SVENSKA KRAFTNÄT

Koncessioner och kommunikation

Enligt sändlista

2018-05-08 2018/554

SAMRÅDSREDOGÖRELSE

Redogörelse för kompletterande samråd enligt 6 kap miljöbalken angående alternativa sträckningar för delar av en ny 400 kV-ledning mellan station Ekhyddan i Oskarshamns kommun och station Nybro i Nybro kommun

Elförbindelsen NordBalt som togs i drift 2016 har en stor säkerhetspolitisk betydelse i Östersjöområdet och kommer att förbättra de baltiska ländernas försörjningssäkerhet. NordBalt sträcker sig mellan Nybro i Sverige och Klaipeda i Litauen. För att förbättra överföringskapaciteten i regionen och öka driftsäkerheten i stam- och regionnätet behövs en ny 400 kV-ledning mellan stamnätsstationerna Ekhyddan i Oskarshamns kommun och Nybro i Nybro kommun. Utbyggnaden minskar risken för omfattande fel i det underliggande 130 kV-nätet vid eventuella fel på stamnätsanläggningar. Det minimerar i sin tur risken för omfattande strömavbrott i området. Den nya ledningen är ett av EU godkänt Project of Common Interest (PCI).

En koncessionsansökan för ledningen lämnades in sommaren 2017. Föreslagen sträckning passerade genom två naturreservat. Dispensansökningar för passage genom dessa naturreservat har prövats och avslagits av länsstyrelsen och mark- och miljödomstolen. Sträckningarna i koncessionsansökan behöver därför justeras i dessa passager. Nya sträckningar har samrådts med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten, kommuner, fastighetsägare och övriga som kan anses vara berörda av aktuell ledning. Denna samrådsredogörelse syftar till att beskriva samrådets genomförande, sammanfatta inkomna synpunkter samt bemöta dessa.

Beslut om denna redogörelse har fattats av tf avdelningschefen Magnus Lindholm efter föredragning av Helén Mårtensson. Enhetschefen Kristina Bredin har deltagit i ärendets slutliga handläggning.

Sundbyberg, dag som ovan

Magnus Lindholm

Helén Mårtensson

SvK1000, v4.0, 2016-04-27

BOX 1200
172 24 SUNDBYBERG

STUREGATAN 1
SUNDBYBERG

TEL 010-475 80 00

REGISTRATOR@SVK.SE
WWW.SVK.SE

Innehåll

1 Samrådets genomförande 4

1.1 Detta är ett samråd 4
1.2 Kompletterande samråd efter koncessionsansökans inlämnande 5
1.3 Efter samrådet 5

2 Inkomna synpunkter 6

2.1 Länsstyrelse och kommuner 6
2.2 Övriga myndigheter, intresseföreningar och sektorsintressenter .. 10
2.3 Berörda fastighetsägare och allmänhet 12
2.3.1 Passage Köksmåla 12
2.3.2 Passage Rudalund 18

3 Svenska kraftnäts kommentarer till ofta förekommande frågor och synpunkter 19

3.1 Svenska kraftnät 19
3.2 Stamnätets uppbyggnad och behovet av ledningen 19
3.2.1 Ett starkt stamnät 21
3.2.2 Behovet av en ny ledning 22
3.3 Driftsäkerhet 26
3.4 Parallellbyggnad, sambyggnad och korsning 26
3.4.1 Riskanalys för parallellbyggnad, sambyggnad och korsning. 27
3.4.2 Parallell- och sambyggnad i projekt Ekhyddan–Nybro–Hemsjö 28
3.4.3 Parallellbyggnad av luftledning med annan infrastruktur 28
3.4.4 Parallelläggning av markkabel med annan infrastruktur 28
3.5 Teknikval 29
3.5.1 Växelströmsteknik och likströmsteknik 29
3.5.2 Luftburen och markförlagd växelström 30
3.5.3 Teknikval för Ekhyddan- Nybro - Hemsjö 31
3.5.4 Grund för teknikvalet 32
3.6 Val av sträckning 44
3.7 Markbehov 45
3.7.1 Ledningsgata 45
3.7.2 Under byggtiden 46

3.8 Ersättning till berörda fastighetsägare 47
3.8.1 Förundersökningsmedgivande 47
3.8.2 Markupplåtelseavtal och ledningsrätt 47
3.8.3 Intrångsersättning 48
3.8.4 Tid för utbetalning av eventuell ersättning 49
3.8.5 Ombudskostnader 49
3.8.6 Ersättning för upplåtelse av väg 49
3.9 Samhällsekonomiska analyser 50
3.9.1 Allmänt 50
3.9.2 Övergripande analyser på svensk och europeisk nivå 50
3.9.3 Varför inte likström och markkabel? 51
3.9.4 Underlag för en jämförelse 52
3.9.5 Markbehov för luftledning resp. markkabel 53
3.9.6 Kostnader för luftledning resp. markkabel 54
3.10 Säkerhet 58
3.10.1 Elsäkerhet 58
3.10.2 Säkerhetsskydd 59
3.11 Elektriska och magnetiska fält 59
3.11.1 Elektriska fält 60
3.11.2 Magnetiska fält 60
3.11.3 Hälsoaspekter och rekommendationer 61
3.11.4 Svenska kraftnäts magnetfältspolicy 62
3.12 Ljudeffekter 62
3.13 Användning av kreosotimpregnerade träsliprar 63
3.13.1 Konsekvenser 64

Bilageförteckning 65

1 Samrådets genomförande

Samråd har genomförts med berörd länsstyrelse, kommuner, övriga statliga myndigheter, intresseföreningar, företag och fastighetsägare.

Samrådet är en möjlighet för berörda att lämna synpunkter på den planerade ledningen. Synpunkterna tillsammans med övrig information är medel för att planera ledningen med minsta möjliga påverkan för människor och miljö. Samrådsredogörelsen kommer att komplettera ansökan om koncession enligt ellagen.

1.1 Detta är ett samråd

Att bygga en ny 400 kV-kraftledning är en verksamhet som enligt miljöbalken kap 6 § 4 kräver samråd med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda. Eftersom de berörda länsstyrelserna dessutom beslutat att verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska även övriga statliga myndigheter, de kommuner, den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda inkluderas i samrådet. Samrådet ska avse verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan samt miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning. Före samrådet ska Svenska kraftnät lämna uppgifter om den planerade verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning och utformning samt dess förutsedda miljöpåverkan. Uppgifterna ska lämnas till länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som särskilt berörs. Syftet med samrådet är att informera berörda och inhämta synpunkter och information.

Svenska kraftnät följer miljöbalken. Svenska kraftnät är även måna om att den nya ledningen ska medföra så liten påverkan som möjligt för människor och miljö. Samråden med berörda markägare är en mycket viktig del i det arbetet eftersom Svenska kraftnät då får information och synpunkter från lokalt boende som känner markerna bäst. Synpunkterna och informationen från samråden använder Svenska kraftnät till att anpassa planeringen av ledningen så att påverkan på människor och miljö blir så liten som möjligt. Vid planerandet och placeringen av ledningen måste Svenska kraftnät dock hålla sig inom vissa ramar, t.ex. olika tekniska begränsningar, andra samhällsintressen och syftet med den enskilda ledningen. I planerandet av ledningen vägs således ett stort antal faktorer och intressen in vilket gör att allas intressen inte kan bli tillvaratagna.

1.2 Kompletterande samråd efter koncessionsansökans inlämnande

Svenska kraftnät har genomfört kompletterande samråd enligt 6 kap miljöbalken för två delsträckor av den planerade 400 kV luftledningen mellan Ekhyddan och Nybro.

En koncessionsansökan för ledningen lämnades in sommaren 2017. Föreslagen sträckning passerade genom två naturreservat. Dispensansökningar för passage genom dessa naturreservat har prövats och avslagits av länsstyrelsen och mark- och miljödomstolen. Sträckningarna i koncessionsansökan behöver därför justeras i dessa passager. Detta medförde att två kompletterande samrådsunderlag (bilaga 1-2) togs fram för:

- Sträckan mellan Hagaberg och Baggetorpskvarn, inklusive passage förbi Köksmåla naturreservat
- Passage vid Ruda, inklusive passage förbi Rudalunds naturreservat

De kompletterande samråden inleddes den 6 mars 2018 med att en inbjudan om skriftligt samråd (bilaga 3) skickades till berörda fastighetsägare, Länsstyrelsen i Kalmar län, berörda kommuner, övriga myndigheter, företag samt intresseorganisationer (för sändlista, se bilaga 4). Samtliga samrådsunderlag inklusive bilagor har hållits tillgängliga på Svenska kraftnäts hemsida under hela samrådstiden och även tiden därefter.

Samrådstiden pågick fr.o.m. den 6 mars 2018 t.o.m. den 5 april 2018. Inkomna yttranden och Svenska kraftnäts svar på dessa redovisas i kapitel 2.

1.3 Efter samrådet

Arbetet med att sammanställa inkomna yttranden i en samrådsredogörelse påbörjades efter samrådstidens utgång. I samrådsredogörelsen beskrivs hur samrådet har genomförts och inkomna yttranden har sammanfattas och kommenteras. Till samrådsredogörelsen är fogad en lista över samtliga inkomna yttranden, se bilaga 5.

Efter samrådstiden har arbetet med att hitta det mest lämpliga alternativet för en ny förbindelse mellan Ekhyddan – Nybro fortsatt. Inkomna synpunkter under samrådsprocessen har beaktats under arbetet med att ta fram en förordad sträckning. Flera yttranden har tagit upp förslaget att gräva ner ledningen. Frågan om markkabel, växelström kontra likström kommenteras i avsnittet 3.5 Teknikval.

Sträckan Hagaberg – Baggetorpskvarn. Alternativ norr, det vill säga det alternativ som korsar nuvarande ledning vid Hagaberg, anläggs parallellt norr om nuvarande ledning fram till Köksmåla naturreservat och sedan norr om naturreservatet i ny ledningsgata. Väster om Virån anläggs ledningen återigen parallellt med nuvarande ledning och korsar till den södra sidan om ledningen vid Trångmarkerna.

Passage vid Ruda. Vid passage av Rudalunds naturreservat har två varianter av alternativ ingått i samrådet. De kvarstående alternativen är båda lokaliserade öster om Rudalunds naturreservat. Alternativ 1 motsvarade ansökt koncessionslinje (som avslagits av mark- och miljödomstolen) och alternativ 2a motsvarar alternativ 2 i samrådsunderlag 2. Alternativ 2b är en justering av alternativ 2 som bedöms ge mindre parcelleringseffekter och mindre påverkan på träd i anslutning till Emån.

Alternativ 2a innebär att ledningen anläggs i en vinkel öster om reservatet. Total sträckningslängd är ca 2,7 kilometer, hela sträckan i ny ledningsgata.

Alternativ 2b innebär att ledningen anläggs i en vinkel öster om reservatet, liksom i alternativ 2a, men vinkeln till ny ledningsgata sker längre söderut. Total sträckningslängd är ca 2,7 kilometer, varav ca 2,1 kilometer i ny ledningsgata.

Under våren 2018 kommer justeringar av koncessionslinjen att beslutas. Svenska kraftnät kommer därefter att komplettera koncessionsansökan, inklusive kartmaterial och miljökonsekvensbeskrivning (MKB), som är inlämnad till Energimarknadsinspektionen. Information om projektets framdrift kommer även framöver att kommuniceras via Svenska kraftnäts webbplats www.svk.se/ekhyddannybro och via postutskick.

2 Inkomna synpunkter

I detta avsnitt redovisas inkomna synpunkter i samrådet. Yttrandena bemöts löpande i texten i direkt anslutning till respektive yttrande. Vissa frågeställningar som återkommer i flera yttranden bemöts istället i ett samlat svar i kapitel 3.

2.1 Länsstyrelse och kommuner

#30 Länsstyrelsen Kalmar Län yttrar angående passage mellan Hagaberg och Köksmåla naturreservat följande:

Länsstyrelsen meddelar att Svenska kraftnät ska redogöra för påverkan på nyckelbiotopen vid Venkärret samt om det går att utföra åtgärden utan påverkan. Utifrån ett natur- och vattenmiljöperspektiv anser Länsstyrelsen att kraftledningen lämpligast dras söder om nyckelbiotopen och norr om naturreservatet Köksmåla.

Länsstyrelsen vill att det redogörs för påverkan på den gamla ädellövskogen vid Ekeströmmen samt utreds om lämpligare sträckning finns. Länsstyrelsen anser inte att det är lämpligt att ledningen dras genom miljön.

För att inte riskera att störa häckning av störningskänslig fauna (havsörn) vid Köksmåla naturreservat anser Länsstyrelsen att genomförandet av byggnation av

ledningen behöver tidsbegränsas till perioden 1:a september till 31:a januari. Länsstyrelsen ser att störningskänslig fauna eventuellt kan beröras längs sträckorna Hagaberg i öster till Stora Hällemossen (Hällhagen) i väster och E22 i öster-Nybo i väster. Åtgärden riskerar också att påverka fortplantningsområden vid Köksmåla samt norr om Släthult. Därför behövs en mer noggrann beskrivning av verksamheten. Det ska framgå hur stora arbetsområdena är och var stickvägarna går. Det ska också redogöras för planerade försiktighetsåtgärder, t ex om ledningen kommer att märkas ut för att minska risken för kollision. Om fortplantningsområden påverkas krävs artskyddsdispens enligt 4§ 4 punkten artskyddsförordningen.

Länsstyrelsen vill att påverkan på livsmiljöer och arter inom Natura-2000 området och effekterna av ledningens passage av Natura 2000-området Virån beskrivs. Stor försiktighet bör iakttas med hänsyn till vattenmiljön. Avverkning intill vattendraget bör undvikas.

Länsstyrelsen saknar en kulturmiljöutredning för sträckan.

Vidare yttrar sig Länsstyrelsen angående passage vid Rudalunds naturreservat:

Länsstyrelsen anser att det ska redogöras för påverkan på naturvärden inom ängs- och betesmarken samt vilka försiktighetsåtgärder som planeras.

De föreslagna sträckningarna går genom ett kvillområde mellan Emån och Kvillen. Kvillmiljöer är ofta värdefulla våta miljöer. Länsstyrelsen vill att det redogörs för områdets värden och åtgärdens påverkan på natur- och vattenmiljön i kvillområdet. Det ska även redogöras för planerade försiktighetsåtgärder. Gummimattor, som enligt MKB:n ska använda vid maskinarbeten i våtmarker och sumpskogsmiljöer, är lämpliga även för arbete i kvillmiljön. Stor försiktighet måste iakttas vid stolpsättning här.

Länsstyrelsen anser att det ska redogöras för förekomst av arten läderbagge och mulmträd i området. Det ska redogöras för om äldre lövträd behöver tas ner i området kring Rudalund eller om det finns alternativ till avverkning. Kommer arten läderbagge att avsiktligt störas i och med genomförandet av kraftledningen? Kommer fortplantningsområden/viloplats för arten att påverkas av kraftledningen? Det ska även beskrivas om åtgärden kräver artskyddsdispens enligt 4 § artskyddsförordningen samt om och i så fall vilka försiktighetsåtgärder/skyddsåtgärder som kommer genomföras.

Länsstyrelsen anser att påverkan och effekter av ledningens passage genom Natura 2000-området Emån ska beskrivas.

Länsstyrelsen yttrar att stor försiktighet bör tillämpas vid anläggningsarbetet där alternativ 2a och 2b ansluter till befintlig ledningssträckning söder om Ruda Gård i närheten av Ruda vattenskyddsområde (Länsstyrelsen 08FS 1979:30).

Svenska kraftnäts kommentarer
Svenska kraftnät tar till sig upplysningarna om vad länsstyrelsen vill ska ingå i den kommande miljökonsekvensbeskrivningen liksom vilka andra tillstånd och dispenser som kan bli aktuella.

Möjligheterna för passage mellan Venkärret och naturreservatet har utretts men inte bedömts möjlig eftersom det står en telemast där, med 4G installerat 2017, som ledningen behöver hålla ett skyddsavstånd från. En dragning ännu längre norrut är teoretiskt möjlig, men ska avvägas mot att andra biotoper påverkas och att ett större markanspråk krävs. Varje 200 meter som ledningen förlängs medför ett ytterligare markanspråk på ca ett hektar. En avvägning om ytterligare förlängning av ledningen är motiverad kommer att göras i naturvärdesinventeringen och kompletteringen av MKB:n som lämnas in till Ei. Dessa kommer även att omfatta påverkan på den gamla ädellövskogen vid Ekeströmmen och en utredning om lämpligare sträckning finns.

Byggnation kan till viss del anpassas till särskilda perioder på året, men vid korsningar och eventuellt vissa moment i byggande intill befintlig kraftledning behöver även hänsyn tas till de avbrottstider som kan erhållas för närliggande ledning. Avbrottstider på stamnätet planeras men mycket lång framförhållning. Avbrott undviks generellt på vintern eftersom elförbrukningen är hög då. Det går därför inte att garantera att all byggnation sker under perioden 1:a september till 31:a januari.

I kompletteringen till MKB kommer en mer noggrann beskrivning av arbetena ingå. Vilka arbetsvägar som anläggs och används kan däremot inte definieras i detta skede, det kommer att avgöras av entreprenören. En miljöåtgärdsplan som garanterar att alla skyddsåtgärder och villkor som angivits i koncessionsansökan uppfylls kommer dock att ingå i förfrågningsunderlaget för entreprenaden, så arbetena ska kunna utföras så att varken störningskänslig fauna eller fortplantningsområden påverkas.

Risker för påverkan på livsmiljöer och arter inom Natura-2000 området och skyddsåtgärder för att undvika det kommer att beskrivas i kompletteringar till de MKBer som redan är inlämnad för Viråns respektive Emåns vattensystem. De flyttade passagerna över vattendragen ändrar inte slutsatserna i de MKBerna.

Påverkan på natur- och vattenområden i kvillområdet samt påverkan på eventuella mulmträd och läderbagge finns delvis beskriven i ansökan om dispens från naturreservatsföreskrifter och sedermera även i överklagan av det ärendet. Skydds- och försiktighetsåtgärder finns även beskrivna och kommer att ingå i den kompletteringen av MKB för koncessionsansökan som skickas in till Ei. Generellt kan sägas att stolpplacering i vattenområden eller fuktiga områden kommer att undvikas av både tekniska och miljömässiga skäl. Äldre lövträd kommer att behöva tas ned, dock bedöms inga mulmträd behöva tas ned. Det går att lämna högstubbar och lågor i

området, för högre träd utanför skogsgatan kan beskärning vara ett alternativ. Läderbaggen kommer inte avsiktligt att störas. Artskyddsdispens bedöms inte behövas. Eventuella skyddsåtgärder kommer att föreslås i den kompletteranden MKB:n.

Skydds- och försiktighetsåtgärder för passager över ängs- och betesmarker samt vattenskyddsområden finns beskrivna i MKB och kommer att ingå i miljöåtgärdsplanen som utgör en del av förfrågningsunderlaget för entreprenaden.

Kvarvarande biologisk och arkeologisk inventering görs i maj 2018 för sträckningen norr om Köksmåla och eventuella mindre justeringar av föreslagen sträckning kan göras för att undvika särskilt intressanta punkter.

#32 Högsby kommun yttrar att av de två föreslagna alternativen som presenterats anses alternativ 2b minst olämplig. Detta då alternativ 2b uppges ge mindre påverkan då total längd ny ledningsgata blir ca 2,1 km jämfört med 2,7 km för alternativ 2b. Kommunen förordar dock fortfarande att en mer marksnål teknik ska användas, som exempelvis en markförlagd kabel. Detta anses nödvändigt för att uppfylla 2 kap. 3 § Miljöbalken om krav på bästa möjliga teknik för att förebygga, hindra eller motverka skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljö.

Svenska kraftnäts kommentar
Svenska kraftnät tackar för synpunkten på de alternativa sträckningarna. Svenska kraftnät försöker så långt som möjligt beakta alla synpunkter som inkommer från markägare, närboende, myndigheter och övriga intressenter.

Likströmsteknik och markkabel kommer inte vara aktuellt för denna ledning, se vidare avsnitt 3.5 för motiv till detta.

