

Samhällsekonomiska analyser vid investeringar i stamnätet för el

Energimarknadsinspektionen (Ei) är en myndighet med uppdrag att arbeta för väl fungerande energimarknader.

Det övergripande syftet med vårt arbete är att Sverige ska ha väl fungerande distribution och handel av el, fjärrvärme och naturgas. Vi ska också ta tillvara kundernas intressen och stärka deras ställning på marknaderna.

Konkret innebär det att vi har tillsyn över att företagen följer regelverken. Vi har också ansvar för att utveckla spelreglerna och informera kunderna om vad som gäller. Vi reglerar villkoren för de monopolföretag som driver elnät och naturgasnät och har tillsyn över företagen på de konkurrensutsatta energimarknaderna.

Energimarknaderna behöver spelregler – vi ser till att de följs

Energimarknadsinspektionen

Box 155, 631 03 Eskilstuna

Energimarknadsinspektionen R2018:06

Författare: Elon Strömbäck, Lars Ström, Madeleine Hammerman, Roger Husblad, Claes Vendel

Nylander, Marit Widman, Therése Hindman Persson, Mats Nilsson, Jens Lundgren och Göran Morén.

Copyright: Energimarknadsinspektionen

Rapporten är tillgänglig på www.ei.se

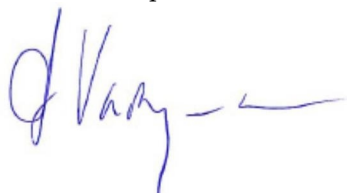
Förord

I juni 2017 gav regeringen Energimarknadsinspektionen (Ei) i uppdrag att fastställa riktlinjer för samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid byggande av överföringskapacitet för el. Det övergripande syftet med uppdraget är att förbättra beslutsunderlagen vid stamnätsinvesteringar så att de projekt som genomförs är lönsamma för samhället.

Det finns i dagsläget inget krav i ellagen på att en stamledning ska vara samhällsekonomiskt lönsam eller att en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska ingå i ansökan om nätkoncession, trots att nätkoncessionsprövningen syftar till att hindra att samhällsekonomiskt onödiga anläggningar byggs. Svenska kraftnät ska också enligt sin instruktion upprätta en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning vid investeringar i stamnätet. Det är därför en naturlig utveckling att nätkoncession för stamledning endast får meddelas om anläggningen är samhällsekonomiskt lönsam och att en lönsamhetsbedömning ska ingå i ansökan om nätkoncession i enlighet med det författningsförslag som Ei presenterar i denna rapport.

Med tanke på de stora investeringsvolymerna och belopp som står på spel kommer de eventuella merkostnader förknippade med författningsförslaget snabbt att balanseras med ökade nyttor om projekt som är olönsamma för samhället senare läggs eller undviks helt. Detta kommer att effektivisera resursanvändningen i ekonomin, användningen av statens medel och i förlängningen även leda till lägre avgifter för elnätskunderna.

