

LRF MÄLARDALEN

LRF hänvisar till 2 kap. 3§ miljöbalken som anger att bästa möjliga teknik ska väljas för att hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

LRF menar att Sökanden i sitt samrådsunderlag inte har en tillräckligt utförlig beskrivning av de fördelar och nackdelar som uppkommer med luftlednings- vs markförlagt kraftledningsalternativ för att kunna avgöra vad som får anses vara bästa möjliga teknik enligt miljöbalken 2 kap. Sökandens samrådsunderlag har inte visat att det är tekniskt omöjligt att använda sig av markförlagda ledningar på de aktuella ledningssträckorna eller att det är tekniskt nödvändigt med luftburna ledningar. LRF menar att markförlagd elkabel bör vara förstahandsvalet.

LRF uppger att förekomst av lågfrekventa elektromagnetiska fält kopplats till ökad risk för cancer.

LRF menar att markförlagd elkabel med HVDC-VSC teknik bör beaktas som bästa möjliga teknik.

LRF anför att jord- och skogsbruksproduktion ökar när kalgator och stolpfundament under luftburna el-ledningar försvinner och att den nationella skogs- och livsmedelsstrategin i Sverige påverkas negativt av luftledningar.

LRF anser att luftburna kraftledningar ger improduktiva kalgator som medför en kraftig försämring av möjligheterna till att substituera fossilbaserad energi och produkter. LRF menar att stora arealer skogsmark i Sverige ligger under luftledningar vilket förhindrar koldioxidbindning.

LRF anser att luftledningarnas stolpfundament orsakar direkta odlingshinder på den åkermark som passeras av luftledningar, vilket i regel innebär produktionsförluster.

LRF anser vidare att luftburna ledningar med stolpfundament impregnerade med kreosot är en teknisk lösning som kräver dispensgivning enligt nuvarande EU regler om kemikalieanvändning. Ingen information om långsiktigt miljömässiga effekter av kreosot användning eller huruvida kreosot användning kommer att ges dispens finns redovisat i ansökan.

LRF anser vidare att en kraftledning som förläggs närmare än 500 m från ett bostadshus ofta har en så kraftigt visuellt störande effekt att fastighetens marknadsvärde påverkas negativt.

LRF efterfrågar en kostnadsberäkning av vad merkostnaden i det nu aktuella projektet skulle vara om man ersätter nuvarande luftledning med en markförlagd elkabel i samma sträckning.

Sökandens bemötande

Bästa möjliga teknik

Sökanden och LRF:s syn på bästa möjliga teknik skiljer sig åt i det aktuella fallet. Luftledning är den teknik som generellt förordas på spänningsnivåer 130 kV eller högre då det är den tekniska lösning som ger ett säkert, tillförlitligt och effektivt elnät till lägsta kostnad för kunderna. Att införa markkabel i stor omfattning i 130 kV nätet skapar svårhanterliga problem och leder till minskad driftsäkerhet. Problemen ökar ju större andel kabel som byggs in nätet och det är inte bara den aktuella kabeldelen som påverkas utan även det kringliggande 130 kV nätet. Som en försiktighetsprincip måste därför markförlagd kabel i det regionala 130 kV nätet begränsas så långt möjligt. Kabel kan därför bara accepteras på kortast möjliga sträckor där fysiskt utrymme för luftledning saknas. I aktuellt fall har Sökanden därför förordat

luftledning på sträckan Hagby-Ensta-Arninge. Utöver det som framgår avseende val av teknik i samrådsunderlaget, vill Sökanden framhålla följande:

För kraftledningar finns de tekniska konstruktionerna luftledning och markförlagd kabel. Ledningar inom regionnätet byggs normalt som trådsäkra luftledningar, till stor del på grund av driftsäkerheten som är väsentligt högre än markförlagda ledningar inom regionnätet med 130 kV spänning. Inom lokalnätet (normalt upp till 20 kV) är förhållandet omvänt för icke trådsäkra luftledningar. Dessa lokalnätsledningar har endast en smal ledningsgata vilket innebär att de slås ut direkt av en storm vid trädpåfall. Därför arbetar nätbolagen kontinuerligt med så kallade isoleringsprojekt där icke trådsäkra lokalnätsledningar markförläggs för att minska driftstörningarna i lokalnätet vid storm. Skillnaden mellan lokalnät och regionnät i det här avseendet illustreras av att andelen kabel i lokalnätet är 70% men endast 1,8% i regionnätet.

