

Alette Sederholm
Sten Åfeldt
Föreningen Hedox för markkabel i Södermanland

Kommentarer kring några frågor i en Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) om kraftledningar till Oxelösund järnverk.

Föreningen Hedox har gett undertecknad i uppdrag att granska och kommentera främst de tekniska delarna i Vattenfall Eldistributions AB:s rapport: "Miljökonsekvensbeskrivning Nya 130 kV kraftledningar mellan Hedenlunda - Oxelösund i Flens, Katrineholms, Nyköpings och Oxelösunds kommuner, Södermanlands län", 2020-10-06. Här nedan presenteras undertecknads synpunkter och kommentarer.

Inledning.

Miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) är en instrument som ingår i EU:s miljöpolitik genom MKB-direktivet 97/11/EG och har i Sverige infogats i Miljöbalken (1998). MKB skall upprättas vid varje tillståndsgivande som behandlar miljöfarlig verksamhet. Formen av en MKB är styrd av Miljöbalken (MB) och de skall innehålla sex delar:

- Beskrivning av verksamheten och dess omfattning
- Beskrivning av de åtgärder som planeras för att undvika skadliga verkningar
- De uppgifter som krävs för påvisa och bedöma den huvudsakliga inverkan på människors hälsa, miljön och hushållningen med mark och vatten samt andra resurser som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra.
- En redovisning av alternativa platser och motivering varför ett visst alternativ valts samt alternativa utformningar samt en beskrivning av konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd (nollalternativ)
- En icke teknisk sammanfattning av uppgifterna

Viktigt är att inverkan i tredje punkten specificeras vad gäller art, styrka och räckvidd av de störningar som uppstår. Det är också viktigt att poängtera att verksamhetsutövaren är ansvarig om uppgifterna i MKB:n är inkorrekt, missvisande eller utelämnade.

Till detta kommer också ett grundläggande begrepp i miljöbalken att alla lämpliga åtgärder skall vidtas för att minimera påverkan och föroreningar genom att använda bästa möjliga teknik. Genom det nya industri-utsläppsdirektivet (IED) har kraven skärpts i Sverige så att kraven ökat från "bästa möjliga teknik" (BMT) där en teknisk-ekonomisk bedömning sker till de nya skärpta kraven på "**bästa tillgängliga teknik**" (**BAT**) ref.[1].

Inom EU pågår ett arbete att definiera vad bästa tillgängliga teknik är inom olika teknikområden, det kallas BAT-conclusions. Inom energiområdet finns referensdokument över "Best Available Techniques for Energy Efficiency", February 2009, ref.[2]. Inom energiområdet har arbetet hittills varit inriktat på att minimera förluster, att välja utförande och processer som ger mindre energiförluster.

Kommentarer kring planerad verksamhet i Oxelösunds järnverk, syfte med ledningarna.

Vattenfall planerar att bygga två nya kraftledningar till järnverket i Oxelösund. Enbart en ledning räcker enligt Vattenfall (telefonmöte 2020-09-22 med Vattenfall och LRF) för den nya driften, den andra skall vara reserv. Järnsmältan riskerar vid längre elavbrott att stela, därför behövs reservledning. Vid järnverket planeras först försök att göras med att tillverka järn utan utsläpp av koldioxid genom en process som kallas Hybrit där vätgas används för direktreduktion av järnmalm. Processen kommer att ske i en ljusbågsugn. Ljusbågsugnen behöver enligt Jacob Sandberg, teknisk chef för SSAB Special Steels, effekten 200 MW, ref.[3]. Svenska kraftnät har gett tillstånd för effektuttaget från stamnätet och Vattenfall projekterar två stycken 74 km långa kraftledningar till järnverket från en station vid 400 kV stamnätet i Hedenlunda.

Den nya ljusbågsugnen är tänkt att ersätta de två befintliga masugnarna, som har en produktion av 1,5 miljoner ton råstål per år. I den nya processen behövs dock stålet senare värmas upp. SSAB planerar därför att använda naturgas inledningsvis för uppvärmning innan en övergång till biogas planeras. I både Oxelösund och Borlänge förbrukas totalt motsvarande energin 2 TWh för uppvärmning. En ny hamn för naturgas skall därför byggas i Oxelösund.

