag tabellens värden på delvis samma sätt som ovan, dvs. jag antar att livslängden för en kabel är minst 50 år och att koldioxidutsläppen från kraftledningsgatorna är samma som för HVDC ledningen, men egentligen är de något större eftersom HVDCs kraftledningsgator är något smalare än HVACs är. Då bortfaller också materialbehovet för ersättningskabeln, men eftersom den har förhållandevis större materialåtgång än HVDC kabel, låter jag koldioxidutsläppet kvarstå för den ordinarie kabel. Jämfört med VEs tabell bortfaller då ersättningskabelns och ersättningsarbetenas koldioxidutsläpp. minskning av kabelns utsläpp med 19.000 ton utsläpp minus minskad återvinning för en kabel. Då blir det totalt en minskning med 21.300 ton (17.000+2.600-3.400/2). Om man till detta lägger skillnaden i koldioxideffekten från skogsgatorna (se nedan) på 11.000 ton får man totalt 31.000 ton till markkabelns fördel. Då minskar tabellens skillnad mellan alternativen enligt VE från 32.100 ton till bara 1.400 ton, dvs. i praktiken är de lika.

**Därmed förvandlas det påstådda merutsläppet HVAC markkabeln på 32.100 ton till bara 1.400 ton koldioxid.**

#### *Sjökablar utsläpp av koldioxid*

Beträffande sjökabelalternativet så *gör inte VE någon LCA för ett sådant*. Den förväntade minsta livslängden för sjökablar är sannolikt minst lika lång som för markförlagda kablar (se bedömningar av bl. a Entsoe i kapitel 10), varför inga utbyten av kablar lär behövas under 50-årsperioden. De har ju ingen avverkning av träd och medföljande frigörelse av koldioxid. Materialtillverkning och anläggningsarbeten lär inte heller utsläppsmässigt bli större än för markkablar. I övrigt liknar utsläppen de från HVDC kablarna.

**Sjökablar bli än mer gynnsamma från utsläppssynpunkt än markkablar och släpper därför ut än mindre än luftburna ledningar**

#### *Övriga utsläppsrisker*



Ett viktigt men riskabelt antagande är också att ledningsalternativen leder till samma startpunkt för ljusbågsugnen. Som jag visar i kapitel 4 om förseningar finns en tydlig risk att luftledningsalternativet kommer att råka ut för rejäla förseningar på grund av krav på tidsödande kompletteringar och överklaganden från olika håll, sannolikt till högsta instans. Med stor sannolikhet kommer ett mark- eller sjökabelalternativ *inte* att leda till så omfattande förseningar. Jag vill påminna om att endast ett års försening kan leda till fortsatt masugnsmasugnbaserad verksamhet, vilket ger utsläpp på *över 1,5 miljoner ton koldioxid*år, vilket då skall tillföras LCA analysen till luftledningens nackdel.

**Då kommer mark- och sjökabelalternativen med bred marginal att släppa ut betydligt mindre koldioxid än luftburna ledningar.**

## Bilaga. Koldioxidutsläpp - kraftledningsgator

Luftburna kraftledningar genom skogklädda partier kräver avverkning av träd under anläggningsfasen. Jag antar att av den 70 km långa kraftledningsgatan är, enligt MKB, runt 70% skogklädd mark. Bredderna är för nydragning runt 40 m (för c:a 55% av ledningarna) och för parallellanläggning 20 m. Då fås en total avverkad yta på 1,5 kvadratkilometer. Ett typiskt nyckeltal för Svealand är att kolet i det avverkade virket, omräknat till koldioxidekvivalenter, blir c:a 11000 ton per kvadratkilometer (11 kg/kvadratmeter).<sup>301</sup> Då motsvarar den avverkade biomassan 16500 ton koldioxidekvivalenter i vårt fall. Runt 70% av den eldas upp i värmeverk och används som drivmedel m.m. Resten lagras i sågtimmer för lång tid. Den kortsiktiga *frigörelsen av koldioxid till atmosfären blir då 11600 ton*. För jämförelsens skull visar jag nedan mängd utslagen per år för en livslängd för ledningen på 50 år, vilket ger *230 ton koldioxid/år*.