Nätägare har ett långtgående ansvar att säkerställa att avbrott inte uppstår och att de åtgärdas snarast. De Europeiska stamnätsoperatörernas samarbetsorgan, Entso-e, publicerar statistik över avbrott och fel på komponenter och luftledningar/markkablar. Denna statistik sträcker sig för Sveriges del ned till och med 130 kV och bygger på uppgifter från de större regionnätsföretagen. Det normala är att man anger de senaste årets utfall samt medelvärden för längre perioder (10 år) bakåt. Underlaget för uppgifterna nedan baseras på 2017 års utgåva¹ och avser statistik för svenska 130 kV ledningar under perioden 2008-2017.

De övergående felen på grund av åska i luftledningsnät är vanliga på de högsta spänningsnivåerna, för 130 kV luftledningar ungefär 0,8 fel/100km och år. Ett kortvarigt bortfall av en elledning innebär att effekten fördelas över på andra ledningar. Skulle felet vara kvarstående, för 130 kV ca 0,06 fel/100 km och år, kan man räkna med att ledningen är åter inom 24 h. När det gäller markkablar så stiger felintensiteten med spänningen eftersom majoriteten av felen är kopplade till isolationen, förutom yttre påverkan. I statistiken anges för 130 kV markkablar totalt 1.6 fel/100 km o år varav 1.0 fel/100 km o år är kvarstående. Detta är inte det samma som att 0.6 fel/100 km o år är övergående på samma sätt som för luftledningar där man för det mesta har automatisk återinkoppling: För markkabel görs alltid en undersökning/bedömning innan man vågar spänningssätta efter att den fränkopplats automatiskt.

Sammanfattningsvis kan konstateras att en markkabel på 130 kV-nivå har ca 15 gånger sämre tillförlitlighet än en 130 kV luftledning. När ett kabelfel uppstår är dessutom återställningstiden avsevärt längre. Felsökning och avhjälpning av fel går betydligt snabbare för luftledningar jämfört med markförlagda ledningar vilket är en viktig aspekt i valet av tekniskt utförande.

Med ett säkert elnät avses både person- och driftsäkerhet. När det gäller direktjordade elsystem (i Sverige från och med 130 kV och högre) är ledningsägaren skyldig att skydda omgivningen från de spänningssättningar som sker vid jordfel. Elsäkerhetsverkets föreskrifter ställer krav på hur hög spänningssättning man får ha i jordtag². Till följd av markkablarnas lägre impedans (elektriska motstånd) blir felströmmarna höga i nät med mycket kabel. Höga felströmmar är mycket svåra att hantera: de kräver dyr utrustning i stationerna och när de blir extremt höga, att elnätet byggs om. Ombyggnaden sker då i regel på ett sätt som innebär ännu fler ledningar. Komponenter som ingår i elnätet dimensioneras för att tåla en viss jordfelsström. För man in markkabel i en del av elnätet påverkas ett större område. Det är alltså inte bara

¹ European Network of Transmission System Operators for Electricity (Entso-e), 2018. Nordic and Baltic Grid Disturbance Statistics 2017 – Regional Group Nordic

² Elsäk FS2015:3

komponenter i närliggande stationer som berörs, utan både ledningar och stationer längre bort kan påverkas.