#37 Oskarshamns kommun genom samhällsbyggnadsnämnden konstaterar att det inte är möjligt att yttra sig på befintligt underlag utan att erforderliga inventeringar är utförda och sammanställda. Kommun påpekar att för det föreslagna alternativet bedöms värdet av naturmiljön vara hög till mycket hög samt att en berör Natura 2000-klassat område såväl som en nyckelbiotop (Venkärret). Att man från Svenska kraftnäts sida anser att påverkan endast blir liten till måttlig med hänseende till att man inte förväntas placera några stolpar inne i värdekärnorna avhjälper inte detta.

Svenska kraftnäts kommentar
Natura 2000-området Viråns vattensystem kommer att korsas oavsett var ledningen byggs, ingen av de passager som föreslagits i norr om eller i anslutning till befintlig ledning bedöms dock ha någon påverkan på områdets bevarandevärden som är knutna till vattenmiljön.

Nyckelbiotopen Venkärret kommer att påverkas, avvägning av den påverkan ska dock göras mot att ytterligare mark tas i anspråk genom att ledningen byggs i en

längre sträckning. Möjligheterna för passage mellan Venkärret och naturreservatet har utretts men inte bedömts möjlig eftersom det står en telemast där, med 4G installerat 2017, som ledningen behöver hålla ett skyddsavstånd från.

Biologisk och arkeologisk inventering kommer att göras för sträckningen norr om Köksmåla och eventuella mindre justeringar av föreslagen sträckning kan göras för att undvika särskilt intressanta punkter.

2.2 Övriga myndigheter, intresseföreningar och sektors-intressenter

Följande myndigheter och organisationer har meddelat att de avstår från att yttra sig: **#6 Folkhälsomyndigheten,**
#7 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB),
#14 Jordbruksverket,
#17 Statens fastighetsverk (SFV),
#25 Kemikalieinspektionen,
#29 Sveriges geologiska undersökning (SGU)

Följande myndigheter och organisationer har inte haft några synpunkter eller något att erinra:
#12 Bergsstaten,
#24 Energimyndigheten
#19 Svensk kärnbränslehantering AB (SKB)

#16 Sjöfartsverket har inget att erinra mot den föreslagna sträckningen under förutsättning att, där friledning korsar "område för sjötrafik" (se definitionen i starkströmsförordningen) så förutsätter Sjöfartsverket att varningstavlor enligt ELSÄK-FS 2008:2 (ELSÄK-FS 2010:2) är anordnade vid dessa korsningar.

Svenska kraftnäts kommentarer: Svenska kraftnät kommer att följa alla tillämpliga paragrafer i elsäkerhetsföreskrifter vid anläggning av ledningar.

#20 Havs-och vattenmyndigheten avstår från att yttra sig över samrådshandlingarna men poängterar att det inte innebär att myndigheten tagit ställning i sakfrågan eller till handlingarna i ärendet.

#23/38 Försvarsmakten kan för närvarande inte utesluta att den senaste föreslagna åtgärden riskerar att påtagligt skada riksintresse för totalförsvarets militära del, enligt 3 kap 9 § andra stycket Miljöbalken, som omfattas av sekretess enligt 15 kap 2 § Offentlighets- och sekretesslagen. För att kunna utesluta detta behöver Försvarsmakten genomföra ytterligare analyser.

Försvarsmakten kommer att återkomma till Svenska kraftnät när detta är genomfört.

Svenska kraftnäts kommentar

Fördjupad dialog pågår mellan Svenska kraftnät och Försvarsmakten.

#15 SPF Seniorerna i Högsby yttrar sig över förslaget om passage vid Rudalunds naturreservat. Föreningen hänvisar till tidigare lämnat yttrande i frågan och vill under inga omständigheter ha en luftburen ledning

Svenska kraftnäts kommentar
Svenska kraftnät noterar föreningens synpunkt och försöker så långt som möjligt beakta alla synpunkter som inkommer från markägare, närboende, myndigheter och övriga intressenter. För kommentarer om jämförande utredning om luftledning respektive nergrävd kabel, se avsnitt 3.5.

#21 E.ON Energidistribution AB (E.ON) yttrar att bolaget har områdeskoncession och att sträckningsförslagen berör ett antal anläggningar inom lokalnätet.

För sträckningsval vid Rudalunds naturreservat har E.ON inga synpunkter på de alternativa sträckningsförslagen 2a och 2b. Generellt förespråkar E.ON samförläggning invid befintlig infrastruktur. Då sådant alternativ inte är möjligt kan konstateras att båda de alternativa sträckningarna korsar en 10 kV luftledning och en 10 kV markkabel som löper från Ruda gård österut. Längre söderut korsar sträckningsförslagen en 10 kV markkabel längs vägen från Ruda Gård söderut.

Den generella synpunkten gäller även för val av sträckning vid Köksmåla naturreservat. Den alternativa sträckningen Köksmåla norr korsar en 10 kV luftledning som går mellan Grindstugan och Blomstermåla.

E.ON förutsätter att hänsyn tas till berörda anläggningar vid projektering och byggnation vad gäller bland annat stolpplacering och förläggning av jordlina. E.ON förutsätter även att samtliga kostnader förenade med eventuell ombyggnation och/eller flytt av E.ON:s anläggningar bekostas av Svenska kraftnät .

E.ON. yttrar vidare att ombyggnation av nämnda lokalnätsledningar kan föranleda krav på samråd med Länsstyrelsen och upprättande av nya servitutsavtal med markägare, trots att de är tillståndsgivna inom områdeskoncession. Tidsåtgång för bland annat detta måste tas i beaktande i Svenska kraftnäts projekt. E.ON yrkar att dessa frågor diskuteras på de löpande samordningsmöten mellan Svenska kraftnät och E.ON som fortgår.

Svenska kraftnäts kommentar
Svenska kraftnät kommer att fortsätta samordna med E.ON under projektets gång, ett antal möten har hållits i frågan och samordningen fortsätter kontinuerligt.

 # 26 Skanova AB yttrar att bolaget har kabelanläggningar inom planerat område och önskar att så långt som möjligt behålla befintliga kabelanläggningars nuvarande läge för att undvika olägenheter och kostnader som uppkommer i samband

med den nya kraftkabeln. Tvingas Skanova vidta undanflyttningsåtgärder eller skydda tele kablar förutsätter Skanova att den part som initierar åtgärden även bekostar den.

Skanova bifogar karta över bolagets anläggningar samt meddelar att ledningsunderlag kan fås digitalt i dwg-format via www.ledningskollen.se. Även kabelanvisning beställs via ledningskollen.se. För ledningssamordning kontakta Skanovas Nätförvaltning för det aktuella området på tfn (vxl): 08-604 04 90.

Svenska kraftnäts kommentar
Svenska kraftnät tackar TeliaSonera Skanova Access AB för upplysningarna.

#31 Biologiska sällskapet i Oskarshamn yttrar att de tidigare har förordat en dragning intill den befintliga kraftledningen. Dispens härför har dock ej beviljats.

Sällskapet anser att den föreslagna dragningen "Köksmåla norr" är acceptabel vid en avvägning mellan lokala naturintressen och den samhällsnytta kraftledningen har på riksnivå. Det är inga speciellt höga naturvärden som kommer att förstöras, även om den påtvingade nya och längre ledningsgatan är beklaglig.

Svenska kraftnäts kommentar
Svenska kraftnät tackar för synpunkterna.

2.3 Berörda fastighetsägare och allmänhet

2.3.1 Passage Köksmåla

#11 Janne Engberg, fastighetsägare till Utjorden 1:1, ställer sig frågande till om fastigheten påverkas av ledningen och efterlyser mer specifik information angående hur de kan bli berörda.

Svenska kraftnäts kommentarer:
Fastigheten som omnämns påverkas inte. Möjligtvis har utskick föranletts av delägarskap i samfällighet för enskild väg öster om E22.

#18 Roger och Åsa Bladström uttalar sig angående sidbyte av 400 kV ledningen Skutängen-Nybro. De anser att det inte finns något samhällsintresse med projektet och att det därför inte finns skäl att expropriera mark.

Bladströms påpekar att alternativet med ny ledningsdragning norr om befintlig 400 kV ledning innebär att fastighet Släthult 1:44 kommer drabbas av minskad förmögenhetsställning i och med att fastigheten till stor del består av plant-och ungskog vilket i skogsnormen värderas lågt i förhållande till investeringskostnader. Bladströms förutspår vidare att de kommer att drabbas av företagsskada, större än utdelad ersättning, i och med att det inom ca 100 meter från det norra alternativets

ledningsdragning ligger ett s.k. jaktparadis som kommer påverkas negativt. Jaktparadiset består av en timmerstuga som används för att inackordera jaktgäster samt rökhus och diverse jakt- och redskapsförråd.

Bladströms öppnar upp för vidare diskussioner angående att bygga på norrsidan, om det innebär minsta möjliga skada för samtliga markägare och boende, trots att de anser att deras fastighet drabbas extra hårt av förslaget.

Det yrkas även att Släthultsförslaget 3 utreds. Förslaget består av att hänga ledningen i portalstolpar och innebär ledningskorsningar mellan Hagaberg och Köksmåla. Fastighetsägarna anser att förslaget ryms inom expropriationslagen och att det inte kan vara eltekniskt svårare än att korsa ledningen på två ställen.

Svenska kraftnäts kommentarer:
Svenska kraftnät tackar för alla synpunkter och försöker så långt som möjligt beakta alla synpunkter som inkommer från markägare, närboende, myndigheter och övriga intressenter.

För kommentarer kring behov av ledningen, se avsnitt 3.2, för kommentarer kring sambyggnad, se avsnitt 3.4. Som statligt affärsverk följer Svenska kraftnät lagstiftning gällande exempelvis ersättning för markintrång och behandlar alla intressenter lika. se vidare avsnitt 3.8. För kommentarer kring samhällsekonomiska analyser för ledningen, se avsnitt 3.9.

#22 Carl Inge Karlsson anser att det är helt uteslutet med luftledning över produktiv skogsmark på fastighet Stora Laxemar 1:15 men att markkabel kan diskuteras. Karlsson poängterar att all ekonomisk ersättning måste klarläggas och anser att markägare har rätt att bestämma priset på marken. Alternativ möjlighet är att anskaffa ersättningsmark. Karlsson har tidigare ägt ett skogsskifte gränsande mot Simpevarp vid Ålvik (enligt anvisning på medskickad karta) med en areal på ca 8 ha vilket motsvarar den areal som kommer upptas av ledningsdragningen. Han menar vidare att nämnd mark är inhägnad och att OKG därmed ej har användning av marken.

Karlsson ger även Svenska kraftnät möjligheten att ersätta markägare med fri el tills full ersättning för skogsmarken är reglerad. Han kräver även att allt ris vid röjning ska vara utkört till bilväg.

Karlsson ifrågasätter behovet att bygga nya ledningar då två reaktorer vid Simpevarp är avvecklade. Han undrar även om projektet är ekonomiskt och miljömässigt försvarbart.

Svenska kraftnäts kommentarer: Svenska kraftnät tackar för alla synpunkter och försöker så långt som möjligt beakta alla synpunkter som inkommer från markägare, närboende, myndigheter och övriga intressenter.

En redovisning om varför en markförlagd likströmsförbindelse inte är aktuell i detta fall finns i avsnitt 3.5

Som statligt affärsverk följer Svenska kraftnät lagstiftning gällande exempelvis ersättning för markintrång och behandlar alla intressenter lika, se vidare avsnitt 3.8.

Synpunkter som yttrandet tar upp angående behovet av en ny ledning finns beskrivet i avsnitt 3.2. Syftet med ledningen är att förbättra stamnätets överföringsförmåga, i normal- och reservdrift, genom regionen efter det att utlandsförbindelsen NordBalt mellan Sverige och Litauen har tagits i drift. En avveckling av produktionskällor påverkar inte effektflödet genom området. Det är snarare så att det behövs fler ledningar norr om området för att möjliggöra en tillförsel av den effekt som tidigare producerades lokalt.

För kommentarer kring samhällsekonomiska analyser för ledningen, se avsnitt 3.9.

#27 AB Fårebo-Flathult , via Curt Johansson, fastighetsägare till Fårbo 1:1 och 2:1 yttrar att det bästa alternativet vore om fastigheten inte berördes av ledningen, därnäst att ledningen markförläggs som likströmskabel i huvudsak inom befintlig ledningsgata. Därefter, i prioritetsordning, vore alternativ 1 och 2 parallellt med befintlig ledningsgata att önska. Fastighetsägaren anser sig i samtliga önskvärda alternativ blivit överkörd och framför därför önskemål angående alternativ "Köksmåla norr" för att begränsa skadeverkningarna.

Fastighetsägaren yttrar att det är avgörande hur servicevägen utformas och önskar en utformning som gör den lämplig för skogstransport med timmerbil. Det innebär en utformning utan skarpa kurvor, vare sig i sid- eller höjdled samt med god bärighet. Vidare innebär det att vägen ligger på tillräckligt avstånd från strömförande ledning så att en timmerbil tillåts köra på vägen. Det önskas även att det, i samråd med fastighetsägaren, anordnas några platser för att lasta virke, s.k. avlägg, inne i skogen, strax utanför ledningsgatan.

Svenska kraftnäts kommentar
Svenska kraftnät tackar för synpunkterna. Svenska kraftnät försöker så långt som möjligt beakta alla synpunkter som inkommer från markägare, närboende, myndigheter och övriga intressenter. Behov av och utformning av tillfartsvägar vid byggnation av ledningen kommer den entreprenör som kommer att bygga ledningen att ansvara för.

En redovisning om varför en markförlagd likströmsförbindelse inte är aktuell i detta fall finns i avsnitt 3.5.

#28 Daniel Backskär, fastighetsägare till stora Fighult 1:10, yttrar att han har större förståelse för ledningsdragningen norr om befintlig 400 kV ledning i och

med att påverkan på natur- och boendemiljö blir bättre jämfört med det södra alternativet.

Backskär vidhåller dock sin åsikt från tidigare yttrande att det framställts för få utredningsalternativ. Istället för att presentera möjliga utredningskorridorer borde Svenska kraftnät lagt fram ett antal tänkta alternativ som exempelvis; ökad kapacitet i redan befintligt ledningsnät; utbyggnad med likspänning eller växelspänning; luftledning, mark- eller sjöförlags kabel osv. Backskär har i tidigare yttranden föreslagit att höja spänningen på en 130 kV-ledning som går via Oskarshamn och Hornsö till Nybro, på liknande sätt som gjorts på ledningen mellan Hemsjö och Alvesta. Han förmodar dock att detta inte är ett alternativ i och med att det är svårare att tvångsinlösa en ledningsrätt jämfört med att, genom expropriationslagen, tvångsinlösa mark.

Backskär ställer sig även frågande till huruvida den nya ledningen endast är till nytta ur ett nationellt perspektiv eller om den även ska gagna Europa ur ett internationellt perspektiv genom att stärka överföringskapaciteten i det Europeiska energisystemet och ledningsnätet.

I brevväxling har Svenska kraftnät upplyst Backskär om att ytterligare 600 MW effekt är planerad till regionen. Utav det han kunnat läsa sig till officiellt skulle 300 MW komma från en planerad vindkraftpark vid Gotland men dessa planer är nu nedlagda. De övriga 300 MW har han inte kunnat hitta någon information om. Backskär har i tidigare samråd beskrivit att nya förutsättningar uppkommit i och med nedläggningen av O1 och O2 vilket han menar innebär att driftläggningen i ställverket i Ekhyddan inte längre bedrivs sektionerat mellan FL61 och FL62, vilket det gjorde då O2 och O3 var i drift samtidigt. Backskär vet inte om Svenska kraftnät har beaktat dessa förändringar i sina behovsanalyser för en ny kraftledning, men tycker inte de har tagit ställning till det officiellt.

Backskär föreslår att korsning av ledningar, samt den nya kroken runt Köksmåla naturreservat, kan undvikas genom att helt eller delvis sammanbygga ny och befintlig kraftledning på höjden, i gemensamma stolpar, i befintlig ledningsgata på sträckan Hagaberg och Baggetorp.

Med ovanstående yttranden vill Backskär påvisa att Svenska kraftnät inte har gjort tillräckliga efterforskningar och utredningar angående alternativa lösningar. Svenska kraftnät har heller inte tagit till sig och officiellt hanterat nya förutsättningar som uppkommit sedan projektstart.

Backskär hoppas på ett korrekt beslut, ur nationellt perspektiv men även för honom som liten fastighetsägare och näringsidkare som förmögenhetsmässigt påverkas negativt av projektet.

Svenska kraftnäts kommentar

Svenska kraftnät tackar för alla synpunkter och försöker så långt som möjligt beakta alla synpunkter som inkommer från markägare, närboende, myndigheter och övriga intressenter. Gällande kommentarer om utredningsalternativ så har en stor mängd alternativ utretts i framkomlighetsstudie- och förstudieskedet. Redovisning av detta finns i tidigare samrådsredogörelser och i miljökonsekvensbeskrivningen som bifogats koncessionsansökan.

De synpunkter som yttrandet tar upp redovisas i huvudsak i kapitel 3, *Svenska kraftnäts kommentarer till ofta förekommande frågor och synpunkter*. Kommentarer kring behov av ledningen finns i avsnitt 3.2. Där framgår bl.a. att syftet med ledningen är att förbättra stamnätets överföringsförmåga, i normal- och reservdrift, genom regionen efter det att utlandsförbindelsen NordBalt mellan Sverige och Litauen har tagits i drift. En avveckling av produktionskällor påverkar inte effektflödet genom området. Det är snarare så att det behövs fler ledningar norr om området för att möjliggöra en tillförsel av den effekt som tidigare producerades lokalt.

Skäl till varför en markförlagd likströmsförbindelse inte är aktuell i detta fall redovisas ovan under avsnitt 3.5, särskilt avsnitt 3.5.2 och 3.5.3.

Kommentarer kring sambyggnad av ledningar finns i avsnitt 3.4 och kommentarer om ersättning och expropriationsregler finns i avsnitt 3.8.

Det svenska stamnätet är inne i en period av mycket omfattande utbyggnad. Förstärkningarna behövs för att omhänderta tillkommande förnybar elproduktion, fördjupa marknadsintegrationen med omvärlden och bidra till skapandet av en gemensam europeisk elmarknad. Samtidigt finns det ett mycket betydande reinvesteringsbehov. Svenska kraftnät har i sin Systemutvecklingsplan 2018-2027 och i tidigare Nätutvecklingsplan belyst utmaningar och möjligheter som följer av omställningen av energisystemet, se www.svk.se.

#33 Jan-Erik Karlsson, fastighetsägare till Släthult 1:38 yttrar att det redan finns två stycken kraftledningar på hans mark vilket anses vara tillräckligt. Om det ändå blir beslutat att ta mark från hans fastighet i anspråk anser fastighetsägaren att det bör vara för en kabelförläggning med likströmsmatning.

Karlsson menar att kabelförläggning har flera fördelar: det tar mindre skogsmark i anspråk, det blir inga magnetfält från kabeln, den synliga miljön påverkas inte på samma sätt som stolpförläggning, det finns i dag ny teknik för att använda likströmsmatning med landkabel för kraftöverföring, tekniken har ju använts i andra projekt med lyckat resultat, lokala entreprenörer gynnas vid nedläggning av kablarna, underhållet av en kabelgata borde bli billigare än röjning av en kraftledningsgata, det är viktigt att få ett bra samarbete med markägarna.

Karlsson anser vidare att en översyn av systemet för ekonomisk ersättning baserat på expropriationslagen måste genomföras. Mark som tas i anspråk är som ett ar-

rende under lång tid och då bör även en årlig ersättning erhållas. Det gäller även sidoområden som är blockerade för byggnation pga. magnetfält. I dag utgår ingen ersättningen för ängs- och åkermark, som kunde användas för framtida skogsproduktion om inte kraftledningen funnits. Den möjligheten är i dag blockerad. Karlsson anser att Svenska kraftnät bör bidra med ersättningsfrågan för att få ett bättre samarbete med markägarna.

Svenska kraftnäts kommentar
Skäl till varför en markförlagd likströmsförbindelse inte är aktuell i detta fall redovisas ovan under avsnitt 3.5, särskilt avsnitt 3.5.2 och 3.5.3.

Som statligt affärsverk följer Svenska kraftnät lagstiftning gällande exempelvis ersättning för markintrång och behandlar alla intressenter lika, se vidare avsnitt 3.8.