Eskilstuna, april 2018



Anne Vadasz Nilsson
Generaldirektör



Elon Strömbäck
Projektledare

Innehåll

Författningsförslag ellagen (1997:857).....	6
Sammanfattning.....	10
1 Inledning.....	16
1.1 Bakgrund.....	16
1.2 Syfte.....	17
1.3 Avgränsningar.....	17
1.4 Dialogmöte med elmarknadens aktörer och berörda intressenter.....	17
1.5 Metod och genomförande.....	18
1.6 Rapportstruktur.....	18
2 Det svenska stamnätet.....	19
2.1 Stamnätets funktion i det svenska elsystemet.....	19
2.2 Svenska kraftnäts roll i elsystemet.....	21
2.3 Svenska kraftnäts planerade investeringar.....	22
2.4 Svenska kraftnäts affärsmässiga förutsättningar.....	25
3 När bör lönsamhetsbedömning göras, granskas och prövas?.....	27
3.1 Svenska kraftnäts beslutsprocess.....	27
3.2 Ei:s tillståndsprocess vid beslut om nätkoncession.....	30
3.3 Besluts- och tillståndsprocesser i andra länder.....	32
3.4 Ei:s förslag om tidpunkt och process.....	36
4 Analysramverk.....	44
4.1 Samhällsekonomisk analys.....	44
4.2 Analysramverkets olika delar.....	45
5 Effekter kopplade till en investering i stamnätet.....	54
5.1 Effekter av ett utredningsalternativ.....	54
5.2 Förändrad elmarknadsnytta.....	58
5.3 Påverkan på aktörernas marknadsmakt.....	61
5.4 Förändrad leveranssäkerhet.....	63
5.5 Kostnadseffektiv politisk måluppfyllelse.....	76
5.6 Nätförluster.....	78
5.7 Bygg-, underhålls- och reinvesteringskostnader.....	79
5.8 Externa effekter.....	82
5.9 Sammanfattning av effekter som föreslås ingå i analysen.....	90
6 Alternativ till investeringar i förstärkt överföringskapacitet.....	92
6.1 Alternativ till investeringar i förstärkt överföringskapacitet.....	92
6.2 Underlag för Ei:s bedömning.....	95
6.3 Ei:s bedömning om alternativ till nätutbyggnad.....	98
7 Konsekvensutredning.....	101
7.1 Allmänt om elnätet i Sverige.....	101
7.2 Ei:s förslag.....	102
7.3 Berörda aktörer.....	103

7.4	Författningsförslaget är förenligt med EU-lagstiftning	107
7.5	Sammantagen bedömning	107
Bilaga 1	.....	108
Ellagens regler	.....	108
Miljöbalkens regler	.....	109
Miljöbedömning	.....	111
Referenser	.....	114

Författningsförslag ellagen (1997:857)

Nuvarande lydelse

Föreslagen lydelse

2 kap

6 a §

Nätkoncession för stamledning får endast meddelas om anläggningen är samhällsekonomiskt lönsam.

Trots det som sägs i första stycket får nätkoncession för en stamledning meddelas om det finns särskilda skäl att frångå kravet på att ledningen ska vara samhällsekonomiskt lönsam.

En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska ingå i en ansökan om nätkoncession för stamledning. Denna bedömning ska visa om investeringen är samhällsekonomiskt lönsam och vara granskad av en från sökanden fristående aktör. Bedömningen ska tas fram efter samråd med berörda intressenter.

Regeringen, eller den myndighet som regeringen bestämmer, får meddela föreskrifter om

- 1. krav på innehållet i samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar för investeringar i stamledning,*
- 2. detaljerade riktlinjer för vilka effekter som bör inkluderas i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen samt hur de ska kvantifieras och värderas,*
- 3. hur och med vilka intressenter samrådet ska genomföras, samt*
- 4. offentliggörande av samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar för investeringar i stamledning.*

15 f §

En omprövning enligt 15 b § ska avse följande krav:

1. att anläggningen är lämplig från allmän synpunkt,
2. att ledningen är avsedd för en sådan spänning som anges i 7 §, och
3. att nätkoncessionen uppfyller föreskrifterna i 8 §.

Nätkoncessionen får vid omprövning förenas med sådana villkor som anges i 11 §.

En omprövning enligt 15 b § ska avse följande krav:

1. att anläggningen är lämplig från allmän synpunkt,
2. att ledningen är avsedd för en sådan spänning som anges i 7 §, och
3. att nätkoncessionen uppfyller föreskrifterna i 8 §.

Om anläggningen är en stamledning ska även kraven i 6 a § vara uppfyllda.

Nätkoncessionen får vid omprövning förenas med sådana villkor som anges i 11 §.