Transformatorstationerna har krav på sig utifrån de jordfelsströmmar som kan uppstå, så kallad spänningssättande ström. Här finns en personsäkerhetsaspekt: vid för höga spänningssättande jordfelsströmmar kan personer, husdjur och egendom utsättas för fara. Eftersom näten förändras över tid behöver nätägaren ha löpande kontroll på spänningssättande jordfelsströmmar. Det är dock oerhört komplext att följa upp och utvärdera spänningssättande jordfelsströmmar i takt med att elnätet förändras. Därför behöver nätägare generellt hålla nere felströmmarna. I ett luftledningssystem dämpas felströmmen kraftigt. Om en luftledning i elnätet ersätts med markkabel så blir dämpningen av jordfelsströmmar betydligt sämre. Markförläggning på delsträckor mitt på en luftledning innebär också att potentiella felkällor byggs in vid övergångarna mellan luftledning och kabel.

Den lägre impedansen hos markkablarna innebär också en snedfördelning av effektflödena mellan olika ledningar i elnätet eftersom elledningen med lägre impedans drar på sig mer effekt (minsta motståndets lag). Strömmen går den vägen där det är lättast att komma fram. När enstaka elledningar bestående av markkabel förs in i ett elnät som i huvudsak består av luftledningar, innebär det i regel att kabeln drar på sig mest effekt. Den blir då ofta dimensionerande för kapaciteten i området den matar. Vid fel på en elledning ska dess effekt omfördelas till de andra ledningarna i elnätet. Vid fel på markkabeln kan omkringliggande luftledningar bli överlastade och vid fel på någon av luftledningarna kan kabeln överlastas. Ofta behöver man bygga flera elledningar för att kunna hantera omfördelning av flöden vid införande av markkabelledningar i luftledningsnät.

Ju fler markkablars desto större blir risken för elkvalitetsproblem i form av elektriska resonansfenomen och transienta överspänningar. Elnätet har en så kallad egenfrekvens där elnätets ingående kapacitanser och induktanser orsakar en elektrisk svängningskrets. Ju fler markkablars som införs desto närmare kommer man elnätets egenfrekvens med risk för att det uppstår stora oscillationer i spänning och ström. Fenomenen kan orsaka höga spänningar och uppvärmning som kan skada utrustning i elnätet så som krafttransformatorer, markkabelskarvar mm. och även skada kunders anläggningar. Kortfattat innebär problematiken att markkablars elektriska egenskaper är sådana att de kan bidra till skadliga spänningshöjningar i elnätet, med en potentiell driftstörning som följd. Resonansproblemet är mer utmanande för högre än för lägre spänningsnivåer. Det yttrar sig konkret i att det antal kilometer markkabel som kan installeras innan en påtaglig risk uppstår är mindre för höga systemspänningar än för låga. Det är oerhört komplext och utmanande att bedöma risken för resonansproblem. Speciellt som riskområdet förändras vid olika driftläggningar och när elnätet förändras. Därför behöver nätföretagen hålla sig på ett säkert avstånd från riskområdet. Det gör man genom att begränsa mängden markkablars på höga spänningsnivåer.

Sammantaget är luftledning det generella "bästa valet av teknik" (BAT) för Sökanden som nätägare och erfaren verksamhetsutövare.

Enligt 2 kap 7 § miljöbalken gäller kravet på tillämpning av bästa möjliga teknik i den utsträckning det inte kan anses orimligt att uppfylla kravet. Vid denna bedömning ska särskild hänsyn tas till nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnaderna för sådana åtgärder. Sökandens erfarenheter av markförläggning av 130 kV ledningar i Stockholmsområdet de senaste åren visar att kostnaden för markkabel är 6-9 gånger högre jämfört med motsvarande luftledning. Mot bakgrund av ovanstående tekniska svårigheter och

risker med markförlagda 130 kV ledningar bedömer sökanden att inte är rimligt att aktuella ledningar, helt eller delvis, byggs som markförlagda kablar.