#35 Karl-Johan Axelsson, fastighetsägare till Lilla Fjälltorpet, Jämserum 1:11 och Baggetorp 1:3 yttrar att han känner sig överkörd av Svenska kraftnät i och med att de efter tidigare samråd i oktober 2016 valde att gå på det södra alternativet i motsättning till vad en majoritet av fastighetsägarna förordade. Fastighetsägaren framför kritik om att den extrakostnaden för ledningsdragning runt reservatet, som Svenska kraftnät tidigare sa var omöjligt och dyrare, nu är mer motiverad än vad det var för att spara intrång och stora skador för honom och övriga fastighetsägare. Detta tycker Axelsson visar på vilken värdegrund staten agerar på; att deras liv, människors boendemiljöer och verksamheter på landsbygden är mindre värda att ta hänsyn till.

Förordandet av det norra alternativet anser Axelsson ger en obehaglig återklang hos fastighetsägarna som levt med denna process sedan 2012. Svenska kraftnät river återigen upp processen med krav och förslag för fastighetsägarna att ta ställning till i en process som Svenska kraftnät har mage att kalla fördjupat samråd. Som fastighetsägarna ser det har det i stort sett handlat om en envägskommunikation.

För egen del konstaterar Axelsson att trots valet av en nordlig placering av ledningen förbi fastigheten Lilla Fjälltorpet utgör det över huvud taget inget alternativ som han ställer sig bakom av de skäl som framfördes i samrådet 2016/691. Fastighetsägarna vill i stort sett hänvisa till vad som skriftligen framfördes i samrådet 2016/691 eftersom vad som då sades fortfarande gäller. Denna skrivelse bifogas till samrådsyttrandet.

I huvudsak omfattar skrivelsen påverkan avseende buller, vilket förstör de kvarvarande värdena för gårdens boendemiljö. Ledningen förstör även platsen miljö och skönhetsvärden, och därmed ekonomiska värde. Även om garantier om klarade miniminivåer på den elektromagnetiska strålningen ges så tillkommer oro för hälsoeffekter på människor och djur och barnens uppväxtmiljö. Fastighetsägaren an-

ser att det enda rimliga är att fastighetens hus löses in av Svenska kraftnät. Fastighetsägarna har vidare synpunkter på lagstiftningen och tycker att det är bra att mycket av det som Axelsson och Nätverket Nej till Nybroledningen framfört under år av protester har fått stöd i det material som Ei nu sammanställer.

Svenska kraftnäts kommentar
Svenska kraftnät tackar för alla synpunkter och försöker så långt som möjligt beakta alla synpunkter som inkommer från markägare, närboende, myndigheter och övriga intressenter.

Svenska kraftnäts bedömning är fortsatt att alternativet parallellt söder om nuvarande ledning är det som sammantaget medför minst miljöpåverkan. Det är det alternativet Svenska kraftnät ansökt om koncession om och även dispens från naturreservatsföreskrifterna från. Det förnyade samråd som skett nu beror inte på att Svenska kraftnät ändrat sina bedömningsgrunder eller viktningen mellan dessa grunder, dessa redogörs för i miljökonsekvensbeskrivningen. Det förnyade samrådet beror på att Länsstyrelsen inte har gett dispens för en passage genom naturreservatet och att Mark- och miljödomstolen har avslagit överklagandet av detta beslut. En passage längre söderut skulle medföra påverkan på vattenmiljöer inom Viråns vattensystems Natura 2000-område. Vi har därmed bedömt att det inte är möjligt att komma fram med ett alternativ söder om nuvarande ledning, vilket har lett till att en sträckning norr om reservatet utreds.

Vad gäller övriga synpunkter så redogörs de för i kapitel 3. Behov av ledningen beskrivs i avsnitt 3.2, teknikval i avsnitt 3.5, ersättningsfrågor i avsnitt 3.8 och samhällsekonomiska analyser i avsnitt 3.9

2.3.2 Passage Rudalund

#36 Jenny Andersson, genom Karl-Johan Johansson, som ägare till marken i Rudalunds naturreservat samt Ruda Gård yttrar att det är med stor irritation de tagit emot beskedet från Mark-och Miljödomstolen om avslag på begäran om dispens för dragning av nya ledningen parallellt med befintlig ledning genom reservatet Rudalund. De delar varken domstolens eller Länsstyrelsens bedömning och anser att de gjort avväganden till nackdel för privat ägande, rationalitet och miljö.

Fastighetsägaren förordar alternativet 2b och lämnar detaljerade synpunkter på placering av stolpe 5 och stolpe 3 samt val av stolptyp. Fastighetsägarna önskar ett besök av Svenska kraftnät för att närmare diskutera dragningen över fastigheten Ruda 1:20, Ruda Gård.

Svenska kraftnäts kommentar:
Svenska kraftnät tackar för alla synpunkter och försöker så långt som möjligt beakta alla synpunkter som inkommer från markägare, närboende, myndigheter och

övriga intressenter. Vidare diskussion med markägaren kring detaljerad placering och utformning av stolpar pågår.

3 Svenska kraftnäts kommentarer till ofta förekommande frågor och synpunkter

Detta kapitel omfattar svar på frågor och synpunkter som framförts av flera samrådsparter. Det är samma svar som tidigare redogjorts för i den kompletterande samrådsredogörelsen för sträckan.

3.1 Svenska kraftnät

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk med uppgift att förvalta Sveriges stamnät för el, som omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Verket har också systemansvaret för el. Svenska kraftnät utvecklar stamnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, miljövänlig och ekonomisk elförsörjning. Därmed har Svenska kraftnät också en viktig roll i klimatpolitiken.

Vi bedriver och stöttar forskningsprojekt för att klara viktiga utmaningar för stamnätet för el, dammsäkerheten och möjliga risker i kraftsystemet.

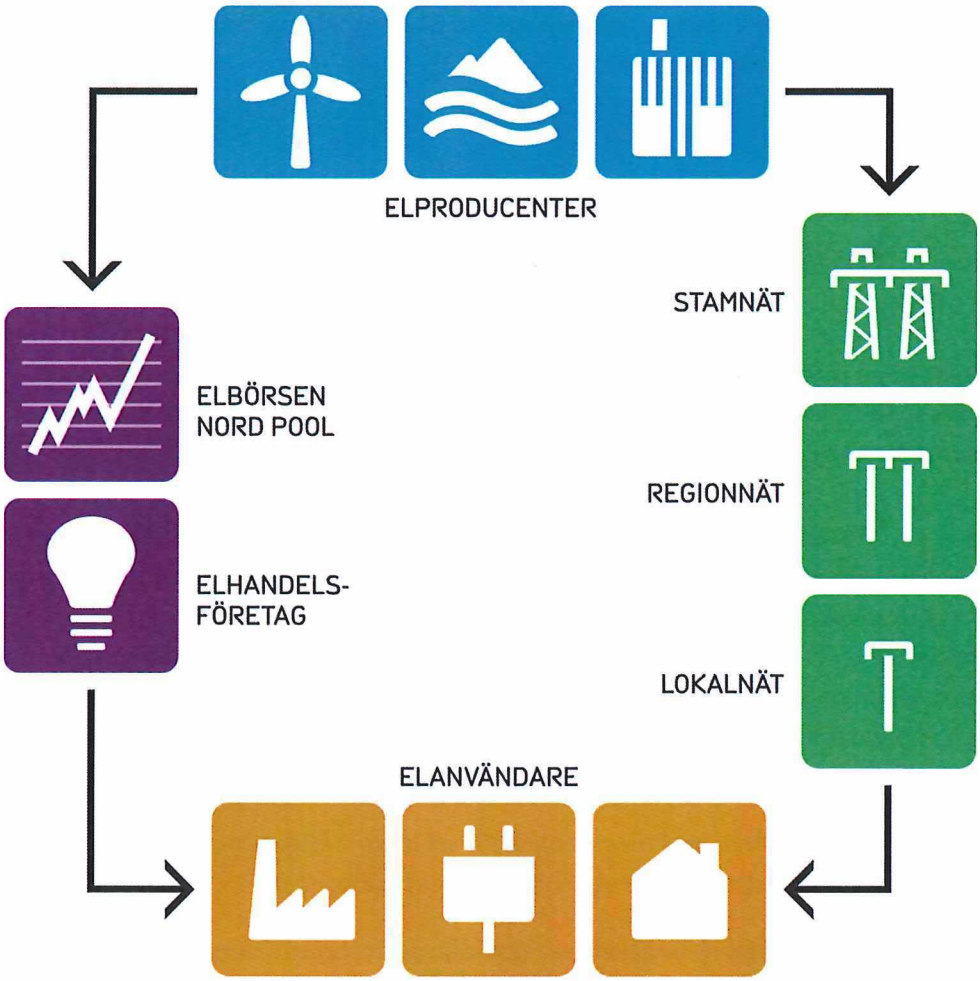
Större delen av vår forskning bedrivs i utvecklingsföretagen Energiforsk och STRI som Svenska kraftnät är delägare i. Vi stödjer också forskningsprojekt, doktorandprojekt och examensarbeten vid de tekniska högskolorna runtom i Sverige.

3.2 Stamnätets uppbyggnad och behovet av ledningen

Ryggraden i det nordiska elsystemet är de enskilda ländernas växelströmsnät. Växelström är en förutsättning för att elnäten i de nordiska länderna ska kunna hållas sammankopplade synkront[1], vilket möjliggör en gemensam nordisk balans- och reservhållning vilket är en förutsättning för en gemensam elmarknad se figur 3.1.

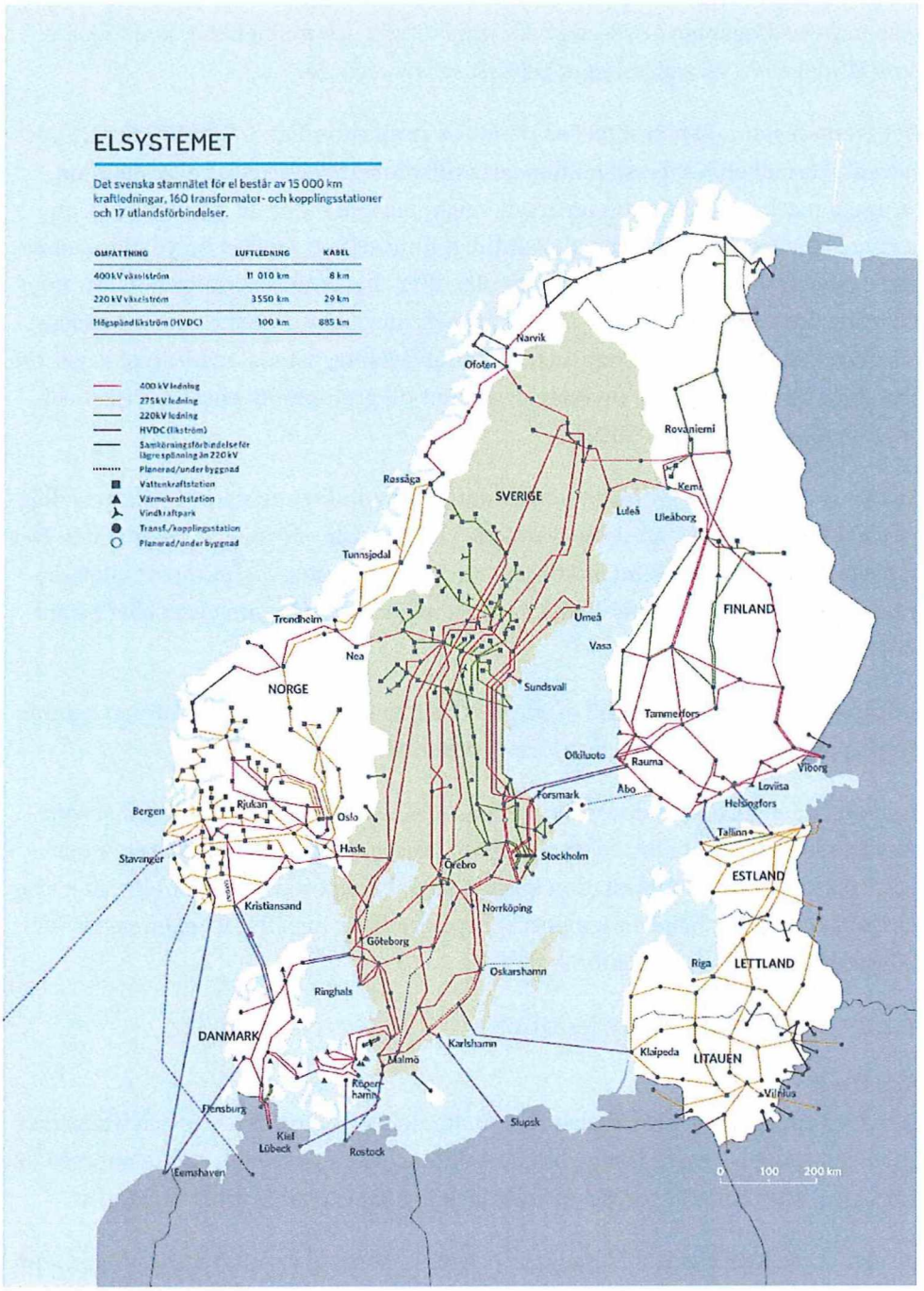
Växelströmsnäten kan kompletteras med, men inte ersättas av, likströmsförbindelser.

[1] Synkront innebär att systemen har samma frekvens



Figur 3.1 Elens väg från elproducenter till elkonsumenter.

Sveriges och EU:s klimat- och energipolitiska mål ställer krav på omfattande förstärkningar av det svenska stamnätet för att ny småskalig energiproduktion ska kunna anslutas. Stora mängder förnybar elproduktion både på land och till havs tillkommer och förändringar görs i kärnkraftverkens produktion. Växelströmsnäten måste göras starkare både för att medge anslutning och överföring av de stora nya produktionsvolymerna och för att klara anslutning av eventuella likströmsförbindelser med hög kapacitet inom växelströmsnäten och till grannländerna. Det svenska stamnätet med utlandsförbindelser och stamnätet i de nordiska grannländerna och Baltikum visas i figur 3.2.



Figur 3.2. De nordisk-baltiska stamnäten.

3.2.1 Ett starkt stamnät

Svenska kraftnäts styrelse fastställde i april 2013 ett långsiktigt plandokument om utvecklingen av det svenska stamnätet Perspektivplan 2025. Inom ramen för organisationen European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E) upprättas vartannat år en tioårig nätutvecklingsplan – Ten Year Network Development Plan (TYNDP). Svenska kraftnät har också tagit fram en

systemutvecklingsplan 2018-2027 där utmaningar och möjligheter som följer av omställningen av energisystemet belyses, se www.svk.se.

Det svenska stamnätet är inne i en period av mycket omfattande utbyggnad. Förstärkningarna behövs för att omhänderta tillkommande förnybar elproduktion, fördjupa marknadsintegrationen med omvärlden och bidra till skapandet av en gemensam europeisk elmarknad. Samtidigt finns det ett mycket betydande reinvesteringsbehov. Med grund i Perspektivplan 2025 har Svenska kraftnät därför upprättat en tioårsplan där Svenska kraftnäts prioriteringar preciseras och utvecklas. Nätutvecklingsplan 2016-2025 och systemutvecklingsplanen 2018-2027 ligger till grund för verkets fortsatta investeringar samt till grund för Svenska kraftnäts bidrag till nästa europeiska TYNDP.

Alla produktionsanläggningar[2] som ansluts till stamnätet måste uppfylla grundläggande tekniska krav så att de är skyddade i händelse av störningar i stamnätet. Det är även viktigt att stamnätet är konstruerat på ett sätt som försäkrar att elförsörjningen fungerar även om fel skulle uppstå i någon av anläggningarna eller i stamnätet.

Störningar i stamnätet som till exempel ett blixtnedslag kan leda till att en ledning frånkopplas vilket försvagar överföringssystemet.

Styrkan i nätet är beroende av hur många ledningar som ansluter till transformatorstationerna i stamnätet. Nätet blir alltså starkare genom att man ökar antalet ledningar som en stamnätsstation ansluts med. På motsvarande sätt blir nätet svagare om en ledning behöver kopplas bort på grund av inträffat fel eller när underhållsarbeten behöver genomföras.

3.2.2 Behovet av en ny ledning

NordBalt
En ny ledningsförbindelse, kallad NordBalt, mellan Nybro i Sverige och Klaipeda i Litauen har tagits i drift. Denna binder samman de baltiska staternas elnät med det nordiska, vilket medför att den överförda mängden el ökar kraftigt i regionen.

De planerade ledningarna Ekhyddan – Nybro – Hemsjö är ett svenskt projekt som ingår i det internationella klustret NordBalt, vilket är en förbindelse mellan Sverige och Baltstaterna. Projektet och klustret finns upptaget bland godkända PCI:er (Project of Common Interest) från 2013 som ”4.4.2 Internal line between Ekhyddan and Nybro/Hemsjö (SE)”. I detta kluster ingår även ett PCI som omfattar linjen mellan Ventspils, Tume och Imanta (Litauen).

Ekhyddan – Nybro – Hemsjö ingår i European Network of Transmission System Operators for electricity (ENTSO-E) Ten Year Network Development Plan 2014

[2] Med produktionsanläggning menas här både ett kraftverk eller en likströmsförbindelse till ett annat produktionssystem

(TYNDP 2014). Den ingår tillsammans med andra projekt i klustret NordBalt 2, i TYNDP benämnd kluster nummer 124 och investeringsnummer 733.

Ledningarna ingår i prioritetskorridor "Electricity Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP)".

Ledningen har som syfte att förbättra stamnätets överföringsförmåga, i normal- och reservdrift, genom regionen efter det att utlandsförbindelsen NordBalt mellan Sverige och Litauen har tagits i drift. NordBalt ansluter till 400 kV-stationen i Nybro och ökar effekttransporten genom regionen med upp till 700 MW.

Om någon av de två 400 kV-ledningarna som är anslutna i Nybro idag kopplas bort, överförs automatiskt den ström som ledningen transporterar till andra ledningar i området. Överbelastning kan då uppstå i det parallella underliggande 130 kV-regionnätet, vilket i sin tur kan leda till en regional spänningskollaps, med omfattande strömavbrott som följd.

Ett systemvärn är installerat i Nybro, som en del av NordBalt-projektet. Systemvärnet kopplar från NordBalt vid bortfall av en 400 kV-ledning ansluten till Nybro om effektriktningen är ogynnsam. En systemvärnlösning får anses som provisorisk då den följer direkt efter ett ledningsfel och ger upphov till två stycken samtidiga fel genom en frånkoppling av upp till 700 MW import eller export, vilket inte uppfyller kraven på driftsäkerhet. NordBalt kan heller inte vara i drift vid underhållsarbeten på ledningssträckorna Ekhyddan – Nybro eller Nybro – Hemsjö utan att överbelasta det regionala nätet.

En ny 400 kV-ledning från Ekhyddan till Hemsjö via Nybro eliminerar problemet med överlaster i regionnätet efter ett fel i stamnätet, eftersom en parallell ledning automatiskt är reserv om den andra ledningen skulle kopplas från. Den nya ledningen kommer att passera snitt 4, den sektion i nätet som bildar gräns mellan elområdena SE3 och SE4 i Sverige. Med en bättre överföringsförmåga över dessa snitt minskar de regionala skillnaderna mellan elproduktion och elkonsumtion, vilket utjämnar elpriset.

Genom att bygga en ny 400 kV-ledning mellan stationerna Ekhyddan, Nybro och Hemsjö nås följande mål.

- Svenska kraftnäts kriterier för driftsäkerheten, att ett fel i stamnätet ska kunna hanteras utan konsekvens för slutkund, kan uppfyllas för stam- och regionnät.
- NordBalt kan utnyttjas som avsett dvs. för att exportera eller importera en effekt om 700 MW.
- Avbrott kan utan betydande kostnader tas på existerande parallella ledningar under den tid som krävs för framtida uppgradering av deras kapacitet.

Dessutom uppkommer ett antal positiva följdeffekter.

- Överföringsförlusterna i nätet minskar.
- Den framtida överföringskapaciteten genom snitt 4 ökar med ca 300 MW vilket reducerar förekomsten av prisskillnaden mellan elområdena i Sverige.
- Ledningen fungerar som automatisk reserv för övriga ledningar mellan elområde SE3 och SE4.