Ändringar i elförordningen (2013:208)

5 §

En ansökan om nätkoncession för linje ska vara skriftlig och ges in till nätmyndigheten. Den ska innehålla den miljökonsekvensbeskrivning som krävs enligt 2 kap. 8 a § andra stycket 2 eller 3 ellagen (1997:857) samt uppgifter om följande:

1. Det överföringsbehov som ledningen är avsedd att tillgodose. Om ledningen är avsedd att förstärka befintliga ledningar, ska detta anges samt upplysning lämnas dels om den belastning som befintliga ledningar tål, dels om behovet av ytterligare ledningsutbyggnader med anledning av den ledning som ansökan avser.
2. Den spänning för vilken ledningen är avsedd.
3. Om ledningen är avsedd för en spänning som inte överstiger högsta tillåtna spänning för de områden med nätkoncession som berörs av ledningen, ska de särskilda skäl som åberopas för ansökningen anges.
4. Hur de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken iakttas.
5. Alternativa ledningssträckningar som sökanden har undersökt.

En ansökan om nätkoncession för linje ska vara skriftlig och ges in till nätmyndigheten. Den ska innehålla den miljökonsekvensbeskrivning som krävs enligt 2 kap. 8 a § andra stycket 2 eller 3 ellagen (1997:857), *den samhällsekonomiska*

lönsamhetsbedömningen som krävs enligt 2 kap. 6 a § tredje stycket ellagen samt uppgifter om följande:

1. Det överföringsbehov som ledningen är avsedd att tillgodose. Om ledningen är avsedd att förstärka befintliga ledningar, ska detta anges samt upplysning lämnas dels om den belastning som befintliga ledningar tål, dels om behovet av ytterligare ledningsutbyggnader med anledning av den ledning som ansökan avser.
2. Den spänning för vilken ledningen är avsedd.
3. Om ledningen är avsedd för en spänning som inte överstiger högsta tillåtna spänning för de områden med nätkoncession som berörs av ledningen, ska de särskilda skäl som åberopas för ansökningen anges.
4. Hur de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken iakttas.
5. Alternativa ledningssträckningar som sökanden har undersökt.

**Samhällsekonomiska
lönsamhetsbedömningar**

14 a §

*Nätmyndigheten får meddela närmare
föreskrifter om*

- 1. krav på innehållet i
samhällsekonomiska
lönsamhetsbedömningar för investeringar
i stamledning,*
- 2. detaljerade riktlinjer för vilka effekter
som bör inkluderas i den
samhällsekonomiska
lönsamhetsbedömningen samt hur de ska
kvantifieras och värderas,*
- 3. hur och med vilka intressenter
samrådet ska genomföras, samt*
- 4. offentliggörande av
samhällsekonomiska
lönsamhetsbedömningar för investeringar
i stamledning.*

Sammanfattning

Energimarknadsinspektionen (Ei) fick den 29 juni 2017 i uppdrag av regeringen att fastställa riktlinjer för samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid byggande av överföringskapacitet för el. Det övergripande syftet med uppdraget är att förbättra beslutsunderlagen vid stamnätsinvesteringar så att de projekt som genomförs är lönsamma för samhället. Enligt uppdraget ska Ei utreda vilka effekter som bör inkluderas i en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning och hur geografisk eller annan avgränsning bör se ut. Ei ska därutöver ge förslag på hur dessa identifierade effekter bör kvantifieras och värderas. Vidare ska Ei analysera om författningsreglering är en lämplig åtgärd för att implementera riktlinjerna för den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen med syftet att förbättra beslutsprocesserna vid stamnätsinvesteringar. I uppdraget ingår också att analysera behovet av att en fristående aktör utför "skugganalyser" som komplement till Svenska kraftnäts analyser samt att analysera om alternativa investeringar som exempelvis energilagring, produktionskapacitet eller åtgärder på efterfrågesidan kan vara ett kostnadseffektivt sätt att nå samma mål.

Ei föreslår krav på att investeringar i stamnätet ska vara lönsamma för samhället

Det är viktigt att investeringar i överföringskapacitet för el är samhällsekonomiskt motiverade. Idag framgår det också tydligt av Svenska kraftnäts instruktion att de ska bygga ut stamnätet för el baserat på samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar. Däremot finns det i dagsläget inget krav i ellagen på att en stamledning ska vara samhällsekonomiskt lönsam eller att en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska ingå i ansökan om nätkoncession, trots att nätkoncessionsprövningen syftar till att hindra att samhällsekonomiskt onödiga anläggningar byggs (prop. 1996/97:136, s. 123).