Lågfrekventa magnetiska fält

Sökanden hänvisar till samrådsunderlaget, avsnitt 4.5.1 Elektromagnetiska fält. Mot bakgrund av den information som Sökanden redovisat i dessa avsnitt delar inte Sökanden LRF:s beskrivning av frågans betydelse. Avståndet till byggnader för stadigvarande vistelse (såsom bostäder) är så pass stort att inga hus exponeras för höga magnetfältsvärden.

HVDC-VSC teknik

Denna teknik 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, för att knyta ihop olika kraftsystem (till exempel två växelströmssystem som inte är synkrona med varandra) samt att möjliggöra överföring i sjökablar på längre avstånd. Det gör att tekniken främst används i förbindelser mellan länder och för att ansluta vindkraft långt ut till havs. 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.

Jord- och skogsbruk

Massaindustrin är mycket energiintensiv och beroende av både låga elpriser samt en stabil elförsörjning utan avbrott. Att markförlägga hela landets elnät skulle omöjliggöra en säker elförsörjning samt medföra kraftigt ökade elpriser då kostnaderna för markförläggningen direkt skulle belasta abonnenterna. Förutsättningarna för en konkurrenskraftig svensk skogsindustri skulle därmed försämrats kraftigt eller helt upphöra.

Sökanden gör samma analys som LRF att kraftledningsgator till viss del minskar produktionsarealerna inom skogsbruket, men att dess påverkan inte utgör en nationell påverkan på det sätt som LRF menar. Sökanden menar vidare att intrånget är försvarbart och är en följd av att samhället kräver att ha tillgång till elektricitet. Sökanden konstaterar vidare att luftledningar vanligtvis inte utgör ett hinder för jordbruksproduktion även om stolplaceringar i jordbruksmark till viss del kan innebära försvårande vid brukandet av marken, men att även detta intrång inte överstiger samhällsnyttan med ett robust elnät. I och med att ett anläggande av nya luftledningar ersätter befintliga luftledningar, och att antalet brukningshinder i jordbruksmark inte ökar, uppstår ingen långsiktig produktionsförlust.

Koldioxidbindning

Angående den koldioxidbindning som sker i en skogsgata jämfört med den koldioxidbindning som förväntas ske vid ett nollalternativ vill Sökanden gärna bredda diskussionen lite grann med en jämförelse av de utfall som faktiskt kan förväntas. Luftledning genererar en breddning av en befintlig skogsgata som kommer att slybeskogas, slyröjas och därefter slybeskogas och slyröjas gång på gång så länge ledningen är i bruk. Nära nog 100 % av all sly som faller i skogsgator blir kvar i skogsgatan. I konventionell produktionsskog blir den biomassa som tillförs markskiktet betydligt mindre sett ur en omloppsperiod. Däremot genererar den andel av det skördade virket som nyttjas för biobränsleanvändning och konstruktionsvirke med lång

livslängd mer eller mindre positiva climateffekter. Dessa effekter är dock erkänt svåra att kvantifiera med god precision. En studie som (Eriksson m. fl. 2007) bygger, i likhet med ett flertal andra liknande studier, på antaganden som ligger mycket långt från de förhållanden som i verkligheten präglar den svenska skogsindustrin. Exempelvis antar man att medellivslängden för konstruktionsvirke är 100 år och att allt rundvirke grövre än 12 cm i diameter blir konstruktionsvirke för byggnader. I verkligheten blir mindre än 20 % av det totala virkesuttaget konstruktionsvirke och halveringstiden för skördade träprodukter anges ofta till 15–20 år (Naturskyddsföreningen & WWF, 2011). I Sverige används omkring hälften av det totala virkesuttaget för tillverkning av massa och papper. Tillverkning och användning av papper är generellt negativt ur klimatsynpunkt (Naturskyddsföreningen & WWF 2011).