Naturgas (metangas) har kraftigare miljöpåverkan än koldioxid. Ett ton metangas har 25 gånger större påverkan än ett ton koldioxid. Det är därför viktigt att inga utsläpp av naturgas sker. En jämförelse med koldioxidutsläppen vid driften av masugnar och med Hybrit-metoden vore intressant att ta del av, ref. [4].

Under år 2026 planeras en provdrift att starta och produktionen skall ske i större skala år 2035, ref.[3]. De företagsekonomiska överväganden som gjorts i SSAB, att man väljer att bygga ett nytt smältverk som kommer att förbruka elenergi som en mindre stad i ett elområde som redan nu har hög konsumtion, är svåra att förstå. Hade det inte varit mer ekonomiskt att bygga denna ljusbågsugn i ett elområde i Norrland med lägre elpriser och närmare till järnmalmgruvor?

I en tekn. licentiatuppsats från KTH år 2003 undersöktes elnätet hos SSAB avseende detektering av fel i elnätet, ref.[5]. Elnätet hos SSAB i Oxelösund beskrivs här på sidan 70 i uppsatsen. Syftet med arbetet är att undersöka om en befintlig generator kan inkopplas för att öka kortslutningseffekten. Resultatet visar att med snabb feldetektering kan generatorm användas då verkets 10,5 kV-nät är för svagt för en normal infasning. Rapporten ger också en intressant inblick i järnverkets elnät.

Enligt rapporten matas järnverket med tre stycken 130 kV kraftledningar. Kortslutningseffekten vid anslutningspunkten i verket är 2250 MVA. Men i Vattenfalls nu aktuella MKB anges den för närvarande till 2100 MVA. Det förefaller som den föreslagna generatorm inkopplats i verket. Enligt MKB:n anges även det framtida behovet av kortslutningseffekt till 12000 MVA! Hela denna kortslutningseffekt kommer troligtvis ej att överföras från Hedenlunda utan den reaktiva effekten antas produceras i fabriken ställverk till betydande del. I relation till aktiva effekten 200 MW inses att den övervägande delen av den skenbara effekten är reaktiv!

I uppsatsen finns även följande en-linjediagram.

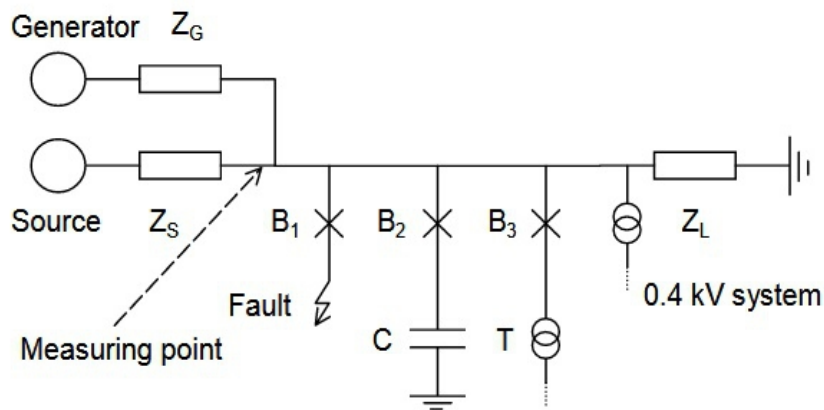


Figure 7.5. SSAB case study single line diagram

Figur 1: Figur från en licentiatuppsats om feldetektering i elnät. SSAB i Oxelösund undersöktes i uppsatsen.