Ei föreslår därför ändringar i den nuvarande ellagen (1997:857) och en följdändring i elförordningen (2013:208). Författningsförslaget innebär att nätkoncession för stamledning endast får meddelas om anläggningen är samhällsekonomiskt lönsam, förutsatt att det inte finns särskilda skäl att frångå detta krav. För att den tillståndsgivande myndigheten, i praktiken Ei, ska kunna verifiera att anläggningen är lönsam ska Svenska kraftnät inkludera en specifik samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning när de ansöker om nätkoncession för en stamledning. Den ska bygga på en övergripande samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning som är framtagen efter samråd, offentliggjord och granskad av en från sökanden fristående aktör.

Författningsförslaget i ellagen innehåller också ett bemyndigande till regeringen, eller den myndighet som regeringen bestämmer, att ge ut föreskrifter om hur den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska utformas, vilka effekter som ska inkluderas i bedömningen, hur samrådet ska genomföras och hur lönsamhetsbedömningen ska offentliggöras. Dessa föreskrifter behöver ha en hög detaljerings-

grad och kan behöva ändras vartefter metodiken för samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar utvecklas. Ei föreslår därför ett bemyndigande i elförordningen, så att Ei kan meddela föreskrifter.

Ei föreslår också att en övergripande samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska genomföras i ett tidigt skede och att den ska bli känd för allmänheten. Därför bör den övergripande samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen publiceras innan en ansökan om nätkoncession lämnas in till Ei. I följande avsnitt redogörs för Ei:s förslag om hur den specifika samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska utformas och vilka effekter som ska inkluderas i bedömningen.

Ei föreslår en tydlig och transparent ram för samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar

Varje samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning görs inom ramen för ett antal viktiga antaganden som har betydelse för utfallet men också för hur man gör jämförelser mellan olika utredningsalternativ. Det är därför av stor betydelse att ramen och tillhörande antaganden är tydlig och transparent.

I dagsläget förekommer det olika ramar beroende på om den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen följer internationella eller nationella riktlinjer. För stamnätsinvesteringar som genomförs av Svenska kraftnät föreslår Ei att

- det inte ska finnas några generella undantag från kravet på samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning
- analysen inte avgränsas till Sverige utan ska inkludera samhällsekonomiska nyttor och kostnader för de geografiska områden där signifikanta effekter förväntas
- om flera projekts lönsamhet är beroende av varandra ska alla relevanta projekt inkluderas i analysen
- alternativ till förstärkt överföringskapacitet ska analyseras och inkluderas i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen.

Ei föreslår också att tidsperioden för värdering av effekter är 40 år från datumet för nätkoncessionsbeslutet. Inget restvärde ska ingå i analysen. För den 40 åriga tidsperioden föreslår Ei att en konstant real diskonteringsränta om 3,5 procent används i linje med nationella och internationella rekommendationer.

Ei föreslår tydliga riktlinjer över vilka effekter som ska kvantifieras och värderas

En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning kan ge svar på om en investering är lönsam för samhället genom att identifiera, kvantifiera och värdera de effekter (kostnader och nyttor) som förväntas uppstå till följd av den föreslagna investeringen. Resultatet av den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen kan variera betydligt beroende på vilka effekter som inkluderas eller exkluderas och hur effekterna kvantifieras och värderas. För att minimera osäkerheter kopplat till den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen är det av stor betydelse att tydliga riktlinjer tas fram för vilka effekter som ska ingå i bedömningen och hur dessa ska kvantifieras och värderas. Ei:s förslag presenteras nedan.