Vilken volym sly som produceras i en skogsgata över tid vet man ganska lite om. En fältstudie genomfördes dock av SLU 2012 (Fernandez-Lacruz m. fl. 2013), i vilken åtta år gammal sly (åtta år är lika med den gängse rotationstiden för bottenröjning av skogsgator) skördades på en rad olika ställen i Svenska kraftnäts skogsgator i Uppsala län. Mängden biomassa varierade mellan 19,1 och 35,5 torrvikts-ton/ha, med ett medeltal på 25,6 torrvikts-ton/ha. Omräknat i färskved motsvarar detta enligt studien 45,7 ton biomassa, vilket i sin tur motsvarar drygt 70 skogskubikmeter/ha om man räknar på björk, som stod för 90 % av den skördade volymen. Det är uppenbart att man i studien valt att avverka skogsgatepartier med extra god tillväxtpotential, men den ger ändå en fingervisning om vilken mängd förvedad biomassa som produceras i svenska skogsgator under en åttaårsperiod. Stora osäkerheter föreligger angående nedbrytningshastigheten hos fälld sly, och då särskilt när biomassa ackumuleras på ett sätt som avviker från gängse skogsbrukspraktika. Som (Canadell m. fl. 2008) konstaterar har dock under alla omständigheter tillförsel av avverkningsrester en direkt positiv inverkan på markens innehåll av bundet kol över tid, medan traditionell skogsavverkning – som alltså undviks i skogsgatorna – har en negativ inverkan på nämnda kolförråd.

Det skulle naturligtvis även vara möjligt att tillvarata den biomassa som uppkommer vid skogligt underhåll av ledningsgator i Sverige för bioenergi. Energipotentialen av den biomassa som produceras i Sveriges 140 000 hektar ledningsgator i produktiv skogsmark uppskattas till ca 3 TWh/år (Fernandez-Lacruz m. fl. 2013). Uttag av avverkningsrester för användning som bioenergi är dock inte självklart alltid det bästa alternativet ur klimatsynpunkt, utan beror på i vilket tidsperspektiv åtgärden ses (Naturskyddsföreningen & WWF 2011).

Upp till tre gånger så mycket kol är bundet i marken i boreala skogar som i den växande skogen (Naturskyddsföreningen & WWF 2011). Det bundna kolet i marken kan frigöras genom störningar, både genom naturliga störningar som skogsbränder och genom mänskliga störningar som avverkning och markberedning. I synnerhet i samband med markberedning ökar nedbrytningen i marken vilket leder till ökade utsläpp av koldioxid från skogsmarken (Naturskyddsföreningen & WWF 2011). Ingen markberedning förekommer i en kraftledningsgata, något som däremot är vanligt i det rationella skogsbruk som bedrivs i området i övrigt, varför en kraftledningsgata inte kan jämföras med ett traditionellt kalhygge.

Mot denna bakgrund finner Sökanden att det är svårt att på rak arm avgöra hur en skogsgata står sig mot en traditionell produktionsskog ur ett strikt kolsänkeperspektiv. Sökanden vidhåller att oavsett hur det förhåller sig med detta, har det aktuella projektet en försvinnande liten påverkan på koldioxidbalansen i ett nationellt perspektiv. Särskilt med tanke på att förordat alternativ till största delen innebär en breddning av befintliga ledningsgator i jordbruksmark. Efter att befintliga 70 kV luftledningar raserats, kommer marken delvis att återgå till berörda fastighetsägare.

Luftledningens skogsgata kan medföra positiva konsekvenser för naturmiljön och den biologiska mångfalden. Gamla tiders ängs- och hagmarker har minskat dramatiskt i Sverige under de senaste 100 åren. Skötseln av ledningsgatorna påminner om bete och slåtter och på så vis har arter som trivs i det öppna landskapet bevarats. Att ledningsgator, liksom vägrenar, flygplatser och golfbanor främjar den biologiska mångfalden har börjat uppmärksammas på senare tid³. Dessa gräsmarker har visat sig vara viktiga gröna länkar i landskapet som binder ihop gräsmarksmiljöer. Bland de arter som trivs i ledningsgatorna finns flera relativt ovanliga växter, men även olika fjärilar och insekter stortrivs. Ledningsgator inom skogsmark bidrar även till bra betesytor för älg och rådjur då sly växer upp efter den återkommande röjningen.