Värt att notera är att det tydligen finns ett kondensatorbatteri på 4,08 MVar (117,8 μ F). För att skapa högre kortslutningseffekt kommer troligtvis ytterligare styrbara kondensatorbatterier (SVC) och kanske mer moderna statiska kraftelektronikbaserade synkronkompensatorer (STATCOM) att installeras. En STATCOM fungerar som en roterande synkronmaskin, där den reaktiva effekten kan både vara induktiv eller kapacitiv för att stabilisera spänningen på elnätet, men har ingen roterande maskin. Denna utrustning kan ha stora fördelar vid ljusbågsugnar för att reducera flicker, ref.[6], och minska behovet av kortslutningseffekt. Men de variationer som finns i aktiv effekt kan den ej kompensera, vilka också ger upphov till spänningsstörningar (flicker).

De två nya 130 kV ledningarna skall enligt MKB:n ersätta en av de befintliga 130 kV ledningarna som löper fram till järnverket. Enligt MKB:n kommer den nya processen inte att kopplas samman med resten av elnätet förrän i ställverket Hedenlunda för att minska störningarna från den nya ljusbågsugnen. Där kommer de båda nya ledningarna att matas av var sin separat transformator. I MKB:n framgår inte hur det framtida ställverket i järnverket kommer att se ut. Troligtvis kommer ljusbågsugnen att separeras från den övriga driften för att undvika störningar.

I MKB:n framgår inte heller mer detaljer kring järnverkets framtida eleffektförbrukning. Det vore intressant att ta del av hur de återstående två gamla 130 kV ledningarna kommer att belastas och hur det framtida effektbehovet kommer att vara. En intressant fråga är också hur elnätet till SSAB skall se ut efter år 2035? Skall de då ha kvar de två kvarvarande 130 kV ledningarna samt de två nya 130 kV ledningarna då masugnarna läggs ned? Kan någon av de befintliga ledningarna användas för ljusbågsugnen? Vad är framtida effektbehov? Finns det en beräkning med nuvarande och framtida effektbehov? Behöver SSABs stålverk i Oxelösund verkligen matas med fyra stycken 130 kV kraftledning?

Den planerade verksamheten med två nya och två gamla 130 kV ledningar och dess omfattning är därför inte fullständigt beskriven i MKB:n och behöver kompletteras. Det vore intressant om nuvarande effektuttag i MW och framtida planerat effektuttag i järnverket presenterades. Hur stora effekter kan överföras med de befintliga tre 130 kV luftledningarna?

Klart är också att de två kraftledningarna byggs av Vattenfall för att det börsnoterade företaget SSAB skall kunna investera i ny teknik. Kraftledningarna medför inga fördelar för de övriga i kollektivet av nätkonsumenter. De markägare som får intrång av ledningen får ett intrång för ett stort rörelsedrivande företags behov, inte ett intrång som förbättrar driften av elnätet för det stora kollektivet av elnätskunder.

Kommentarer kring beskrivning av de åtgärder som planeras för att undvika skadliga verkningar.

Kommentarerna här begränsas till de områden som har koppling till elteknik och utrustning för kraftöverföring. I MKB:n finns inga åtgärder beskrivna för att minska inverkan av miljöfarliga impregneringsmedel som kreosot som används i kraftledningsstolpar och markankare för staglinor. Stolpar impregnerade med kreosot används ofta som markankare för stag till luftledningar. I detta område med flera vattentäkter och känsliga våtområden förutsattes att inte miljöfarliga impregneringsmedel används. Vidare saknas kommentarer om hur de eventuella impregnerade stolpar och markankare skall tas omhändertags vid rasering av den befintliga ledningen. Kommer markankare att grävas upp? Hur kommer det miljöfarliga (impregnerade) avfallet att hanteras?

I MKB:n saknas också information om hur de hänsynsåtgärder som skall utföras för undvika skadliga verkningar kommer att uppföljas och verifieras av oberoende kontrollorgan. Vilka kontrollrutiner kommer att användas? Kommer arbetet att vara transparent och öppet så allmänheten kan ta del av det? Hur skall det dokumenteras och presenteras?

Kommentarer kring de uppgifter som krävs för påvisa och bedöma den huvudsakliga inverkan på människors hälsa, miljön och hushållningen med mark och vatten samt andra resurser som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra.