Avveckling av kärnkraft och anslutningspunkt för vindkraft från Gotland
Samtliga kärnkraftreaktorer och en eventuell anslutningspunkt för inmatning av vindkraft från Gotland är geografiskt belägna norr om det aktuella projektområdet. Eftersom det är förbrukningen, som i detta fall är belägen söder om Oskarshamn som driver effektflödena genom överföringssystemet, så påverkar en avveckling av dessa produktionskällor inte effektflödet genom området. Det är snarare så att det behövs fler ledningar norr om området för att möjliggöra en tillförsel av den effekt som tidigare producerades lokalt.

Två etapper
Svenska kraftnät har valt att dela upp förbindelsen i två etapper, nämligen Ekhyddan – Nybro resp. Nybro – Hemsjö för att underlätta kommande koncessionsprocess och samråd, ge bättre grund för val av huvudalternativ samt ge större möjlighet att, efter koncession, påbörja byggandet av förbindelsen etappvis. Denna samrådsredogörelse avser sträckan Ekhyddan – Nybro (se figur 3.3).



Figur 3.3. Översikt över aktuell huvudkorridor.

3.3 Driftsäkerhet

Svenska kraftnät har systemansvaret för el enligt 8 kap. 1 § ellagen. Som systemansvarig myndighet har Svenska kraftnät det övergripande ansvaret för att elektriska anläggningar samverkar driftsäkert. I Svenska kraftnäts uppdrag ingår att bygga och underhålla ett stamnät som uppfyller kravet på driftsäkerhet.

Under 2004 genomfördes en översyn och utvärdering av de nordiska nätdimensioneringsreglerna och driftsäkerhetskriterierna. Slutsatsen var att det inte fanns någon anledning att ändra på eller frångå dessa regler, utan att i stället arbeta för att säkerställa att reglerna följs.

De mål för driftssäkerhet som Svenska kraftnät ska leva upp till beslutades av regeringen den 24 september 2009. Målen är den konkreta följden av att Sverige genomförde artikel 4.2 i Europarådets och parlamentets direktiv (2005/89/EG) om åtgärder för att trygga elförsörjning och infrastrukturinvesteringar.

Dagens tekniska dimensionering av stamnätet är baserad på en grundläggande princip, nämligen det internationellt använda (N-1) kriteriet. Det innebär att ett system med N komponenter ska ha full funktionalitet även om systemet drivs med (N-1) komponenter, dvs. att vilken godtycklig komponent som helst ska kunna kopplas från utan att detta påverkar systemets funktionalitet. En komponent kan till exempel utgöras av en ledning, transformator eller generator. Inom 15 minuter efter ett fel ska driften vara återställd inom normala gränser och kunna klara ett eventuellt nytt fel.

Ett system som ska vara opåverkat av varje enskild händelse måste ges en robust utformning som är tålig mot störningar. För att erhålla hög driftsäkerhet i den nationella elförsörjningen är det svenska stamnätet utformat som ett maskat (flera förbindelser mellan de olika stationerna) och direktjordat system.

Ett systems robusthet är beroende av antalet komponenter i systemet. Om man ser varje komponent som en potentiell felkälla så ökar antalet felkällor i takt med att man bygger ut systemet. I motsats till detta betyder en högre grad av maskning av systemet, dvs. fler förbindelser, ökad driftsäkerhet.

Driftsäkerheten för luftledningar vid skogsbrand har aktualiserats. Luftledningar förstörs inte av brand men frånkopplas kontrollerat av säkerhetsskäl när släckningspersonal arbetar i närheten av dem. Markkabel kan däremot skadas av brand om denna är i direkt anslutning till branden och markens ledningsförmåga är hög.

3.4 Parallellbyggnad, sambyggnad och korsning

Parallellbyggda ledningar, definierade i Svenska kraftnäts instruktioner, utgörs av två eller flera ledningar som byggts parallellt där de säkerhetsmässigt, ur elektrisk synvinkel ligger nära varandra. En ledning kan vara geografiskt parallell med en

annan ledning utan att ledningarna säkerhetsmässigt betraktas som parallellbyggda.

De planerade ledningarna Ekhyddan – Nybro - Hemsjö ligger geografiskt nära befintlig ledning på en stor del av sträckan. Den ligger dock inte så nära att ledningarna ur ett säkerhetsmässigt perspektiv är att definiera som parallellbyggda. När en och samma stolpe används för två eller flera ledningar kallas utformningen för sambyggnad. Ofta efterfrågas sådana lösningar i syfte att minska markanvändningen. För sambyggnad i så kallade julgransstolpar blir ledningsgatan mindre, ca 35 meter, än för traditionella portalstolpar. Julgransstolpen blir däremot mycket högre då faslinorna placeras ovanpå varandra i stället för bredvid varandra. På grund av driftsäkerheten måste beroenden mellan olika komponenter reduceras så att risken för störningar blir rimligt låg sett i ett nationellt perspektiv. Exempel på beroenden som kan ge en oacceptabel nationell risk är parallellbyggnad eller sambyggnad av stamnätsledningar. Det beror på att stamnätet ska vara byggt så att det klarar frånkoppling av en ledning, eller annan komponent, i taget utan att detta resulterar i strömavbrott. När två stamnätsledningar står nära varandra, alternativt i samma stolpar, finns risk att det blir avbrott på båda samtidigt vid till exempel extrema väderförhållanden, skogsbränder eller stolpbrott.

En stamnätsledning får parallellbyggas, alternativt sambyggas, med regionnätsledningar under förutsättning att det endast medför lokala eller regionala konsekvenser om en händelse skulle leda till att ledningarna faller bort samtidigt. Det måste alltså utredas från fall till fall om en parallellbyggnad eller sambyggnad med en regionledning kan accepteras.

Korsande ledningar utgörs av två ledningar där en passerar över den andra. Ofta efterfrågas sådana lösningar i syfte att minimera antalet permanentbostadsbyggnader som erbjuds förvärvas enligt vår magnetfältspolicy. Det är dock inte tekniskt och ekonomiskt rimligt att helt undvika korsande stamnätsledningar. Vid korsning mellan stamnätsledningar ska därför extra säkerhetsåtgärder vidtas genom särskild utformning av komponenterna i korsande och angränsande spann.

3.4.1 Riskanalys för parallellbyggnad, sambyggnad och korsning.

Ur ett driftsäkerhetsperspektiv är det mycket allvarligt om två ledningar i stamnätet skulle slås ut samtidigt. Det är de samhälleliga konsekvenserna av en störning på stamnätet som ligger till grund för kraven på driftssäkerhet. Om en störning kan inträffa måste den beaktas. Konsekvenserna vid ett stamnätsavbrott som drabbar elanvändare kan bli så stora att de anses oacceptabla.

Det är av detta skäl som sambyggnad av stamnätsledningar inte accepteras. Samma skäl innebär också att parallellbyggnad[3] och korsningar av stamnätsledningar bör undvikas och endast accepteras om en systemutredning kan visa att överföringssy-

[3] Parallellbyggnad ur ett säkerhetsperspektiv vilket inte är fallet för Ekhyddan –Nybro – Hemsjö.

stemet är stabilt även om båda ledningarna kopplas bort samtidigt. Detta är överordnat det slag av riskanalys och samhällsekonomisk analys som i vissa yttranden har efterfrågats. Den koncessionsprövning som kommer att göras av Energimarknadsinspektionen kommer att ta ställning till den samhällsnytta som ledningen förväntas medföra och ställa den mot de intrång och den påverkan som ledningen orsakar. I de fall där det inte finns andra framkomliga alternativ kan undantag behöva göras. En bedömning görs då i varje enskilt fall.

3.4.2 Parallell- och sambyggnad i projekt Ekhyddan–Nybro–Hemsjö

Den tekniska förstudien, som föregår projektet, har tagit ställning till att ledningen ska byggas som en luftledning, se avsnitt 3.5.3. Den kommer, enligt Svenska kraftnäts förslag, att geografiskt gå parallellt med befintlig 400 kV ledning på en längre del av sträckan och geografiskt parallellt med EON:s 130 kV- ledning en kortare sträcka Den ligger dock inte så nära att ledningarna ur ett säkerhetsmässigt perspektiv är att definiera som parallellbyggda.

Resterande sträcka kommer ledningen att gå i ny ledningsgata.

En studie har gjorts för den här anläggningen vilket har lett till att frågan om sambyggnad med 130 kV-luftledning har prövats i det kompletterande samrådet för passage Markustorp – Nybro station. Yttranden som kommit in visar på en splittrad syn på detta, varför Svenska kraftnät inte går vidare med frågan om sambyggnad med regionnätsledningar. Svenska kraftnät tillåter inte sambyggnad med annan 400 kV-ledning för den här anläggningen.

3.4.3 Parallellbyggnad av luftledning med annan infrastruktur

Parallellbyggnad med väg eller järnväg kan teoretiskt ske längs delsträckor där vägar eller järnvägsspår stämmer överens med ledningens sträckning. Ledningens sträckning kommer endast delvis att kunna följa vägen eller järnvägen på grund av olika krav på kurvlängder, byggsätt m.m. Detta, tillsammans med krav på säkerhetsavstånd mellan vägar och ledningar, kommer att innebära breda områden med öppna ytor. För parallellbyggnad med allmän väg kan den totala öppna ytan bli minst 100 meter bred. Den större ytan kan medföra att fler boendemiljöer påverkas, eftersom bostäder förekommer frekvent i närheten av vägar och järnväg.

Geografisk parallellbyggnad med annan infrastruktur är inte aktuell för Ekhyddan – Nybro – Hemsjö.

3.4.4 Parallelläggning av markkabel med annan infrastruktur

Markkablar måste ta hänsyn till markens beskaffenhet. Det innebär att ledningssträckan blir längre i mark än i luft. Ledningsförläggning längs vägar blir längre p.g.a. vägars kurvighet och att tätorter, hus och andra hinder som ligger intill vägen måste kringgås.

Tillståndspliktiga naturområden kan påverkas i större grad än vid luftledning. Ledningsgatan blir betydligt bredare än om enbart en jordlina markförläggs. Byggvägar måste anläggas längs hela ledningssträckningen. Dock blir den totala markupplåtelsen för markkabel mindre än för luftledning.

En översiktlig bedömning ger vid handen att ledningsgatan för en parallellagd markkabel jämfört med luftledning förlängs med minst två mil för sträckan Ekhyddan – Nybro – Hemsjö. Till detta kommer andra nackdelar med markförlagd växelström, se avsnitt 3.3.2 Luftburen och markförlagd växelström.

3.5 Teknikval

3.5.1 Växelströmsteknik och likströmsteknik

Växelström är en elektrisk ström som oupphörligen växlar riktning. Alla stora elsystem i Europa är baserade på en 50-periodig växelström dvs. att den ändrar riktning 100 gånger per sekund (antalet positiva och negativa maximivärden per sekund). Det innebär att strömmens frekvens är 50 Hz.

Växelströmstekniken är i dag dominerande inom elförsörjningens alla led. I stort sett all el produceras och konsumeras som växelström. Alla generatorer och vissa större motorer i elkraftsystemet roterar med samma frekvens (50 Hz), vilket innebär att de kan samverka och fördela ström mellan systemets olika delar.

I ett överföringssystem bestående av växelströmsförbindelser fungerar de enskilda ledningarna som automatiska reserver för varandra. Om en ledning kopplas bort överförs den ström som passerade den felaktiga ledningen automatiskt och momentant till de andra ledningarna på ett förutsägbart sätt. Luftledningar för växelström är alltid huvudalternativet när Svenska kraftnät väljer teknik.

Den grundläggande förutsättningen för att använda likström för överföring med hög kapacitet över stora avstånd är att likströmsledningen kan anslutas till ett starkt växelströmsnät, som kan leverera elen som produceras i synkrongeneratorer till likströmslänken och i andra ändan av länken fördela motsvarande el.

Användningsområdena för likströmsöverföring är främst följande.

1. Elutbyte mellan olika energimarknader.
2. Anslutning av offshore förbrukning/produktion.
3. Utbyggnad av likströmssystem för överföring av höga effekter genom områden med överföringsbegränsning, utan påverkan på underliggande växelströmssystem.

Svenska kraftnät använder idag likströmsteknik för anslutning av det svenska kraft-systemet till andra synkronområden såsom Jylland, Tyskland och Polen.

Detta görs av två anledningar. Dels åtskiljs kraftsystemen av vatten på så stort avstånd att annan teknik inte fungerar, dels innebär frekvensskillnaden mellan kraftsystemen att elutbytena måste styras i stället för att kunna flyta fritt.

Att förstärka växelströmsnätet medför en flexibilitet för framtiden när ny produktion eller nya transformatorstationer ska anslutas. Sådana anslutningar blir avsevärt enklare och kan göras till mycket lägre kostnader jämfört med om de skulle anslutas till ett likströmssystem.

I ett överföringssystem bestående av växelströmsförbindelser fungerar de enskilda ledningarna som automatisk reserv för varandra. Om en ledning kopplas bort överförs den ström som passerade den felbehäftade ledningen automatiskt och momentant till de andra ledningarna på ett förutsebart sätt. En likströmsförbindelse reagerar inte automatiskt utan förändrar sitt effektflöde först efter ett ingrepp av kontrollsystemet.

Svenska kraftnät har tagit likströmsförbindelsen NordBalt mellan Nybro och Klaipeda i Litauen i drift. Inom en nära framtid kommer ytterligare en likströmsförbindelse tas i drift, SydVästlänken mellan Hallsberg och Hurva.

SydVästlänken bygger delvis på likströmsteknik. Den innebär ett nytt steg i användningen av likströmsteknik, eftersom det är den första DC[4]-länken som överlagras på det befintliga växelströmsystemet. Här kommer den stora fördelen med likström till sin rätt, nämligen att det blir möjligt att styra effektflödet mellan två starka växelströmspunkter i stamnätet. Likströmsteknik kan med fördel användas för SydVästlänken eftersom ett fel på SydVästlänken inte innebär att el överförs till ett regionalt parallellt nät eftersom ett sådant saknas. Den kan av samma skäl inte användas för Ekhyddan – Nybro – Hemsjö.

3.5.2 Luftburen och markförlagd växelström

Att överföra växelström med luftledning är tekniskt enkelt, driftsäkert och ekonomiskt fördelaktigt. Det går snabbt att reparera eventuella skador i jämförelse med en markkabel.

Markkabel för 400 kV växelström är möjligt vid korta avstånd. Närheten mellan ledaren och nollpunkten i en kabel medför att det uppstår extrema fasförskjutningar mellan ström och spänning vilket genererar så kallad reaktiv effekt. På längre sträckor innebär det att den el som kan nyttiggöras i slutet av kabeln endast blir en bråkdel av det som matats in i kabelns andra ände. Redan efter 20 km behövs en kompenseringsstation för att korrigera fasförskjutningen om det ska komma fram någon användbar el i kabeln.

[4] DC –Direct Current, likström

En kompenseringsstation är i princip ett ställverk med samlingsskenor och brytare. Till samlingsskenorna kopplas ett antal oljefyllda reaktorer som kompenserar för fasförskjutningen i förhållande till hur mycket effekt som överförs genom ledningen. Kompenseringsstationer byggs inom ett avgränsat område med krav på utrymme, skyddsutrustningar, kylning, stängsel m.m. Det innebär att mark behöver tas i anspråk. Anläggningarna i sig medför ett ökat underhållsbehov samt större risk för att fel uppstår.

För att nå samma överföringskapacitet som en motsvarande luftledning tillverkas markkablarna med stora dimensioner och hög vikt. Därmed blir transportmöjligheterna på allmänna vägar och i obanad terräng begränsade för annat än korta längder på varje kabeltrumma. Normalt får ca 700 meter kabel plats på en kabeltrumma. I sin tur innebär det ett stort antal skarvar längs kabelsträckan som var och en innebär en förhöjd risk för fel. Vid stora krav på ledningarnas överföringskapacitet är det nödvändigt med flera kabelförband som läggs bredvid varandra vilket också ökar totalkostnaden på anläggningen och medför att även kabelförläggning kommer att innebära anläggande av en ledningsgata och en accessväg, om än smalare än för en luftledning.

En teknisk livscykeljämförelse mellan en luftledning och en markkabel utfaller till luftledningens fördel. Den tekniska livslängden för en luftledning är över 70 år, medan både markkablar och eventuella omformarstationer för dessa har en teknisk livslängd på 30-35 år.

Sammantaget innebär markkabelförläggning även på korta sträckor att risken för att fel eller störningar ska uppstå blir större samt att möjligheterna att snabbt åtgärda fel och störningar begränsas. Det innebär i förlängningen att systemet inte får den driftsäkra, robusta och flexibla utformning som eftersträvas. Av dessa skäl bygger Svenska kraftnät regelmässigt växelströmsförbindelser som luftledning.

3.5.3 Teknikval för Ekhyddan- Nybro - Hemsjö

Eftersom stamnätet i övrigt består av ett växelströmsnät är det naturliga alternativet att bygga en luftburen växelströmsledning mellan stationerna Ekhyddan, Nybro och Hemsjö. Under den inledande samrådsprocessen har det framkommit önskemål om att även ett markförlagt likströmsalternativ ska presenteras och jämföras med växelströmsalternativet.

En sådan jämförelse, tillsammans med en mer teknisk presentation om varför projektet överhuvudtaget genomförs, görs i avsnitt 3.5.4 Grund för teknikvalet. Resultatet av jämförelsen sammanfattas i korthet nedan.

Ett nollalternativ dvs. att inte förstärka stamnätet mellan Ekhyddan, Nybro och Hemsjö innebär att strömavbrott kan uppstå både regionalt men även nationellt vid ett fel, vilket inte är acceptabelt.

Alternativet förstärkning med luftburna växelströmsledningar klarar vid fel att inom godtagbar tid återställa effekttransporten i det regionala nätet till acceptabla nivåer för driftsäkerhet.

Alternativet förstärkning med likström och markförlagda kablar ger en ytterligare feltid, som medför att synkronismen i det regionala ledningssystemet inte kan upprätthållas, utan att detta kan komma att brytas upp med strömavbrott som följd. Detta alternativ ger också högre effektförluster och sämre tillgänglighet jämfört med växelströmsalternativet. Likströmsteknik kan med fördel användas för SydVästlänken eftersom ett fel på SydVästlänken inte innebär att el överförs till ett regionalt parallellt nät eftersom ett sådant saknas. Ekhyddan – Nybro – Hemsjö ingår i det svenska växelströmsnätet. Vid ett fel i nätet idag så överförs el till det parallella regionala nätet, som kan leda till att strömavbrott kan uppstå både regionalt men även nationellt, vilket inte är acceptabelt. Den planerade ledningen behövs bland annat för att undvika detta. Detta kan inte avhjälpas med likström, typ SydVästlänken, eftersom det inte har något regionalt nät. HVDC-alternativet är av dessa skäl inte aktuellt i den fortsatta planeringen.

Sammantaget innebär markkabelförläggning även på korta sträckor att risken för att fel eller störningar ska uppstå blir större samt att möjligheterna att snabbt åtgärda fel och störningar begränsas. Den tekniska livscykeln är halverad för markkabel jämfört med luftledning. Vid skogsbrand förstörs inte luftledningar. Markkabel löper risk för att skadas. Det innebär i förlängningen att systemet inte får den driftsäkra, robusta och flexibla utformning som eftersträvas.

Att förlägga den planerade växelströmsledningen som en markkabel för växelström är inte tillräckligt driftsäkert.

3.5.4 Grund för teknikvalet

Nollalternativ
Stamnätsstationen i Nybro är idag ansluten till övriga stamnätet med två 400 kV-ledningar. En 400 kV-ledning löper norrut till stationen FT61 Ekhyddan och en söderut till stationen Hemsjö. De tre stamnätsstationerna har varsin 400/130 kV-transformering till ett regionnät som löper parallellt med 400 kV-nätet.