Kreosotanvändning

Kreosotimpregnerat virke kommer inte användas i aktuell ledningskonstruktion. Portalstolpar av trä som behandlats med träskyddsmedel enl. kraven i EU-kommissionens Biocidförordning avses att användas. Dessa krav är implementerade i svensk miljölagstiftning som återfinns i Kemikalieinspektionens föreskrifter om biocidprodukter samt databas om biocidprodukter. Kvalitetskraven för ledningsstolpar och impregnering med träskyddsmedel finns dessutom reglerade i Nordiska träskyddsrådets riktlinjer och den för ändamålet avsedda kvaliteten NTR A för trä som används i kontinuerlig markkontakt. Inom vattenskyddsområde kommer portalstolpar av annat material än trä att användas.

Vilken metod för grundläggning av respektive stolpfundament som tillämpas är beroende av stolptyp och rådande markförhållanden i varje enskild stolpplats. Markförhållanden kommer att kartläggas vid förundersökning av ledningssträckningen, vilken ännu inte påbörjats. Konstruktion av ledningen görs först därefter, varför detaljerad kunskap om förutsättningarna för grundläggning än så länge saknas.

Landskapsbild

Nya ledningar planeras till största delen att anläggas parallellt med befintliga 70 kV- ledningar som i sin tur kommer att raseras. Därmed kommer de nya ledningarna i huvudsak att följa den sträckning som befintliga ledningar under decennier återfunnits i området. Nya ledningar medför breddning av befintliga ledningsgator, på sikt kommer delar av nuvarande ledningsgator i området att återgå till berörda markägare. Nya ledningar bedöms inte innebära någon visuell påverkan i området jämfört med nuvarande ledningars utformning och sträckning.

Intrångsvärdering görs på de fastigheter som berörs direkt av ledningarna enligt principen om att hålla berörd markägare ekonomiskt skadefri. Detta görs i samband med tecknande av markupplåtelseavtal alternativt i samband med ledningsrättsförrättning. Beträffande närliggande fastigheter bedömer Sökanden att marknadsvärdet inte kommer att påverkas, dels p.g.a. att kraftledningar är allmänvanliga dels p.g.a. att ledningen går i samma sträckning som befintlig luftledning.

Kostnadsjämförelse luftledning kontra markkabel

LRF har efterfrågat en kostnadsberäkning för ett markkabelalternativ enligt huvudalternativets sträckning. Sökanden hänvisar till erfarenheterna av markförläggning av 130 kV ledningar i Stockholmsområdet vilket visar på en 6-9 gånger högre kostnad för markförlagda 130 kV ledningar jämfört med luftledningar.

Källor

³ Vattenfall Eldistribution, 2019. Artrika gräsmarker i Vattenfalls regionnät

[REDACTED] 2008: Managing Forests for Climate Change Mitigation.
Science 320: 1456-1457

[REDACTED],
J. 2007: Integrated carbon analysis of forest management practices and wood substitution. J
Can for Res, 37(3):671-681.

[REDACTED], D. 2013: Productivity and Profitability of
harvesting power line corridors for Bioenergy. Silva Fennica vol 47 no. 1. Article id 904.

Naturskyddsföreningen & WWF 2011: Hugga eller skydda? – Boreala klimatperspektiv.
Svenska Naturskyddsföreningen och Världsnaturfonden WWF 2011

ENTSO-E, Nordic and Baltic grid disturbance statistics, 2017

2021-03-02

2021-100814-0001