Kommentarerna här begränsas också till de områden som har koppling till elteknik.

Vad gäller magnetisk flödestäthet vore det värdefullt med en jämförelse mellan de olika tekniklösningarna och hur de påverkar magnetisk flödestäthet i närmiljön. Det är också förvånande att inte ansatser för att minska de magnetiska flödestätheterna görs när kraftledningen går nära bostadsområden, som genom Oxelösund. Det är fullt möjligt att genom mer kreativ konstruktion, som split-phase teknik, få lägre magnetisk flödestäthet över marknivån med luftledningar. Ett annat alternativ är att använda markförlagda kablar eller likspänningsöverföring.

Det anges inte heller hur den magnetiska flödestätheten beräknas. Är det genom att använda årsmedelvärden på strömmen, som Svenska kraftnät gör? I så fall är de magnetiska flödestätheterna

mycket högre när ledningen belastas. Rimligtvis bör de värden på strömmen som används vid beräkningarna anges och om det är årsmedelvärden, dygnsmedelvärden under drift eller timmedelvärden.

Det är också förvånande att inte hushållningen med skogs- och åkermark samt lämpliga markområden för bebyggelse betonas. Genom luftledningar i skogsområden tas stora arealer av skogsmark ur produktion. Denna skogsmark kan användas för produktion av biomassa men också som kolsänka av koldioxidutsläpp från annan mänsklig aktivitet. Kan begränsningen av intrånget i skogsmark begränsas med val av kablar för ledningen är det en fördel. Luftledningar över åkermark är intrång som ger ogräsfickor vid stolparna och brukningshinder med extra körning med maskiner. En luftledning påverkar också en fastighetsägares rådighet över sin mark då ledningen omöjliggör fastighetsbyggnad inom ledningsområdet. Kort sagt så hushåller en luftledning sämre med den ändliga markresursen än markförlagda kablar. Att hushålla med resurser, som mark, är nödvändigt och stimulerar användningen av ny effektiv teknik i företag. Jämför de forna östländer som Sovjet, där monopolföretag förbrukade naturresurser och mark i stor omfattning till en olönsam produktion.

Under detta avsnitt kan också den presenterade livscykelanalysen (LCA) i MKB:n hänföras. I denna analys är det svårt att se hur beräkningarna har genomförts. Markförlagda kablar dimensioneras med lägre resistans, då kylningen är sämre i mark än för luftledningar. En följd effekt är att kablar har lägre förluster än en luftledning, vilket under en lednings livlängd ger betydande energimängder. Som inledningsvis nämnts så förväntas "bästa tillgängliga teknik" (BAT) att användas. Bästa möjliga teknik är med den praxis som finns den teknik som är mest energieffektiv, dvs. kablar. Kablar hushåller med energi, har lägre påverkan på miljön genom mindre markintrång samt ger lägre magnetiska fält på avstånd från ledningen vilket kan ge mindre inverkan på människors hälsa.

Kommentarer kring en redovisning av alternativa platser och motivering varför ett visst alternativ valts samt alternativa utformningar samt en en beskrivning av konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd (nollalternativ).

Det förefaller konstigt att Vattenfall väljer att bygga två nya 130 kV ledningar till järnverket som nu matas av tre stycken 130 kV ledningar. Motivet som framförs i MKB:n är att högre aktiv effekt och kortslutningseffekt behövs. En fråga som inte tydligt besvaras i MKB:n är om någon av de befintliga 130 kV ledningarna till järnverket kan anpassas för den nya driften och effektuttaget. I en passus nämns att en ombyggnad "är problematisk då det kräver omfattande ombyggnationer" (sidan 12 i MKB:n). Men det utreds inte närmare om det är möjligt att höja ledningarnas kapacitet med spänningshöjningar till nära stamnättnivåer eller använda tre parallella ledare per fas (treplex) som i de planerade nya ledningarna. Det är lite svårt att förstå hur Vattenfall har gjort sina överväganden. De vill bygga två nya 130 kV ledningar, varav en i reserv. Men ingen av de befintliga tre 130 kV ledningarna kan användas? Varför? Hur ansluts de befintliga ledningarna till stamnätet? Av kartor på Lantmäteriet att döma så går en ledning åt Hedenlunda-hållet men två går söderut.