Elmarknadsnytta

En ökad överföringskapacitet mellan elområden påverkar samhällets välfärd genom en effektivare allokering av resurser. En del av denna effekt uppträder på dagen före-marknaden och kan analyseras genom att studera hur elmarknadsnyttan på dagen före-marknaden förändras i och med stamnäts-investeringen. Förändringar i elmarknadsnytta utgörs av nettot av förändringar i producent- och konsumentöverskott samt flaskhalsintäkter. Ei föreslår att elmarknadsnytta på dagen före-marknaden ska ingå i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen och att värderingen av elmarknadsnytta ska ske med hjälp av minst två etablerade och tillgängliga elmarknadsmodeller.

Marknadsmakt

Marknadsmakt innebär bland annat att marknadsaktörer kan få elpriset att avvika från de priser som hade existerat vid fullständig konkurrens. Om till exempel elproducenter har marknadsmakt och det finns barriärer för nya elproducenter att träda in på marknaden tenderar det att leda till högre priser. Priser som avviker från fullständig konkurrens leder till en minskad välfärd i samhället. Ei föreslår att den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska inkludera en kvalitativ analys av effekterna på aktörernas potentiella marknadsmakt. Analysen ska vara baserad på ett eller flera index för marknadskoncentration. Indexet kan exempelvis utgöras av residualt utbud (Residual Supply Index) eller Herfindahl-Hirschman Index. Marknadskoncentrationen ska beräknas med och utan nätinvesteringen. Förändringen i potentiell marknadsmakt ska sedan ingå i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. Eftersom det inte går att värdera denna förändring i monetära termer utifrån dessa index, behöver resultatet hanteras kvalitativt i analysen.

Systemtillräcklighet

Systemtillräcklighet bestäms av både effekttillräcklighet och nättillräcklighet. Ei föreslår att effekten av en stamnätsinvestering på förväntad mängd ej levererad el (EENS) ska kvantifieras med hjälp av simuleringar. Denna effekt ska sedan värderas med hjälp av värdet av att inte få leverans (VOLL). Ei föreslår också att eventuell kostnadsbesparing för att minska, eller helt ta bort olika typer av reserver, ska tas med i analysen.

Elkvalitet

Med elkvalitet menar vi kvaliteten på produkten som har levererats (avseende spänning, frekvens etc.). Elkvaliteten är ett resultat som beror av nätets dimensionering, tekniska lösningar och de elektriska anläggningar som är anslutna till nätet. Brister i elkvaliteten kan ha betydande konsekvenser för de som är anslutna till nätet. Ei föreslår därför att den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen alltid ska innehålla en kvalitativ analys av hur en investering förväntas påverka elkvaliteten. För investeringar som kan medföra en signifikant påverkan på spänningskvaliteten i underliggande nät ska även en kvantifiering och värdering av effekten göras.

Driftsäkerhet

Driftsäkerheten påverkar systemets leveranssäkerhet. Ei föreslår att effekten av en elnätinvestering på driftsäkerheten värderas med hjälp av kostnader för andra åtgärder (exempelvis mothandel eller minskad handelskapacitet) som behövs för att minst säkerställa driftsäkerheten och som då kan undvikas om nätinvesteringen

görs. Ei föreslår också att Svenska kraftnät i analysen ska inkludera hur kostnaderna för att hålla säkerhetsmarginaler i stamnätet påverkas vid en investering. Kostnaderna ska uttryckas i termer av förändrad elmarknadsnytta och värderas med hjälp av en elmarknadsmodell.

Balanssäkerhet

Balanssäkerheten regleras på en övergripande systemnivå genom uppdraget till Svenska kraftnät att vara systemansvarig myndighet och säkerställa att elsystemet alltid är i momentan balans. Det sker genom upphandling av tillgängliga reglerresurser på balansmarknaden, främst vattenkraft men i princip kan reglerresurserna även utgöras av flexibla elanvändare, reglerbar vindkraft eller annan reglerbar resurs. Ei föreslår att en kvalitativ analys av kapacitetsförstärkningens värde *utöver* elmarknadsnyttan på dagen före-marknaden ska vara med i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. Ei föreslår också att de nyttor, i form av olika systemtjänster, som projektet tillför elsystemet värderas monetärt och ingår i lönsamhetsbedömningen.