Detta innebär att om en 400 kV-ledning kopplas bort så överförs den el som transporterades på ledningen till andra ledningar i systemet. I fallet Ekhyddan – Nybro – Hemsjö medför detta att en stor mängd el, vid ett fel, överförs från stamnätet till det parallella regionala nätet. I dagsläget kan denna situation hanteras men ledningarna måste kopplas bort när underhållsåtgärder ska vidtas på dem. Underhåll

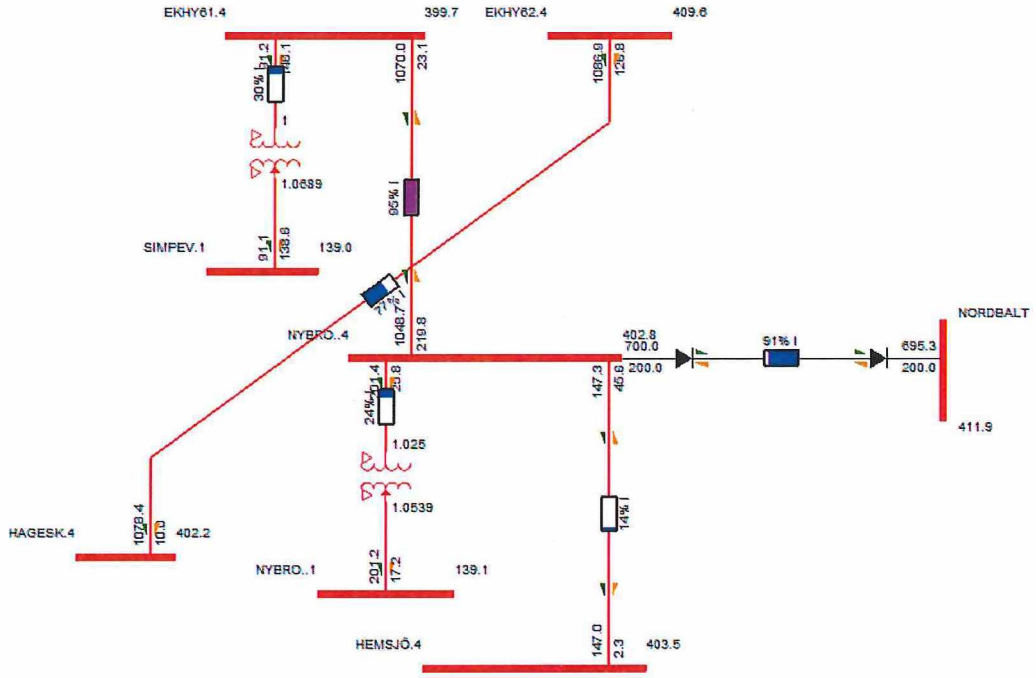
kan därför bara utföras under den tidsperiod när kärnkraftverket i Oskarshamn är avställt.

I och med att HVDC[5]-länken NordBalt mellan Nybro och Klaipeda i Litauen har tagits i drift ökar effekttransporten genom området Ekhyddan – Nybro – Hemsjö att öka med upp till 700 MW. Ökningen motsvarar ca 65 procent av ledningarnas termiska kapacitet och överlagras på den effekttransport som sker för den regionala förbrukningen, vilket innebär att de befintliga ledningarna kan belastas mot sina termiska gränser. En normaldriftsituation med 700 MW export på NordBalt framgår nedan (figur 3.4).

Figur 3.4 visar att 400 kV-ledningen mellan Ekhyddan och Nybro belastas till 95 procent av sin termiska kapacitet och att spänningarna i FT61 Ekhyddan, Nybro och Hemsjö är låga, ungefär 10 kV under den spänning (410 kV) som används som riktvärde för den operativa driften. Detta trots att alla spänningsregleringsresurser i området är fullt aktiverade.

Som en följd av att ledningen mellan FT61 Ekhyddan och Nybro är så högt belastad flyter endast en begränsad effekt mellan Nybro och Hemsjö. Överföringssystemet "orkar" inte mata Hemsjö med mer effekt längs denna förbindelse, utan Hemsjö försörjs i stället "bakvägen" via Alvesta – Hurva.

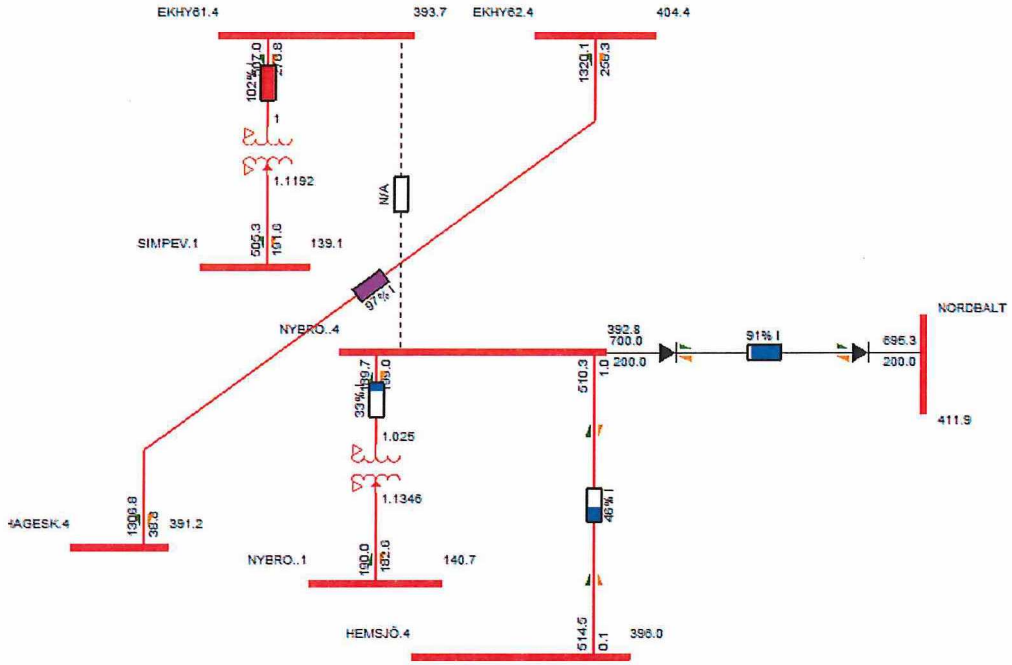
[5] HVDC – High Voltage Direct Current



Figur 3.4. Överföringssystemet i normaldrift utan förstärkning och vid export till Litauen

Kombinationen av en hög ledningsbelastning och de resulterande låga spänningarna motiverar i sig en förstärkning av sektionen Ekhyddan – Nybro, eftersom systemet inte är stabilt mot bortfall av stora generatorer eller övrig spänningsregleringsutrustning.

Om ledningen mellan Ekhyddan och Nybro kopplas bort uppstår den reservmatnings-situation som visas nedan (figur 3.5).

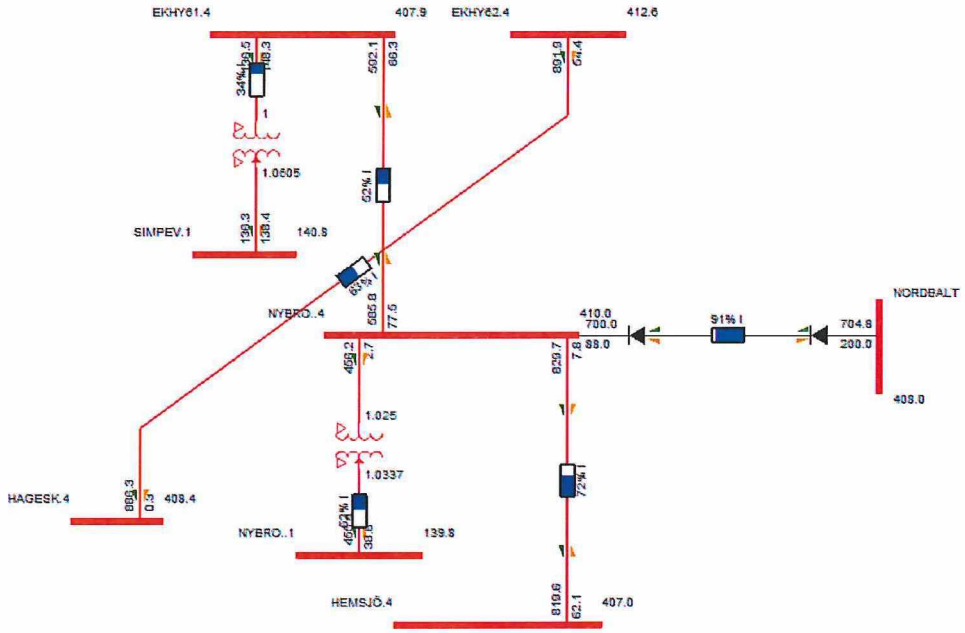


Figur 3.5. Överföringssystemet i reservdrift utan förstärkning och vid export till Litauen

Figur 3.5 visar att transformatorn i FT61 Ekhyddan belastas över sin termiska gräns och att både regional förbrukning i Nybroområdet och export på NordBalt matas ”bakvägen” genom Skåne och via transformatorn i Nybro. Spänningarna i området är nära 390 kV vilket är oacceptabelt lågt. Spänningar kring 390 kV och fullt utnyttjade spänningsregleringsutrustningar i området innebär en kritisk driftsituation, eftersom vilket följdfel som helst i området skulle kunna medföra en större spänningskollaps.

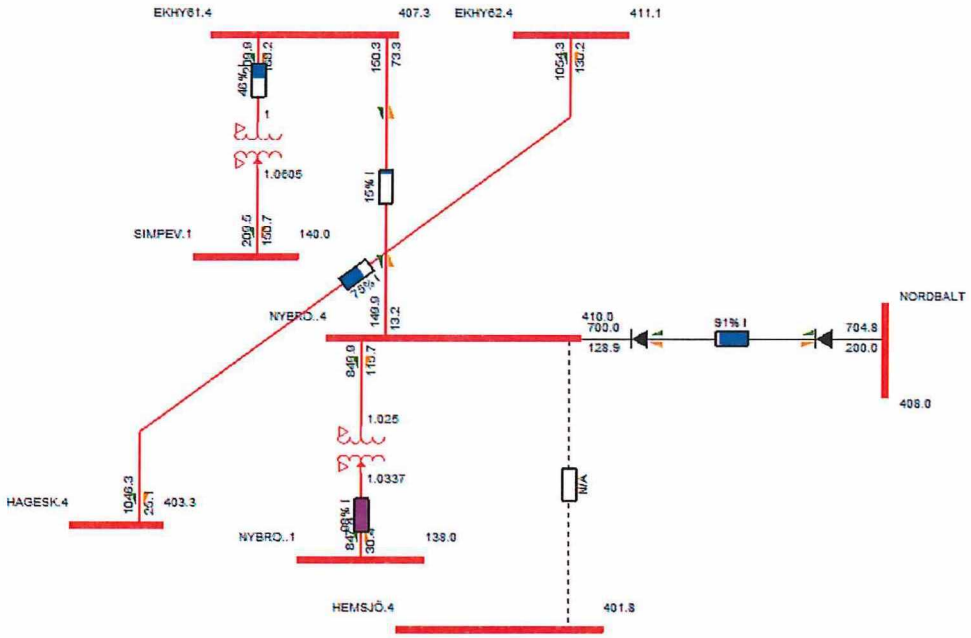
Vad som inte syns på bilden är att det även uppstår betydande överbelastningar i det regionala ledningsnätet. Om någon av de överbelastade regionala ledningarna skulle kopplas bort är risken för spänningslöshet i delar av regionen stor.

En normaldriftsituation med 700 MW import på NordBalt utan förstärkning framgår av figur 3.6. Bilden visar ett ledningssystem med bra spänningar och utan överbelastningar.



Figur 3.6. Överföringssystemet i normaldrift utan förstärkning och vid import från Litauen

Dimensionerande felfall för driftläget är ett bortfall av 400 kV-ledningen mellan Nybro och Hemsjö. Detta driftläge visas på figur 3.7 nedan.



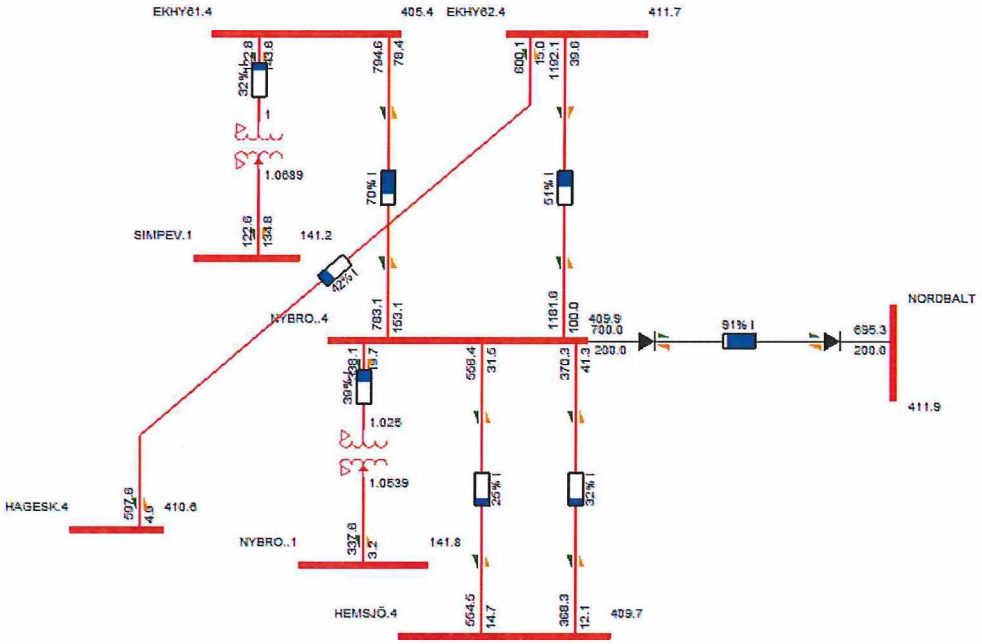
Figur 3.7. Överföringssystemet i reservdrift utan förstärkning och vid import från Litauen.

Figur 3.7 visar ett överföringssystem med godkända spänningar men med en transformator i Nybro som är belastad till sin termiska gräns på 850 MW. De 850 MW som passerar transformatorn fördelas ut i det regionala nätet, vilket medför att den termiska gränsen för flera ledningar överskrids. Det är inte acceptabelt.

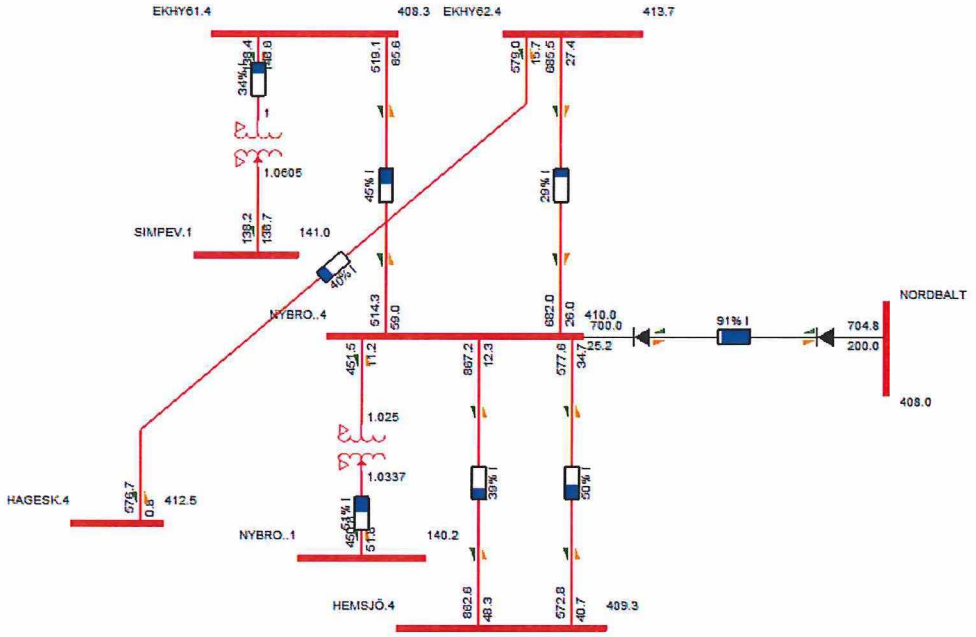
Ett nollalternativ dvs. att inte förstärka stamnätet mellan Ekhyddan, Nybro och Hemsjö kommer att innebära att spänningslöshet kan uppstå både regionalt och även nationellt vid ett följdfel. Detta är givetvis inte är acceptabelt. Det står helt klart att stamnätet är i behov av förstärkningsåtgärder.

Förstärkning med luftburna växelströmsledningar

Stamnätet kan förstärkas genom att man bygger en ny 400 kV växelströmsledning mellan FT62 Ekhyddan och Nybro. Det löser problemet vid export till Litauen. En ny 400 kV växelströmsledning mellan Nybro och Hemsjö löser problemet vid import från Litauen. Dessa förstärkningsåtgärder ger ett driftläge i normaldrift enligt figurerna 3.8 och 3.9. Det är ett ledningssystem med bra spänningar och utan överbelastningar.

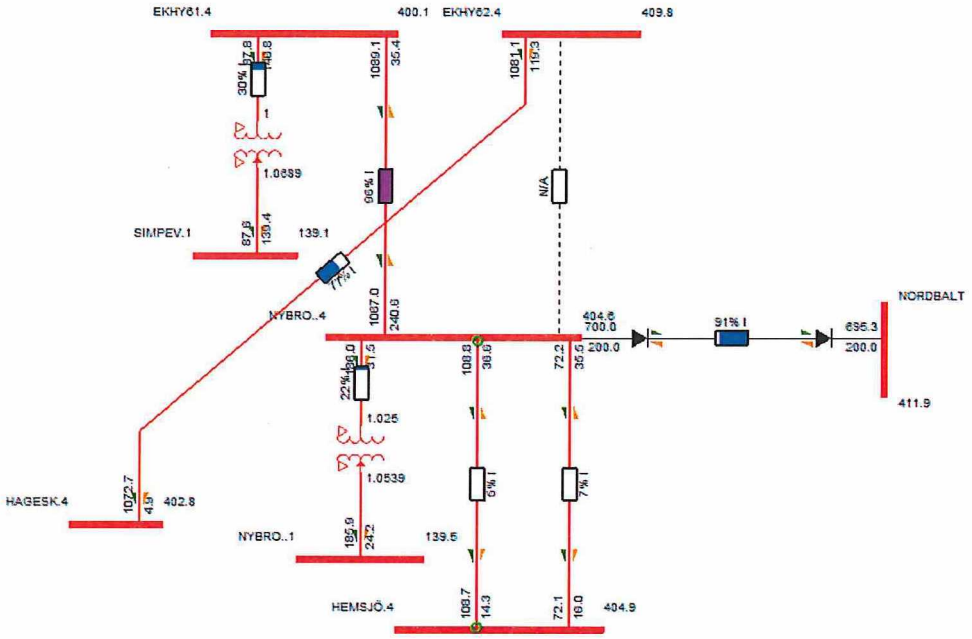


Figur 3.8. Överföringssystemet i normaldrift efter förstärkningar och vid export till Litauen



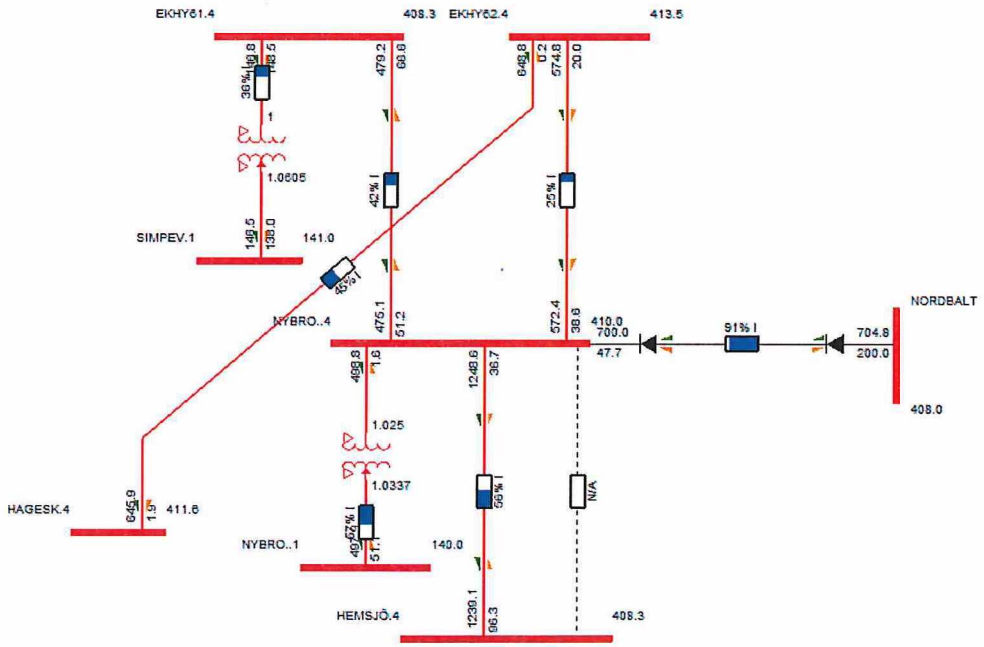
Figur 3.9. Överföringssystemet i normaldrift efter förstärkningar och vid import från Litauen

Dimensionerande felfall efter förstärkning och vid export är fortfarande bortkoppling av ledningen FT61 Ekhyddan – Nybro. Felfallet visas på figur 3.10 nedan.