Beträffande *markkabel*, så har jag antagit att kablarna av anläggningspraktiska till allra största delen dras genom områden som *inte* består av produktiv skogsmark och antagit att maximalt 10% går genom produktiv skogsmark. Jag har också antagit att ledningarna är 15 % längre än det luftburna ledningsalternativet. Avverkningsbredden vid anläggningen antas bli i snitt 15-20 m (VE uppger 15-30 m vilket verkar väl mycket, jämfört uppgifter från en rad andra markkabeldragningsförslag). Då blir den aktuella skogklädda avverkade ytan 8 - 11% av den för luftburna ledningar ovan. Utsläppen från avverkningen blir då *900 – 1300 ton/år koldioxid*. För *sjökablar* blir det inga utsläpp eller inlagringar alls av koldioxid.

### *Utebliven inlagring av kol uttryckt i koldioxidekvivalenter*

Den kolinlagring som normalt sker hos fullvuxna träd uppskattas i Svealand till ungefär 0,01 – 0,02 kg kol/kvadratmeter.<sup>302</sup> Med en yta enligt ovan på 1,5 kvadratkilometer för *luftledningar* blir den totala uteblivna koldioxidinfångningen per år *15 - 30 ton koldioxid/år*, eller *750 – 1500 ton* på 50 år. Utebliven koldioxidinlagring för *markkablar* blir *2 – 4 ton per år* och ackumulerat på 50 år, 100 -200 ton. I tabellen nedan har jag sammanställt ovanstående data. Siffrorna, omräknade till våra skogsytor stämmer hyfsat med uppgifterna i en rapport om koldioxidavtrycket för kraftledningar i skogsgator.<sup>303</sup>

### Koldioxid i ton

	Luftburen ledning	Markkabel	Sjökabel
--	-------------------	-----------	----------

<sup>301</sup>Nollalternativet vid förnyad koncession för kraftledningar Isabelle Blomqvist Gunilla Gabrielsson, KTH, 2014.

<sup>302</sup>Nollalternativet vid förnyad koncession för kraftledningar Isabelle Blomqvist Gunilla Gabrielsson, KTH, 2014.

<sup>303</sup> CARBON FOOTPRINT REPORT, Pöyry, 2016.

Utsläpp från avverkning resp. utslaget på 50 år	<b>11600</b> (230/år)	<b>900 - 1300</b> (18 - 26/år)	<b>0</b>
Utebliven infångning per år resp. under 50 år	15 – 30/år <b>750 – 1500</b>	2 – 4/år <b>100 - 200</b>	0 <b>0</b>

Tabellen visar framförallt att det stora momentana (inom högst ett par år tid) koldioxidutsläppet, är runt *11600 ton, för en luftburen ledning*, Tabellen visar också på de betydligt *mindre utsläppen från avverkning gällande markkabel, 900 – 1300 ton koldioxid. För sjökablar är det noll.*

Den *uteblivna koldioxidabsorptionen uppgår för en luftburen ledning bara till 15-30 ton/år*, men ackumuleras den år efter år blir det *750-1500 ton* efter 50 år. Detta är betydligt mindre än utsläppet vid själva avverkningen enligt ovan av 11600 ton. *Mark- och sjökablar ger 100-200 ton i 50 år i minskad koldioxidinfångning, sjökablar ger inget.*

**Skillnaden till markkablarnas fördel blir då för de femtio åren något större än 11.000 ton koldioxid.**

Omräknat i samhällskostnad för den utsläppta koldioxiden från avverkningen för luftburna ledningar blir i storleksordningen 13 MKr och för markkabelalternativet runt 1 MKr.