Att ansluta järnverket direkt till stamnätet 400 kV borde också vara undersökt närmare, speciellt då effektuttaget och kravet på kortslutningseffekt är extremt högt.

En anslutning av den nya ljusbågsugnen via en högspänd likspänningsöverföring borde också ha undersökts närmare. Med en likspänningsöverföring avkopplas ljusbågsugnen från stamnätet, genom att ett likspänningsmellanled finns. Det minskar störningar från ljusbågsugnen till nätet. Nackdelen är att kortslutningseffekten blir den som kan produceras i ställverket i järnverket. Men med en likspännings ljusbågsugn med likriktare och kontrollutrustning mot elnätet minskas problemet med flicker och nätstörningar samt behovet av spänningsstabilisering med SVC eller STATCOM, ref.[7].

Nollalternativ

I nollalternativet framförs det att utsläppsminskningen av koldioxid med nya elledningar och Hybrit-process är 2,4% av Sveriges totala utsläpp. Det vore intressant att ta del av underlagen för dessa beräkningar och om de utsläpp som i energi motsvarande 2 TWh från naturgas ingår. Naturgasen kommer framöver att användas av SSAB för uppvärmning i både Oxelösund och Borlänge, enligt Jacob Sandberg, teknisk chef för SSAB Special Steels.

Föreslagen ledning och alternativ

I MKB:n undersöks huvudsakligen bara ett flertal luftledningsdragningar. Vattenfall föreslår ett luftlednings-alternativ som passar deras intressen. En kabelförläggning undersöks och avfärdas på 3,5 sidor. Alternativa lösningar som modifiering eller ombyggnad av någon av de befintliga 130 kV ledningarna undersöks inte närmare. Inte heller nämns eller undersöks närmare alternativet att koppla fabriken direkt till stamnätets spänningsnivå utan att gå omvägen via 130 kV, ej heller undersöks möjligheten eller kommenteras alternativet att försörja fabriken med en likspänningsöverföring (HVDC) som nämnts ovan.

Vattenfalls motivering för valt alternativ

I MKB:n framförs en rad argument med varierande nivå och saklighet för Vattenfalls val av luftledning. De flesta påståenden från Vattenfall har tidigare kommenterats och vederlagts, se bilaga ("Kommentarer kring några frågor angående kraftledningar till Oxelösund", 2020-07-20). Så gott som alla av de argument som framförs går att bemötas med motargument. Men för att inte gå in för mycket i tekniska detaljer så är det bästa argumentet att vårt grannland Danmark har i sitt parlament beslutat att **alla** nybyggda 132 och 150 kV ledningar skall förläggas som kablar i mark, ref.[8]. Danskarna till och med monterar ned befintliga luftledningar för en markförläggning! Givetvis inser alla att det är fullt möjligt att även i Oxelösund förlägga två ledningar, varav en reserv, som markkablar. Det är fullt tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt, vilket är ett **obestridbart faktum**.

I MKB:n framförs att: "*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 effektflöden i nätet och mindre möjligheter till maskad driftläggning med momentan reserv för anslutna kunder.*". Det är intressant att vårt grannland Danmark hade 1359 km kabel i mark år 2017 i spänningsområdet 100 till 150 kV och 3013 km luftledning 2017, enligt "*Nordic and Baltic Grid disturbance statistics 2017 - entsoe*". Det är 31% av de totala antalet km ledningar som är

kabelförlagda. Ingen inom elkraftbranschen har hört talas om att Danmark har en lägre driftsäkerhet än Sverige. I själva verket är det tvärtom, vilket data ur samma skrift som ovan visar, se nedan.