Figur 3.10 Överföringssystemet i reservdrift efter förstärkningar och vid export till Litauen

Dimensionerande felfall efter förstärkning och vid import är fortfarande frånkoppling av ledningen Nybro – Hemsjö. Felfallet visas på figur 3.11 nedan.



Figur 3.11. Överföringssystemet i reservdrift efter förstärkningar och vid import från Litauen.

Figurerna 3.10 och 3.11 illustrerar ett förstärkt överföringssystem i reservdrift. Det är ett ledningssystem med bra spänningar och utan överbelastningar.

Gjorda beräkningar visar att överföringssystemet måste förstärkas mellan Ekhyddan och Hemsjö och att förstärkningarna kan utföras med luftledningar och växelströmsteknik. Resultaten är framtagna med s.k. statiska belastningsfördelningsberäkningar.

Beräkningarna är statiska i så måtto att varken tid eller systemfrekvens är parametrar som beaktas. I själva verket är tid en viktig parameter för bl.a. bestämmande av hur dynamiska objekt som generatorer och HVDC-länkar uppför sig. Även den tid som ett fel appliceras i systemet är viktig att beakta.

Beräkningarna har hittills förutsatt att ett ledningsfel inträffar, varefter det felbehäftade objektet omedelbart bortkopplas, utan att det synkrona kringliggande kraftsystemet hinner reagera.

Den inverkan som tiden i realiteten har kan illustreras med nedanstående resonemang efter nybyggnad av parallella växelströmsledningar mellan Ekhyddan, Nybro och Hemsjö.

Tid=0 — Ett 3-fasigt fel till jord inträffar på en av de två ledningarna som är anslutna i Nybro i närheten av samlingsskenan.

Tid=0–250 ms — Felet ligger på i 250 ms, vilket är den feltid som en generator eller en HVDC-länk ska klara utan att kopplas bort för att tillåtas anslutning till stamnätet.

Spänningen i Nybro sjunker till 0 kV under feltiden och ingen effekt kommer att passera 400/130 kV-transformatorn i Nybro eller genom HVDC-länken till Litauen. Eftersom förbrukningen är proportionell mot spänningen sjunker förbrukningsnivån i närheten av Nybro och försörjs via reservmatningsvägar inom det regionala nätet, främst från Ekhyddan. Stora överbelastningar uppstår i det regionala nätet.

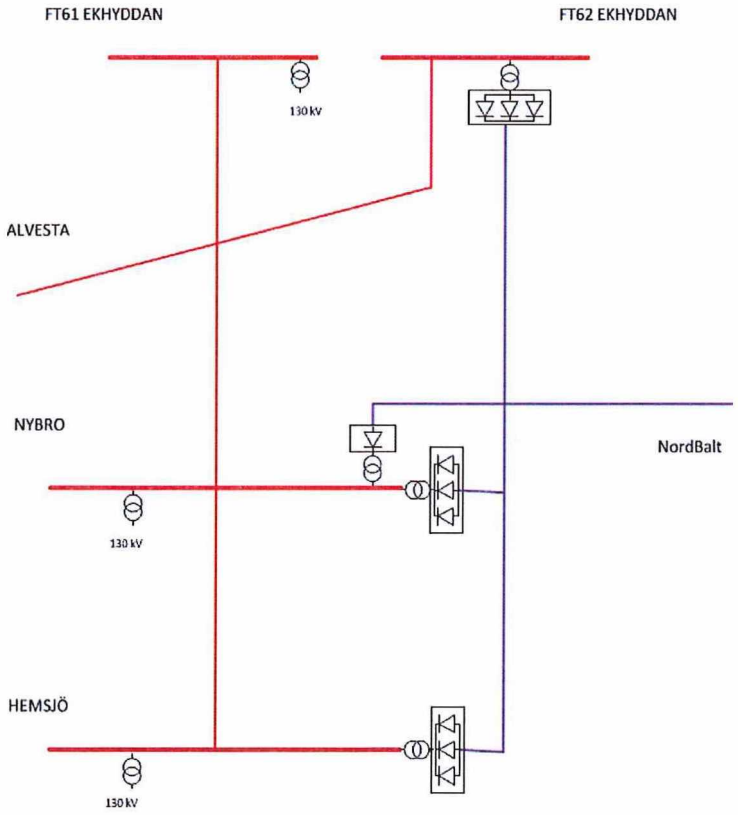
Omriktarstationen för NordBalt blockeras och beroende på om NordBalt importerar eller exporterar effekt uppstår ett underskott eller överskott på upp till 700 MW i det nordiska elkraftsystemet. Detta är ett allvarligt felfall men eftersom det är förutsägbart finns momentan reservproduktionskapacitet som automatiskt börjar återställa den resulterande frekvensavvikelsen.

Tid=250 ms	Felet kopplas automatiskt bort genom att reläskydden kopplar ur den felbehäftade ledningen mellan Ekhyddan och Nybro. Effektmatningen till Nybro återställs momentant och dess regionnätstransformator stöttar regionnätet genom de kvarvarande 400 kV-ledningarna.
Tid=250–550 ms	NordBalts omriktarstation känner att spänningen i Nybro har återställts och börjar reglera mot sin tidigare driftpunkt. Tidsåtgången för denna process är ca 300 ms. Under denna tid sker även en motreglering i det nordiska produktionssystemet.

Även ur en dynamisk synvinkel klarar ett växelströmsalternativ alltså inom godtagbar tid (250 ms) att återställa effekttransporten i det regionala nätet till acceptabla nivåer.

Förstärkning med likström och markförlagda kablar

Ett alternativ till ovanstående växelströmsalternativ kan vara att förstärka överföringskapaciteten med ett HVDC-system. Många samrådsyttranden kräver också en sådan lösning. Ett HVDC-alternativ illustreras på figur 3.12.



Figur 3.12. HVDC-alternativet.

Alternativet innebär att tre HVDC-omriktare med en total kapacitet på 2 100 MW, vilket motsvarar en 400 kV-luftledning, byggs i närheten av 400 kV-stationen Ekhyddan och förbinds med en ny 400 kV-ledning. Omriktarstationen kan inte placeras i direkt anslutning till det befintliga ställverket i Ekhyddan p.g.a. den yta, ca 500 x 200 meter, som måste tas i anspråk.

Motsvarande omriktarstationer byggs i anslutning till stationerna i Nybro och Hemsjö. Omriktarstationer i både Nybro och Hemsjö krävs för att erhålla kontakt med mot-tagande växelströmsnät och transformatorer till de regionala ledningssystemen.

HVDC-systemet kopplas ihop med markförlagda HVDC-kablar med en total kabellängd om ca 6 x 200 km inklusive återledare.

Det skisserade HVDC-systemet har ur statisk synpunkt samma egenskaper som det växelströmsalternativet dvs. om en av de två existerande växelströmsledningarna kopplas bort kan likströmsförbindelsen närmast momentant styras upp så att den bär den totala effekt som ska överföras. Detta kan relativt enkelt utföras på så sätt att HVDC-länkens styrsystem övervakar effektbrytarna för växelströmsledningarna i Ekhyddan, Nybro och Hemsjö och snabbt styr upp HVDC-länken vid oväntade brytarlägesförändringar efter kontroll av riktningen på effektflödet i NordBalt.

HVDC-systemet kan dock inte anses som en integrerad del av det svenska stamnätet. För att åstadkomma det krävs ett redundant styrsystem som korrekt och momentant styr länken efter alla viktiga oväntade brytarlägesförändringar i det svenska kraftsystemet. HVDC-systemet måste också reagera korrekt och ögonblickligen på effektflödesförändringar i södra Sverige.

Ett HVDC-system innehåller stora mängder komponenter som förutom att ge höga förluster medför sämre tillgänglighet än ett växelströmsalternativ. Det är starkt beroende av kraftsystemets dynamik och i synnerhet tiden. För att bedöma HVDC-alternativet måste man därför, på samma sätt som för AC-alternativet ovan, föra ett tidsberoende resonemang.

Tid=0	Ett 3-fasigt fel till jord inträffar på AC-ledningen mellan Ekhyddan och Nybro i närheten av samlingsskenan i Nybro.
Tid=0–250 ms	Felet ligger på i 250 ms, vilket är den feltid som en generator eller en HVDC-anläggning ska klara utan att kopplas från för att tillåtas anslutning till stamnätet. Spänningen i Nybro sjunker till 0 kV under feltiden och ingen effekt kommer att passera 400/130 kV-transformatorn i Nybro eller genom HVDC-länken till Litauen. Eftersom förbrukningen är proportionell mot spänningen sjunker förbrukningsnivån i

närheten av Nybro och försörjs via reservmatningsvägar inom det regionala nätet, främst från Ekhyddan. Stora överbelastningar uppstår i det regionala nätet.

Under feltiden sjunker även spänningen i Ekhyddan mot 275 kV, vilket innebär att omriktarstationen blockeras. Ingen effekt matas in i HVDC-systemet och även omriktarstationen i Hemsjö blockeras. HVDC-systemet är därmed helt blockerat.

Omriktarstationen för NordBalt blockeras och beroende på om NordBalt importerar eller exporterar effekt uppstår ett underskott eller ett överskott på upp till 700 MW i det nordiska elkraftsystemet. Detta är ett allvarligt felfall men eftersom det är förutsägbart så finns momentan produktionskapacitet som börjar återställa frekvensavvikelsen.

Tid=250 ms — Felet kopplas automatiskt bort genom att reläskydden kopplar ur den felbehäftade ledningen mellan Ekhyddan och Nybro. Den enda stamnätskontakten mellan Ekhyddan och Nybro är HVDC-systemet, som inte är aktivt. Efter det att felet kopplats bort återställs effektmatningen till Nybro och dess regionnätstransformator ögonblickligen "bakvägen" från Hemsjö genom den fungerande 400 kV-ledningen. Spänningen är dock initialt låg, ca 377 kV, men stiger snabbt när SVC-anläggningarna i omriktarna känner att spänning finns i Nybro.

Tid=250–550 ms — NordBalts och HVDC-systemets omriktarstation känner att spänningen i Nybro har återställts och börjar reglera mot sin tidigare driftpunkt. Tidsåtgången för denna process är ca 300 ms. Under denna tid sker även en motreglering i det nordiska produktions-systemet. Den ytterligare feltid (300 ms) som HVDC-systemet medför innebär att synkronismen i det regionala ledningssystemet inte kan upprätthållas, utan att systemet kommer att brytas upp.

Beskrivningen ovan visar att det inte är tekniken i sig själv som är problemet, utan var den appliceras i stamnätet. Att överlagra ett svagt regionalt system med ett starkt HVDC-system är mycket olämpligt när DC-systemets tidskonstanter beaktas.

Sammanfattning

Ett luftburet växelströmsalternativ har här jämförts med ett markförlagt likströmsalternativ. Slutsatsen är att HVDC-systemets ytterligare feltid (300 ms) medför att synkronismen i det regionala ledningssystemet inte kan upprätthållas, utan att detta kommer att brytas upp.

Ett HVDC-system uppfyller därmed inte projektets huvudsakliga drivkraft, vilken är att säkerställa det regionala nätets funktion efter ett fel i stamnätet. HVDC-alternativet har därför avförts från vidare utredning.

De parametrar som bedöms i ett teknikval framgår av tabell 1.

Tabell 1. Parametrar vid teknikval.

	Växelströmsalternativ	Likström
Markåtgång (km²)	7,7	3,9
Tillgänglighet (%)*)	99,9	98,0*
Minskning av årliga energi-förluster (GWh)**)	- 277	- 82**
Uppfyller drivkrafter***)	Ja	Nej
Schablonmässig kostnad för HVDC-systemet (mnkr)	1 320	12 694

*) Tillgängligheten inkluderar omriktarfel och årligt underhåll för DC-systemet. Likströmskabelfel ingår inte i siffrorna. Uppstår kabelfel kan avbrottstiden uppskattas till 1 – 2 veckor om material och personal finns tillgängligt. Under denna tid kan inte utbyten ske på NordBalt.

**) Omriktarstationer bidrar med höga förluster. Särskilt markant är detta när överföringsavstånden är så korta som i detta fall.

***) Huvudsaklig drivkraft för att säkerställa det regionala nätet efter ett fel i stamnätet.

3.6 Val av sträckning

Val av sträckning sker i omgångar.

Först görs en framkomlighetsstudie som en del i den tekniska förstudien. Där tas utredningskorridorer fram inom utredningsområdet. Utredningskorridorerna placeras för att i möjligaste mån undvika samlad bebyggelse, skyddade natur- och kulturvärden m.m. I samrådsunderlaget från maj 2014 redovisas utredningskorri-

dorerna tillsammans med de uppgifter och bedömningar som har tagits fram. Där finns uppgifter om projektets lokalisering, omfattning, utformning och alternativ samt dess förutsedda miljökonsekvens på en översiktlig nivå. Alla som vill kan ta del av materialet och lämna synpunkter. Underlaget sänds till berörda länsstyrelser, kommuner, andra myndigheter och intresseorganisationer samt enskilda som kan komma att beröras.

Efter det första samrådet, med utgångspunkt från tillgänglig information inklusive inkomna yttranden, väljs en av utredningskorridorerna till huvudkorridor. För huvudkorridoren sker en fortsatt och fördjupad utredning och ett förslag till sträckning tas fram inom korridoren. De övriga korridorerna avförs inte, men utreds inte vidare i det här skedet. Ett nytt samrådsunderlag från jan 2015 sammanställs med fördjupande information om huvudkorridoren och ett förslag till linjesträckning. Alla som vill kan ta del av materialet och lämnas synpunkter. Underlaget sänds till berörda länsstyrelser, kommuner, andra myndigheter och intresseorganisationer samt enskilda som kan komma att beröras.

Efter det andra samrådet 2015 har natur- och kulturvärden inventerats i fält och fördjupade tekniska analyser har gjorts. De förslag till alternativa delsträckor som kommit in under samrådstiden har bedömts och vissa av dem har utretts vidare med inventeringar och tekniska analyser. För de alternativ som utretts vidare, har kompletterande skriftliga samråd hållits med berörda.

Slutligen väljer Svenska kraftnät, utifrån all tillgänglig information, en linjesträckning för vilken en miljökonsekvensbeskrivning görs och koncession söks.

3.7 Markbehov

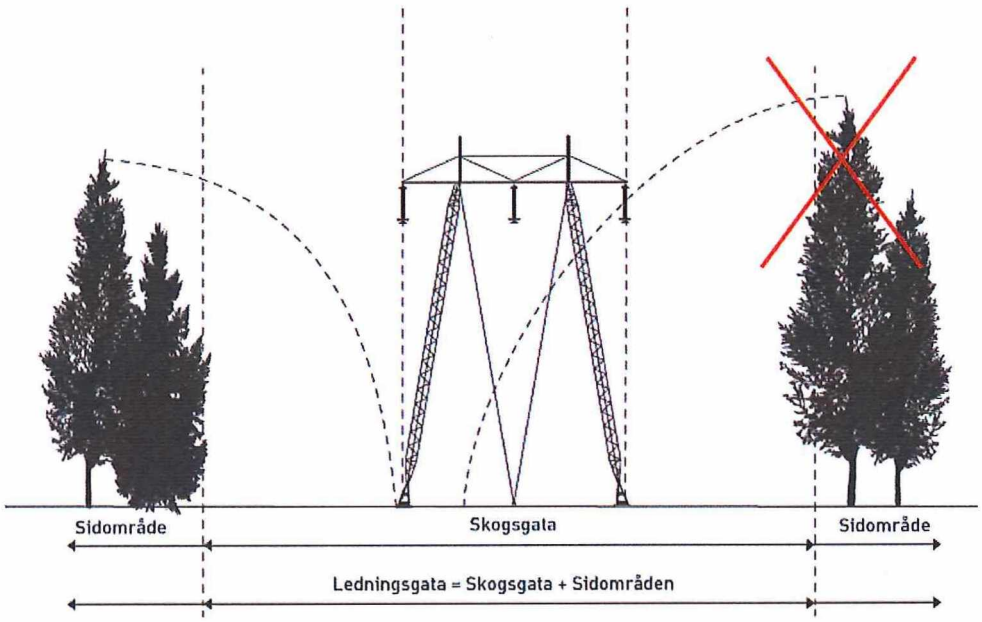
3.7.1 Ledningsgata

Området utmed en ledning kallas ledningsgata. I skogsmark består den av en skogsgata och sidoområden (figur 3.13). Utformning av luftledningar och deras ledningsgator regleras i starkströmsföreskrifterna och i fastslagna normer.

Enligt dessa ska en luftlednings faslinor, beroende på spänningsnivå, hängas ovanför en lägsta nivå ovan mark. Det finns även bestämmelser om minimiavstånd från luftledningar till byggnader. Hur stor markyta en luftledning tar i anspråk beror på vilken typ av mark luftledningen passerar. I åkermark utgörs markbehovet av den yta som ledningsstolparna samt eventuella stag tar i anspråk. En 400 kV-luftledning i ny ledningsgata genom skogsmark kräver en ca 50 meter bred skogsgata. Om ledningen parallellförläggs med en befintlig ledning blir ianspråktagandet av ny mark något mindre.

Luftledningarna i stamnätet byggs alltid trädsäkert, vilket innebär att fallande träd inte får skada ledningen. Stolparna skyddas därmed för extrema väderförhållan-

den. Vegetation i skogsgatan under luftledningen får inte heller växa sig så hög att risk för elektriskt överslag till vegetationen uppstår, vilket kan förorsaka bränder. En skogsgata måste därför röjas med jämna mellanrum. Tiden mellan röjningarna varierar över landet men är vanligen sju till åtta år.



Figur 3.13. Principskiss över en ledningsgata i skogsmark.

Utanför skogsgatan kommer enstaka höga träd, s.k. kantträd, som riskerar att falla på ledningen, att avverkas (figur 3.13).

3.7.2 Under byggtiden

Vid själva bygget av en kraftledning kan det förekomma begränsad tillgänglighet till vissa områden och ökad trängsel på allmänna vägar till följd av transporter m.m.

Bygget medför att mark tas i anspråk när skog måste avverkas för ledningens skogsgata och vid anläggande av körvägar i ledningsgatan, tillfälliga uppställningsplatser för maskiner samt eventuella transport- och tillfartsvägar. Ytterligare påverkan på marken uppstår vid arbete med att markförlägga jordlinan[6]. Jordlinan förläggs dock så långt som möjligt i kraftledningsgatan och påverkar ett förhållandevis litet markområde.

[6] Jordlina är en metalledare med uppgift att jorda anläggningsdelar

Tillfälliga skador kan även uppkomma på närliggande diken, stängsel, vägar etc. i samband med bygget. Extra varsamhet iakttas vid de platser där ledningen passerar vattendrag för att undvika att arbetsmaskiner eller tillfälliga vägar påverkar vattendraget negativt. De miljökrav Svenska kraftnät ställer vid upphandling i byggskedet minimerar risken för detta.

Efter genomförda arbeten kommer mark som har påverkats att återställas i möjligaste mån. Om skador på befintliga vägar har uppkommit återställs vägarna till samma skick som före arbetena påbörjades.

3.8 Ersättning till berörda fastighetsägare

3.8.1 Förundersökningsmedgivande

En förutsättning för att kunna bedöma lämpligheten av en föreslagen sträckning är att Svenska kraftnät får tillträde till fastigheterna för att genomföra nödvändiga undersökningar. Innan dess råder ovisshet för fastighetsägarna om den egna fastigheten kommer att beröras eller inte. Samrådsprocessen och förundersökningar av ledningssträckan är viktiga och syftar till att få in synpunkter och information som leder till att den slutgiltiga sträckningen ger så liten sammanlagd påverkan som möjligt till en rimlig kostnad utan avkall på driftsäkerheten.

För att kunna utföra dessa nödvändiga undersökningar behöver Svenska kraftnät tillstånd från berörda fastighetsägare. Tillstånd behövs även där ledningar kommer att dras fram i befintliga ledningsgator. Strävan är att i så stor utsträckning som möjligt erhålla frivilliga medgivanden till förundersökning från fastighetsägarna.

Medgivande till förundersökning innebär att Svenska kraftnät får tillträde till fastigheten för att sätta ut stakkäppar, utföra mätningsarbeten, göra biologiska, arkeologiska och tekniska undersökningar, samla in underlag för intrångsvärdering, stämpla träd (märka upp och värdera) samt kapa, kvista och fälla träd som skymmer sikten för instrumenten. En schablonersättning för tillfälliga skador och olägenheter som uppkommer i samband med förundersökningen utgår till fastighetsägaren med 3 000 kronor. Skador som överstiger schablonersättningen ersätts separat vid varje enskilt tillfälle.

Om medgivande inte kan inhämtas på frivillig väg ansöker Svenska kraftnät hos berörd länsstyrelse om förundersökningstillstånd enl. 7 kap. 6 § expropriationslagen (s.k. resolution). Länsstyrelsens beslut kan överklagas till regeringen.

3.8.2 Markupplåtelseavtal och ledningsrätt

För att få börja bygga ledningen krävs förutom koncession och vissa andra tillstånd även tillträde till berörda fastigheter (ledningsrätt och/eller markupplåtelseavtal). Tillträde till berörda fastigheter fås vanligen genom tecknande av markupplåtelseavtal mellan fastighetsägaren och Svenska kraftnät . I samband med tecknande av

markupplåtelseavtal träffas även överenskommelse om intrångsersättning, se nedan. Svenska kraftnäts målsättning är att ingå frivilliga avtal med berörda fastighetsägare. Dessa frivilliga överenskommelser ligger sedan som grund vid ansökan om ledningsrätt. Svenska kraftnät ansöker om ledningsrätt hos Lantmäteriet.

I de fall det inte lyckas att teckna markupplåtelseavtal ansöker Svenska kraftnät om ledningsrätt och förtida tillträde för att säkra markåtkomsten. I sådana fall överlåter Svenska kraftnät även värderingen av markintrånget till Lantmäteriet, att avgöras i förrättningen. Efter det att ledningen är färdigbyggd kallar Lantmäteriet till ett avslutande sammanträde för att reglera eventuella kvarvarande ersättningar och skador.

3.8.3 Intrångsersättning

Svenska kraftnät följer bestämmelserna i 4 kap. expropriationslagen. Fastighetsägaren ska ersättas med det belopp som motsvarar minskningen av fastighetens marknadsvärde (intrångsersättning) jämte ett påslag på 25 %. Uppkommer i övrigt skada för fastighetens ägare, exempelvis vägskada, ska även sådan skada ersättas eller åtgärdas. Ersättningen utgår som ett engångsbelopp i enlighet med expropriationslagen.

Bestående skador på skogs-, åker- och betesmark ersätts enligt Lantmäteriets rekommendationer. Skogsmarken stämplas (märks upp och värderas) enligt 2009 års skogsnorm. För åker- och betesmark ersätts intrånget enligt 1974 års åkernorm, med hänsyn till senaste uppräkning. Åkernormen ger ersättning för den mark som stolparna står på och även den försvårade brukning som stolparna orsakar. Ersättningen för intrång i skogsmark omfattar markens värde, ersättning för att skogen måste avverkas tidigare än tänkt och kompensation för att träden närmast den nya ledningsgatan blir mer utsatta för storm- och torkskador. Utöver denna intrångsersättning utgår även ersättning för själva virket (den på rot stående skogen).

En fastighetsägare kan ha rätt till ersättning, som en följd av byggandet av ledningen, på flera sätt varav de vanligaste återges nedan:

- Om ledningen dras över fastigheten är man berättigad till intrångsersättning + 25 %, samt övrig skada som kan uppkomma på fastigheten, se ovan.

- Ersättning kan även utgå om ledningen medför en påtaglig skada på fastighet eller egendom utanför ledningsgatan. Den vanligaste förekommande skadan utgörs av estetiska störningar. Exempelvis då ledningen hamnar i blickfånget från ett bostadshus, och får en påtaglig påverkan på marknadsvärdet. De bostadshus som bedöms få denna typ av skada inventeras och dokumenteras innan ledningsbyggnationen. Därefter besiktigas samma fastigheter efter ledningen är byggd. En värdering av eventuell skada görs och i förekommande fall tas ett ersättningserbjudande fram.

- I vissa fall är det dessvärre omöjligt att undvika att passera med ledningen utan att komma nära bostadshus. Det som avgör om ledningen anses komma för nära bostadshus är Svenska kraftnäts magnetfältspolicy. Om bostadshus ligger inom ett avstånd där årsmedelvärdet av det magnetiska fältet överstiger 0,4 µT erbjuder Svenska kraftnät köp av fastigheten/ del av fastigheten.

Samtliga ersättningar betalas ut som ett engångsbelopp. Svenska kraftnät har ingen ersättningsmark att erbjuda för förlust av produktiv mark.

Eftersom det i dagsläget inte är beslutat var ledningen ska byggas så går det heller inte att bedöma om, eller hur mycket, ledningen kommer att påverka värdet på en viss fastighet. Någon ersättning för en eventuell marknadsvärdepåverkan under samrådstiden utgår inte. Intrångsersättning utgår till den som är lagfaren ägare till fastigheten vid tillträdet.

3.8.4 Tid för utbetalning av eventuell ersättning

Intrångsersättning, om sådan är aktuell, betalas ut inom tre månader från det att fastighetsägaren och Svenska kraftnät undertecknat ett markupplåtelseavtal, alternativt då Lantmäteriet i den följande förrättningen beslutar om ersättning. Vid köp av fastighet sker utbetalning av köpeskillingen i samband med överlåtelsen.

3.8.5 Ombudskostnader

Svenska kraftnät står för skäliga ombudskostnader i samband med tecknande av markupplåtelseavtal och vid förhandling om ersättning. Ersättning för ombudskostnader är aktuellt först när ledningens sträckning är fastställd. Målet är att fastighetsägaren och Svenska kraftnät ska komma överens om markupplåtelseavtal och ersättning.

Om en fastighetsägare anlitar ett ombud och önskar ersättning för denne ska ombudet först godkännas av Svenska kraftnät . Detta för att säkerställa att ombudet har den kompetens som krävs.

3.8.6 Ersättning för upplåtelse av väg

För att kunna ta sig till ledningsgatan för anläggande och underhåll tecknar Svenska kraftnät vägavtal med de fastighetsägare och väghållare som berörs. Ersättningen är beroende på hur många stolpplatser som vägen går till. Vägarna kan behöva förstärkas och/eller breddas. Tillfälliga skador ersätts separat vid varje enskilt tillfälle. I vissa fall behöver nya vägar anläggas. Ersättningen beräknas då på samma sätt som för ledningsgatan. Svenska kraftnät bygger även vägar i den upplåtna ledningsgatan. Intrånget för dessa har redan reglerats i markupplåtelseavtalet för ledningen.

Efter att ledningen är byggd ligger de flesta vägar kvar, vilket underlättar för Svenska kraftnäts underhåll och i många fall även för fastighetsägarens förvaltning av sin fastighet.

3.9 Samhällsekonomiska analyser

3.9.1 Allmänt

Vid informationsmöten och i yttranden har fastighetsägare, kommuner, länsstyrelser och lantbruks- och skogsorganisationer frågat efter en tydligare motivering av vald teknik och jämförelse av kostnader och konsekvenser mellan växelström i luftledning och likström i markkabel. Man efterlyser analyser där den planerade ledningen jämförs med bortfall av de värden som bl.a. skogsbruket skulle ha inbringat under den tid som ledningen är i drift.

Enligt ellagen är Svenska kraftnät skyldigt att ansluta ny eller ökad elproduktion till stamnätet om den inte kan anslutas till underliggande lokal- eller regionnät. Samtidigt har Svenska kraftnät i uppdrag från riksdag och regering att utforma och dimensionera stamnätet så att detta på ett driftsäkert sätt kan klara elmarknadens behov samt att bygga bort flaskhalsar i det nordiska elnätet och mellan elnäten i Norden och kontinenten (prop. 2008/09:163).

En förbindelse byggs nu mellan Sverige och Litauen och tas i drift vid nästa årsskifte. Förbindelsen innebär att de baltiska ländernas elmarknad integreras med den nordiska och europeiska elmarknaden. Växelströmsnäten i regionen måste förstärkas med nya ledningar för att på ett driftsäkert sätt klara överföringen av stora nya produktionsvolymer och för att klara anslutning av likströmsförbindelser med hög kapacitet inom växelströmsnäten och till grannländerna (se avsnitten 3.2 och 3.5).

I den koncessionsprövning som görs av Energimarknadsinspektionen bedöms den samhällsnytta som ledningen förväntas medföra och ställs den mot de intrång och den påverkan som ledningen förorsakar.

3.9.2 Övergripande analyser på svensk och europeisk nivå

Det svenska stamnätet är inne i en period av mycket omfattande utbyggnad. Förstärkningarna behövs för att omhänderta tillkommande förnybar elproduktion, fördjupa marknadsintegrationen med omvärlden och bidra till skapandet av en gemensam europeisk elmarknad. Samtidigt finns det ett mycket betydande reinvesteringsbehov.

Inom ramen för organisationen European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E) upprättas vartannat år en tioårig nätutvecklingsplan – Ten Year Network Development Plan (TYNDP).

Med grund i Perspektivplan 2025 har Svenska kraftnät därför upprättat en tioårsplan, Nätutvecklingsplan 2016-2025 där Svenska kraftnäts prioriteringar preciseras och ut-

vecklas. Den ligger till grund för verkets fortsatta investeringar och tjäna som grund för Svenska kraftnäts bidrag till nästa europeiska TYNDP. Avsikten är att planen ska uppdateras vart annat år.

Svenska kraftnät gör samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar för byggande av stamnätsledningar. De görs i steg på vägen från idé till byggande, men med i viss mån olika syften i olika delar av processen. När det finns behov av en investering i stamnätet påbörjas en nätutredning. Den identifierar de nätinvesteringar som mest kostnadseffektivt möter elsystemets och elmarknadens behov. Utredningen inkluderar en grov bedömning av miljökonsekvenser och intrångseffekter. Analysen ligger till grund för val mellan olika nätförstärkningsalternativ och för beslut om att gå vidare med fortsatt utredning om valda alternativ.

Om nätutredningen indikerar att en investering är värd att genomföras så görs en mer utförlig teknisk och ekonomisk analys av projektet i en teknisk förstudie. Syftet är att definiera anläggningens tekniska utformning och identifiera risker och hinder för byggnation. En definitiv sträckning/placering görs dock först efter samrådsprocessen. Analysen innefattar investeringskostnader, effekter på elsystemet och elmarknaden, markintrång, miljöpåverkan och teknikval. Ett exempel är valet mellan luftledning och markkabel, där det senare innebär avsevärt högre investerings- och underhållskostnader, som i vissa (sällsynta) fall kan vägas upp av minskade intrångseffekter.

Den tekniska förstudien ligger till grund för beslutsunderlag för aktuell beslutsfattare inom Svenska kraftnät. Styrelsen har tagit ett inriktningsbeslut den 19 februari 2014 att gå vidare med planerad 400 kV-luftledning Ekhyddan – Nybro – Hemsjö.

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv har ledningen även betydelse på EU-nivå. Den planerade ledningen är ett av EU godkänt Project of Common Interest (PCI) och ingår i prioritetskorridor Electricity Baltic Energy Market Interconnection Plan. Rådet och Europeiska kommissionen har beslutat om PCI-förordningen, som har till syfte att integrera de inre marknaderna för el, gas och olja, att säkra försörjningstryggheten för dessa energikällor samt att skapa förutsättningar för att energiinfrastrukturprojekt av gemensamt europeiskt intresse ska kunna genomföras.

3.9.3 Varför inte likström och markkabel?

Ett mycket stort antal remissinstanser har ansett att Svenska kraftnät måste belysa och utreda även ett alternativ där den nya förbindelsen utformas för överföring med likström och grävs ner som markkabel.

Det är korrekt att överföring av el kan ske med likström (DC) i stället för med växelström (AC). Det är också korrekt att DC-förbindelser kan byggas med markkabel, medan det på stamnätets spänningsnivåer inte är praktiskt möjligt att kabelförlägga AC-förbindelser annat än på korta sträckor.

I elektricitetens barndom användes likström men man kom snart att gå över till växelström, som inte är en "ny teknik". Växelström är en beprövad men allt annat än "gammaldags" teknik. I hela världen produceras, överförs och används elektricitet som växelström.

Likström används för speciella kraftöverföringstillämpningar. Hit hör att överföra energi på långa avstånd mellan två punkter i ett kraftsystem, att knyta ihop inkompatibla kraftsystem (olika växelströmssystem som inte är synkrona med varandra) samt att möjliggöra överföring i sjökablar också på långa avstånd.

Likströmstekniken är följaktligen den som används för sjökablar till Finland, Gotland, Polen, Tyskland och Jylland medan man på de kortare avstånden till Åland, Bornholm och Själland kan använda AC-kablar.

I det inhemska svenska stamnätet förekommer överhuvudtaget inga likströmsförbindelser på denna nivå än. Det är först i den södra delen av den s.k. SydVästlänken som DC-teknik för första gången kommer att användas i det inhemska stamnätet. Det handlar då om en punkt-till-punkt-förbindelse, som ska möta behovet av att kunna överföra stora energimängder till elområde Malmö.

I projektet Ekhyddan – Nybro – Hemsjö fyller en DC-ledning inte förbindelsens syfte. Den kan inte lösa de problem som finns i regionen kring Ekhyddan, Nybro och Hemsjö. I avsnittet 3.5 Teknikval redovisas de huvudsakliga tekniska skälen till varför ett DC-alternativ aldrig har varit aktuellt att utreda.

3.9.4 Underlag för en jämförelse

LRF Sydost och LRF:s kommungrupper har krävt en markförlagd DC-kabel, utifrån de större markintrång som måste göras om man bygger en AC-luftledning i enlighet med Svenska kraftnäts planer.

LRF anser det viktigt att minimera intrånget i jord- och skogsbruksproduktionen och vill att Svenska kraftnät redovisar en samhällsekonomisk kalkyl där det framgår hur stora värden som går förlorade för samhället i form av jordbruk, skogsbruk, besöks näring, natur- och friluftsliv m.m. där ledningen dras fram. I två av yttrandena efterlyser LRF en samhällsekonomisk analys där man tar in skogsproduktion/förädlings-värde, värdet av skogens koldioxidbindande förmåga, sysselsättningsperspektivet och landskapsbild. Man anser att en sådan kalkyl ska jämföra alla alternativ såsom sjökabel, markkabel och samförläggning med befintliga kraftledningar. Att räkna in produktionskostnaden är enligt LRF inte nog, utan alla slags kostnader måste redovisas över hela livslängden.

Som framgått av det föregående existerar det av bl.a. drifttekniska skäl inte något DC-alternativ för Svenska kraftnät och följaktligen inte heller någon möjlighet att bygga den nya förbindelsen med markkabel. För att i någon mån söka möta LRF:s önskemål om en bättre ekonomisk belysning redovisar Svenska kraftnät här en

översiktlig kartläggning av vad ett fiktivt kabelalternativ skulle ha medfört för alternativa intrång och kostnader.

3.9.5 Markbehov för luftledning resp. markkabel

I tidigare samrådshandlingar redovisas ett stort antal olika sträckningsalternativ för luftledningen mellan Ekhyddan och Hemsjö. Som längst kan sträckan uppgå till 204 km och ett genomsnitt för de olika alternativen är 189 km.

Markintrången varierar på olika delar av sträckan. Om ny mark måste tas i anspråk behöver ledningsgatans bredd vara ca 50 meter. Där ledningen går parallellt med en annan 400 kV-ledning behöver dagens ledningsgata breddas med ca 40 meter. Vid sambyggnad med en 130 kV-ledning behöver dagens ledningsgata breddas med ca 30 meter.

Med utgångspunkt från förslagen i samrådet beräknas i denna jämförelse att den mark som behöver tas i anspråk motsvarar en ledningsgata för hela sträckan, vars bredd i genomsnitt uppgår till 41 meter. Härav följer att den nya luftledningen kommer att ianspråkta 7,7 kvadratkilometer ny mark.

En tänkt markförlagd DC-kabel på sträckan Ekhyddan – Nybro – Hemsjö blir längre än en motsvarande luftledning. Detta beror på att en kabel i görligaste mån dras i närheten av vägar. Det innebär anpassning till vägens kurvighet, hus och tätorter invid vägen samt till markens beskaffenhet. Det totala markintrånget blir dock mindre.

Byggvägar måste anläggas längs hela kabelsträckan och i byggskedet behöver ca 35 meter ledningsgata tas i anspråk. Men när kabeln väl är nedgrävd uppgår kabelgatans bredd bara till ca hälften av detta.

En översiktlig bedömning av en tänkt markkabel mellan Ekhyddan och Nybro slutar i en uppskattad längd på ca 114 km om E22 följs från Ekhyddan till Ålem och därefter vägen förbi Bäckebo till Nybro. Mellan Nybro och Hemsjö bedöms kabelns längd bli 108 km. I denna räkneövning används en konservativ bedömning av den totala kabelsträckan om 222 km.

Härav följer att en tänkt markkabel, efter byggskedet, skulle ianspråkta ca 3,9 kvadratkilometer mark. I exemplet bortses här helt från det markintrång som de tre omriktarstationerna skulle göra. Varje omriktarstation – Ekhyddan, Nybro och Hemsjö – upptar en markareal om ca 100 x 500 meter.



Figur 3.14. Omriktarstation för NordBalt under byggnad i Nybro.

3.9.6 Kostnader för luftledning resp. markkabel

Grundläggande parametrar för en 400 kV AC-ledning och ett hypotetiskt DC-alternativ framgår av tabell 2 och tabell 3. Kostnadsangivelserna är baserade på de erfarenheter som vunnit i projekten SydVästlänken och Gotland, som båda innehåller AC-luftledning och DC-markkabel, samt NordBalt.

Tabell 2. Grundläggande kostnadsparametrar.

AC-luftledning 3x910 AL59		
		Enhet
Termisk kapacitet	2 100	MW
Ledningslängd per trumma	2 000	m
Kostnad (lednings entrepre-nad)	5,5	Mnkr per km
Kostnad (mark och tillstånd)	1,1	Mnkr per km
Stationsåtgärder	18	Per anslutning och station
HVDC – omriktare 700 MW		
Kostnad per 700 MW omrik-tare	750	Mnkr
Stationsyta	100 x 165	m
DC-markkabel		
Termisk kapacitet	700	MW
Ledningslängd per trumma	1 047	m
Kostnad	8,5	Mnkr per km
Kostnad (mark och tillstånd)	1,0	Mnkr per km

Tabell 3. Projektrelaterade kostnader Ekhyddan – Nybro – Hemsjö.

AC-luftledning 3x910 AL59		
		Enhet
Termisk kapacitet	2 100	MW
Längd	189	km
Kostnad (lednings entreprenad)	1 040	Mnkr
Kostnad (mark och tillstånd)	208	Mnkr
Anslutningskostnad	72	Per anslutning
Total kostnad	1 320	Mnkr
HVDC – omriktare 700 MW		
Kostnad nio stycken omriktare	6 750	Mnkr
Stationsyta	100 x 165	m
DC-markkabel		
Termisk kapacitet	2 100	MW
Kostnad (kabel entreprenad)	5 660	Mnkr
Kostnad (mark och tillstånd)	222	Mnkr
Kostnad (stationsåtgärder)	62	Mnkr
Total kostnad, omriktare och DC-markkabel	12 694	Mnkr

En sammanfattande kostnadsjämförelse

Det förtjänar ånyo att understrykas att anledningen till att DC-alternativet inte existerar för Svenska kraftnät är att det inte uppfyller de drifttekniska kraven på att bl.a. kunna hantera de felfall som kan få regionnätet i de berörda områdena att kollapsa.