I detta sammanhang är det också värt att åter framföra att Vattenfall ämnar bygga två parallella ledningar, varav en enbart som reservledning. Så deras argument mot kablar att de har långa reparationsstider faller. De har ju här en parallell ledning i reserv till sitt förfogande! Den långsiktiga trenden av fel i kablar i Sverige är sjunkande för 100 till 150 kV ledningar. För år 2017 var det 2 fel på en total kabellängd av 471 km för 100 till 150 kV-nätet. Det blir 0,42 fel per 100 km. Vårt grannland Danmark är bättre, de hade 3 fel år 2017 på 1359 km kabel 100 till 150 kV. Det blir 0,22 fel per 100 km.

För luftledningar 100 till 150 kV är felfrekvensen högre! För år 2017 var det 108 fel på den totala längden luftledning 14960 km. Det blir 0,72 fel per 100 km. Vårt grannland Danmark är åter bättre, de hade bara 3 fel år 2017 på 3013 km luftledning. Det blir 0,30 fel per 100 km.

Slutsatser av rapporten är att felfrekvensen är lägre med kablar än med luftledningar. Det var nästan dubbelt så vanligt med fel per 100 km ledning i luftledning än i en kabel i Sverige år 2017. Även våra grannländer har snarlika förhållanden, att felfrekvensen är lägre i kablar. Vårt att notera är också att kabelnätet för 100 till 150 kV ledningar i Danmark har lägre antal fel än nätet i Sverige!

Sammanfattning

Det föreslagna alternativet i MKB:n med luftledning är inte bästa tillgängliga teknik (BAT) enligt de krav som ställs i Miljöbalken.

Ett kabelalternativ har lägre energiförluster, betydligt mindre markanvändning, lägre magnetiska fält på avstånd från kabeln och mindre störande synintryck. Ett kabelalternativ har högre investeringskostnad, men då energiförlusterna är lägre är skillnaden i livscykelkostnad jämförbar. I detta fall då två ledningarna skall användas enbart för att försörja ett järnverk som ägs av ett börsnoterat företag och inte är en investering "för samhällets goda" är det stötande för det allmänna rättsmedvetandet att enskilda fastighetsägare genom intrånget för luftledningen skall hålla ned kostnaden för Vattenfalls ledningar till SSAB genom att föråldrad mer miljöpåverkande teknik används.

En kabelförläggning i mark längs befintlig infrastruktur, vägar och järnvägar, och i samråd med markägare torde däremot kunna uppfylla kraven på bästa tillgängliga teknik och få acceptans av markägare och allmänhet.

Öjersås dag som ovan.

J. Hylander
prof. em

Referenser

- [1] <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Industriutslappsdirektiv--IED/BAT-och-BMT/>
- [2] https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/ENE_Adopted_02-2009.pdf
- [3] <https://www.mynewsdesk.com/se/stordaahd-kommunikation-ab/news/oxeloesunds-jaernverk-bygger-om-foer-koldioxidfri-staalproduktion-387940>
- [4] <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-konsumtionsbaserade-utslapp-fran-exporterande-foretag/Koldioxidekvivalenter/>
- [5] *Fast fault detection for power distribution systems*, Magnus Öhrström, ISSN 1650-2003-06 (<https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:7484/FULLTEXT01.pdf>).
- [6] *SVC and STATCOM Application in Electric Arc Furnace Efficiency Improvement*, Mahsa Ghapandar Kashani, Saman Babaei, Subhashish Bhattacharya, 2013 4th IEEE ..., 2013 - ieeexplore.ieee.org
- [7] <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1435686>
- [8] *Denmarks Cable Policy Landsnet Annualmeeting 2014 March 20th 2014 Jens Møller Birkebæk Director, International Affairs*, https://landsnet.is/library/Skrar/Landsnet/Upplysingatorg/Kynningarmal/Opinn-kynningarfundur-2014/06%20Landsnet%20Annual%20meeting%20%20-%20%20Danish%20cable%20policy%20ppt%20%20_Jens%20Moller%20Birkebaek_LOKA.pdf

Bilaga

"Kommentarer kring några frågor angående kraftledning till Oxelösund", J. Hylander, 2020-07-20