Till bilden hör även att en markkabel skulle ha betydligt sämre driftsäkerhet. Dess tillgänglighet beräknas till 98,0 procent mot AC-luftledningens 99,9 procent.

Denna lägre tillgänglighet omfattar omriktarfel och avställning av DC-systemet för årligt underhåll.

Några kabelfel ingår heller inte i tillgänglighetstalet 98 procent. Om ett kabelfel uppstår kan avbrottstiden för felsökning och reparation uppgå till en à två veckor, förutsatt att materiel och personal finns tillgänglig. Under avbrottstiden kan utbyte inte ske på NordBalt-förbindelsen.

Några kostnader för kabelalternativets sämre tillgänglighet har inte uppskattats och ingår följaktligen inte i jämförelsen. En ytterligare merkostnad för kabelalternativet – som inte heller beaktas i denna jämförelse – är en betydligt mindre minskning av de beräknade årliga energiförlusterna (82 GWh mot 277 GWh i AC-alternativet). Dess-utom minskar möjligheten att på ett effektivt sätt ansluta förnybar kraft, eftersom anslutningar inte kan göras till en likströmsledning.

I tabell 4 sammanfattas de olika ledningsalternativen. Tabellen avser hela sträckan från Ekhyddan till Nybro och vidare till Hemsjö. Hänsyn har inte tagits till markbehov för säkerhetsavstånd, vägområdens bredd o.d. Däremot har hänsyn tagits till terrängens beskaffenhet.

En kabelförläggning har, grundat på erfarenheterna från NordBalt och SydVästlänken antagits medföra en förlängning av ledningssträckan med 15 procent. De kostnader som anges för markkabelalternativen inkluderar de erforderliga omriktarstationerna.

Tabell 4. Jämförelse mellan luftledning och markkabel Ekhyddan – Nybro – Hemsjö.

Exempel	Genomsnittlig längd (km)	Del av total-längd (%)	Genom-snittlig bredd ny ledning-gata (m)	Yta ny ledning-gata (m²)	Genom-snittlig bredd under byggtid (m)	Yta ny led-nings-gata under byggti-den (m²)	Kostnad (mnkr i 2014 års prisnivå)
Luftledning parallell med 400 kV-ledning	88,3	46,6	40	3 532 000	40	3 532 000	
Luftledning parallell med 130 kV-ledning	42,4	22,4	30	1 272 000	30	1 272 000	
Luftledning ny ledningsgata	58,6	31,0	50	2 930 000	50	2 930 000	
Summa luft-ledning	**189,3**	**100,0**	**41**	**7 734 000**	**–**	**7 734 000**	**1 320**
Markkabel likström bredvid väg	222	100,0	17	3 885 000	35	7 770 000	12 694
Markkabel bredvid luftled-ning	221	100,0	17	3 867 500	35	7 735 000	12 668

Sammanfattningsvis visar denna mycket översiktliga jämförelse att man med en markkabel skulle kunna minska markintrånget från 7,7 till 3,9 kvadratkilometer. Det är en minskning med 3,8 kvadratkilometer, vilket motsvarar 3 80 hektar. Samtidigt uppgår fördyringen med ett DC-alternativ till mer än elva miljarder kronor.

Den "extra" yta som tas i anspråk för en AC-luftledning och som påverkar bl.a. jord- och skogsbruk, besöksnäring samt natur- och friluftsliv måste således värderas till mer än 30 miljoner kronor per hektar för att en DC-lösning – om den varit tekniskt möjlig – ska kunna försvaras rent ekonomiskt.

3.10 Säkerhet

3.10.1 Elsäkerhet

Säkerhetsbestämmelser för ledningar återfinns i ellagen (1997:857), starkströmsförordningen (2009:22) och Elsäkerhetsverkets starkströmsföreskrifter (ELSÄK-FS 2008:1-3) samt ändringsföreskrifterna i ELSÄK 2010:1-3. Starkströmsföreskrifterna reglerar bl.a. hur ledningen ska vara utformad och anger minimiavstånd mellan byggnad och närmaste faslina[7].

[7] En 400 kV kraftledning för växelström har tre faser. I varje fas finns två eller tre strömförande fasledare också kallade faslinor.

Ledningen konstrueras i brottsäkert utförande, vilket innebär att den är dimensionerad för att klara alla förekommande väderförhållanden. Den är vidare utrustad med åskskydd, vilket innebär att ev. åsknedslag jordas genom den i ledningen monterade topplinan.

Stolparnas fackverkskonstruktion gör det möjligt att klättra i stolpen, vilket kan vara en säkerhetsrisk. Därför kommer stolparna att konstrueras med klätterskydd i områden nära bebyggelse där man kan förvänta sig att många människor uppehåller sig.

För vindkraftverk tillämpas ett skyddsavstånd mellan ledning och vindkraftverket. Avståndet motsvarar vindkraftverkets höjd inkl. rotorblad till vilket 10 meter adderas.

3.10.2 Säkerhetsskydd

Enligt säkerhetsskyddslagen(1996:627) är verksamhetsutövaren skyldig att försäkra sig om att säkerhetsskyddet i den egna verksamheten är tillräckligt.

I Svenska kraftnäts föreskrifter om säkerhetsskydd (2005:1) ställs bl.a. krav på att en säkerhetsanalys ska genomföras minst vartannat år och att säkerhetsprövning av personalen ska göras. Föreskrifterna ställer krav på att skyddsvärd information hanteras på ett säkert sätt.

Svenska kraftnäts säkerhetsarbete omfattar även fysiska och tekniska skydd kring elförsörjningens anläggningar, bevakning, informationssäkerhet, säkerhetsskyddade upphandlingar och utbildning av personal.

Samhällsviktig infrastruktur kan enligt skyddslagen (2010:305) av länsstyrelse beslutas vara skyddsobjekt. Skyddet inriktas mot sabotage, terrorism och spioneri. Bestämmelser om säkerhetsskydd finns i säkerhetsskyddslagen (1996:627), säkerhetsskyddsförordningen (1996:633) samt i föreskrifter och allmänna råd som meddelas av Rikspolisstyrelsen.

Rikspolisstyrelsen har utarbetat vägledningar för säkerhetsskydd och säkerhetsskyddad upphandling. I dessa beskrivs närmare begrepp och definitioner för säkerhetsskyddsarbetet.

3.11 Elektriska och magnetiska fält

Elektriska och magnetiska fält uppkommer när el produceras, transporteras och förbrukas. Kring en luftledning för växelström finns både ett elektriskt och ett magnetiskt fält. Det är spänningen mellan faserna (linorna) och marken som ger upphov till det elektriska fältet, medan strömmen ger upphov till det magnetiska

fältet. Både det elektriska och det magnetiska fältet avtar med avståndet till ledningen.

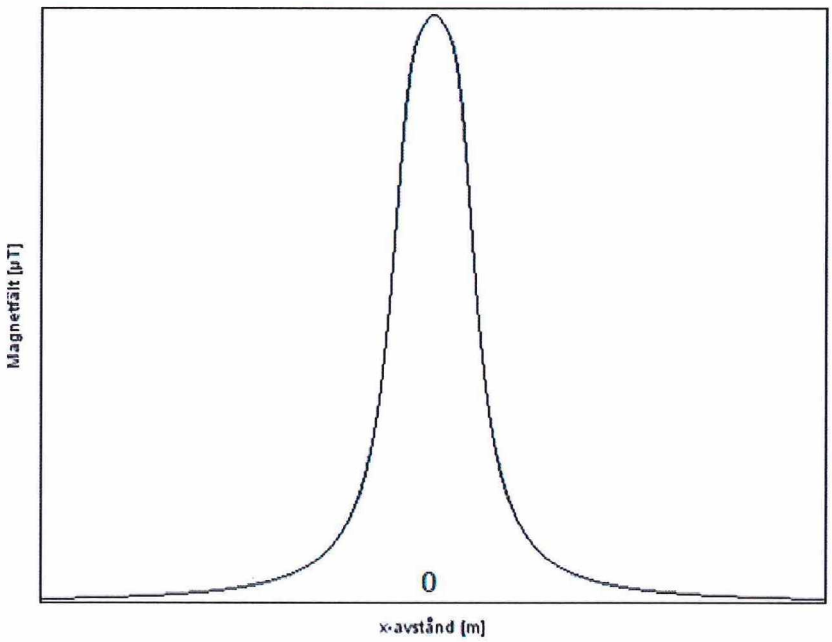
Elektriska och magnetiska fält finns nästan överallt i vår miljö, både kring kraftledningar och kring elapparater som vi använder dagligen i hemmet. En hårtorktill exempel, ger ett magnetfält på omkring 30 mikrotesla (μT) och den som lagar mat vid en induktionsspis utsätts för ett magnetfält på omkring 1,2 μT.

3.11.1 Elektriska fält

Elektriska fält mäts i kilovolt per meter (kV/m). Fältet i marknivå är starkast där linorna hänger som lägst. Det elektriska fältet avtar kraftigt med avståndet till ledningen. Vegetation och byggnader skärmar av fältet från luftledningar, vilket innebär att endast låga elektriska fält uppstår inomhus även om huset står nära en kraftledning.

3.11.2 Magnetiska fält

Magnetiska fält mäts i mikrotesla (μT). Fälten alstras av strömmen i ledningen och varierar med storleken på strömmen. Även hur ledningarna hänger i förhållande till varandra och spänningsnivån påverkar magnetfältets styrka. Magnetfältet avtar normalt med kvadraten på avståndet från ledningen, se figur 3.15. Magnetfält avskärmas inte av väggar eller tak.



Figur 3.15. Magnetfältet avtar snabbt med avståndet.

Magnetfältet mäts, beräknas och redovisas normalt i en nivå ca 1-1,5 meter ovanför markytan. När magnetfältet anges, används ett värde som beräknas ur årsmedelvärden av strömmen för ett antal år för den aktuella förbindelsen. Det värde som används överskrids endast av 5 % av alla beräknade årsmedelvärden (95 % - percentilen[8]). För helt nya ledningar används beräknade strömmar som skattas på motsvarande sätt där man tar hänsyn till förväntad överföring på den nya ledningen.

De faktiska strömmarna kan variera mycket över året och även under ett enskilt dygn. Det förekommer också perioder då det inte går någon ström alls i ledningen. Höglast (stor elöverföring i ledningen) kan förekomma under begränsad tid, exempelvis under kalla vinterdagar då elförbrukningen är hög. Enstaka timmar under ett år kan strömmen vara betydligt högre än årsmedelvärdet.

3.11.3 Hälsoaspekter och rekommendationer

EU och dess vetenskapliga kommitté SCENIHR har i mars 2015 publicerat ett ställningstagande till potentiell hälsorisk från elektriska och magnetiska fält, inklusive extremt låga frekvenser som avges från exempelvis kraftledningar och elektriska hushållsapparater. Denna rapport är en uppdatering av en tidigare rapport från 2009 och 700 nya studier har inkluderats. Slutsatsen är att det inte finns några bevisade medicinska samband mellan elektromagnetiska fält och hälsoproblem.[9]

På en punkt har EU-kommittén funnit ett statistiskt samband från epidemiologiska studier, nämligen mellan magnetiska fält från kraftledningar och barnleukemi. Sambandet har dock varken kunnat förklaras medicinskt eller stödjas genom experiment. Ytterligare forskning krävs för att antingen bekräfta eller utesluta ett möjligt samband.

I Sverige fördelas ansvaret för hälsofrågor med anknytning till magnetfält på fem myndigheter – Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Folkhälsomyndigheten och Strålsäkerhetsmyndigheten.

Myndigheterna genomför mätningar, utvärderar forskning inom området, ger råd och rekommendationer samt tar fram föreskrifter. De ansvariga myndigheterna rekommenderar en viss försiktighet vid samhällsplanering och byggande om åtgärderna kan genomföras till rimliga kostnader:

- Sträva efter att utforma eller placera nya kraftledningar och andra elektriska anläggningar så att exponering för magnetfält begränsas

[8] En percentil är det värde på en variabel nedanför vilken en viss procent av observationerna av variabeln hamnar. I detta fall innebär det att 95% av alla beräknade årsmedelvärden hamnar under det värde som magnetfältet beräknas på.

[9] http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/dyna/enews/enews.cfm?al_id=1581

- Undvik att placera nya bostäder, sjukhus, skolor och förskolor nära elanläggningar som ger förhöjda magnetfält
- Sträva efter att begränsa fält som starkt avviker från vad som kan anses normalt i hem, skolor, förskolor respektive aktuella arbetsmiljöer

I myndigheternas gemensamma broschyr "Magnetfält och hälsorisker" som kan hämtas på www.stralsakerhetsmyndigheten.se finns mer information.

3.11.4 Svenska kraftnäts magnetfältspolicy

Svenska kraftnät följer hela tiden forskningen och utvecklingen när det gäller elektriska och magnetiska fält. Myndigheternas rekommendationer och miljöbalkens regler om försiktighet innebär att risker för människors hälsa och miljö ska undvikas så långt som det kan anses ekonomiskt rimligt. Svenska kraftnät har formulerat en magnetfältspolicy:

"Vid planering av nya ledningar ska Svenska kraftnät se till att magnetfälten normalt inte överstiger 0,4 mikrotesla där människor varaktigt vistas. Vid omprövning av koncessioner för befintliga kraftledningar ska Svenska kraftnät överväga åtgärder som minskar exponeringen för magnetfält. Åtgärder ska genomföras där människor varaktigt exponeras för magnetfält som avviker väsentligt från det normala. En förutsättning är att kostnaderna och konsekvenserna i övrigt är rimliga."

Denna policy tillämpas i alla ledningsprojekt. I samband med att tillstånd omprövas för stamnätsledningar kan Svenska kraftnät vidta åtgärder för byggnader där människor varaktigt vistas och magnetfältet överstiger 4,0 µT.

Notera dock att den forskning som gjorts inte har påvisat några medicinska orsakssamband mellan exponering av magnetfält (oavsett nivå) och påverkan på hälsan annat än vid direkt påverkan[10]. För direkt påverkan vid exponering av höga magnetfält gäller rekommendationen att allmänheten inte ska vistas i områden med magnetfält över 100 µT, vilket är ett riktvärde i såväl EU som i Sverige.[11]

3.12 Ljudeffekter

Ljudeffekter från kraftledningar alstras främst vid fuktigt väder t.ex. vid dimma och regn. Ljudet kan vara "sprakande" till sin karaktär och kan sägas likna ljudet från ett brinnande tomtebloss. Ljudeffekter kan även uppträda i samband med trasiga eller onormalt nedsmutsade isolatorer.

Vanligen mäts ljud i enheten dB(A), vilken representerar det mänskliga örats sätt att uppfatta ljud. Vid regn och fuktig väderlek kan ljudnivåerna utomhus intill en

[10] Direkt påverkan avser omedelbara medicinska effekter, till exempel nerv- och muskelretningar, vid påverkan av höga magnetfält.

[11] Rekommendationen kommer från SSMFS 2008:18, vilket är en direkt översättning från SSIFS 2002:3 som i sin tur bygger på Rådets rekommendation från EG, "1990/519/EG". Denna i sin tur bygger på ICNIRP Guidelines 1998. Numera finns ICNIRP Guidelines från 2010 och deras referensvärde är 200 µT.

400 kV-ledning uppgå till cirka 45 dB(A) ca 20 meter från ledningens mitt vid triplex (trelinor i varje fas) och cirka 60 meter från ledningens mitt vid duplex (två linor i varje fas).

Den planerade ledningen kommer att byggas som en triplex. Avståndet till ledningen samt byggnader och andra föremål dämpar ljudet, som avtar med 3-4 dB(A) för varje dubblering av avståndet till kraftledningen. Ljud från kraftledningar understigande 40-45 dB(A) är svåra att uppfatta och ljudnivåer av denna storleksordning bör inte ge upphov till några påtagliga störningar.

3.13 Användning av kreosotimpregnerade träsliprar

Den vanligaste fundamentstypen är så kallade jordfundament som hittills oftast har bestått av kreosotimpregnerade träslipers. Kreosot är en destillationsprodukt av stenkol som sedan 1800-talet använts för att impregnera trä i syfte att skydda virket från angrepp av röta och skadeinsekter.

Kreosot är klassat som ett hälsoskadligt ämne och användningen är reglerad i REACH-förordningen, EU:s biociddirektiv och Kemikalieinspektionens föreskrifter. Alternativen stål och betong har använts inom till exempel vattenskyddsområden där skyddsföreskrifterna förbjuder träimpregneringsmedel eller i närheten av dricksvattenbrunnar.

Med anledning av kreosotoljans hälsofarliga karaktär har ett stort antal studier gjorts för att fastställa att giftiga substanser inte läcker ut från nedgrävda fundament till omgivande mark och grundvatten. Genom provtagningar och teoretiska beräkningar har Svenska kraftnät kunnat visa att kreosot inte sprids i mark och vatten i mer än mycket begränsad omfattning (från centimetrar till enstaka decimetrar). Detta har också prövats av de svenska miljödomstolarna.

Men för att på sikt skapa förutsättningar för ett fortsatt gott miljöarbete arbetar Svenska kraftnät aktivt med att hitta alternativa lösningar. I syfte att minska kreosotanvändningen har Svenska kraftnät därför under 2015 låtit göra nya jämförelser mellan olika grundläggningsmetoder. Verket har tagit fram ritningar för en ny typ av prefabricerat betongfundament och därefter gjort förnyade livscykelanalyser.

Det prefabricerade fundamentet har visat sig ha minst sammantagen miljöpåverkan av de olika grundläggningsmetoderna. Svenska kraftnät har därför beslutat att fr.o.m. 2016 upphöra med att använda träslipers vid grundläggning av A-stolpar, dvs. stagade portalstolpar, och fr.o.m 2018 att minimera använda träslipers vid grundläggning av ostagade B- och H stolpar i 400 kV-stamnätet och istället i första hand använda prefabricerade betongfundament. Ungefär två tredjedelar av stolparna i de nya 400 kV-ledningar som Svenska kraftnät bygger utgörs av A-stolpar. Två tredjedelar av dessa stolpar bedöms vara grundlagda med jordfundament och

här ska nu prefabricerade betongfundament väljas i första hand. Ostagade stolpar används i åkermark.

För övriga stolptyper – ostagade så kallade B-stolpar, H-stolpar och specialstolpar – kommer en bedömning att göras från fall till fall vilken grundläggningsmetod som är att föredra.

3.13.1 Konsekvenser

Kreosot är skadligt för jord- och vattenlevande organismer. Ett flertal studier har gjorts de senaste åren för att utreda läckaget från kreosotimpregnerade träsliprar till omgivningen. Den samlade bedömningen från studierna är att rörligheten av miljöfarliga ämnen från kreosotimpregneringen är låg även i jord, dvs. föroreningarna stannar vid fundamenten. I en miljöteknisk utredning utförd av Golder Associates (2014) kunde ingen spridning påvisas till grundvatten eller ytvatten i närheten av stolpfundament.

Svenska kraftnäts användning av kreosot bedöms inte vara något problem för växter, eftersom fundamenten ligger så djupt placerade att de inte kommer i kontakt med ovanliggande ytvatten eller växtrötter.

Svenska kraftnät tillämpar försiktighetsprincipen och använder stål- eller betongfundament i närheten av vattenskyddsområden eller brunnar för att minimera eventuella risker för läckage av kreosot. Detta görs trots att ingen spridning till vatten kunnat påvisas i våra studier.

Bilageförteckning

1. Samrådsunderlag- passage på delsträcka mellan Hagaberg och Baggetorpskvarn, inklusive Köksmåla naturreservat

2. Samrådsunderlag- passage vid Ruda, inklusive Rudalunds naturreservat

3. Samrådsinbjudan fastighetsägare och remissinstanser

4. Sändlista remissinstanser och fastighetsägare

5. Lista över inkomna yttranden