Kostnadseffektiv politisk måloppfyllelse

En investering i stamnätet kan påverka kostnaden för att nå politiska mål. En utmaning med att kvantifiera hur infrastrukturen påverkar denna kostnad är risken för dubbelräkning (t.ex. klimateffekter finns redan internaliserade i elmarknadsnyttan genom det pris på koldioxid som EU:s handel med utsläppsrätter medför). Åtgärder för att utveckla infrastrukturen kan även leda till att teknikutvecklingen av till exempel förnybar elproduktion kan följa en lägre kostnadsbana. Oavsett om det är möjligt att kvantifiera dessa effekter eller inte föreslår Ei att Svenska kraftnät i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska inkludera en kvalitativ analys kring hur investeringen förväntas påverka kostnaden för att nå olika politiska målsättningar.

Nätförluster

Nätförluster avser de förluster som uppstår i överföringen av el och definieras som skillnaden mellan hur mycket el som matas in och hur mycket som tas ut från nätet. Ei föreslår att Svenska kraftnät ska använda en nätmodell (exempelvis den modell som de använder i dag – Samlast) för att kvantifiera hur nätförlusterna påverkas av en stamnätsinvestering. Därefter ska Svenska kraftnät även värdera effekten med hjälp av en av de elmarknadsmodeller som används vid analys av elmarknadsnyttan.

Bygg-, underhålls- och reinvesteringskostnader

Alla direkta byggkostnader, kostnader för fältprojektering samt samråds- och tillståndsprocesser, omställningskostnader, drift- och underhållskostnader samt avvecklingskostnader ska ingå i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. Det är endast den reala resursåtgången för samhället som ska tas upp i kalkylen vilket innebär att alla kostnader (eller intäkter) som kan anses vara transfereringar ska exkluderas.

Bokföringsmässiga avskrivningar ska inte tas med och inte heller räntekostnader. För att bedöma kostnader som avser fältprojektering samt samråds- och tillståndsprocesser föreslår Ei att arbetstimmarna för detta uppskattas och prissätts med en genomsnittlig timkostnad. Ytterligare kostnader (relaterade exempelvis till genomförandet av samråd) adderas till arbetskostnaden.

Ei föreslår att eventuella omställningskostnader värderas genom att uppskatta arbetstimmar för en eventuell processomställning tillsammans med direkta kostnader för utbildning, utrustning och lager. Arbetstimmar prissätts med en genomsnittlig timkostnad och summeras med de direkta kostnaderna. Drift- och underhållskostnader inklusive nödvändiga reinvesteringar i anläggningsdelar som måste ersättas under kalkylperioden, ska ingå i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. Även avvecklingskostnader inklusive återvinningskostnader och eventuella deponikostnader, som kan uppstå i samband med en anläggnings avveckling ska ingå.

Lokala intrångseffekter

Med intrång avses dels rent fysiska intrång, dels intrång som tar sig uttryck som visuella eller emotionella intrång och som ger en förändrad upplevelse av en viss miljö. Ei föreslår att Lantmäteriets värderingshandbok utgör en utgångspunkt vid värderingen av lokala intrångseffekter som uppkommer vid stamnätsinvesteringar men att kalkylperioden, diskonteringsräntan och värdet av eventuellt produktionsbortfall ska justeras så att det reflekterar det samhällsekonomiska värdet av marken. Ei föreslår att kalkylperioden ska vara 40 år och diskonteringsräntan 3,5 procent i enlighet med övriga förslag. Kostnader på grund av visuell påverkan och psykiska immissioner för fastigheter direkt berörda av ledningen ingår redan i ledningens projektkostnad och bör därför inte redovisas som en enskild post. Kostnader kopplade till markintrång för närliggande fastigheter och som påverkas indirekt, t.ex. visuellt, bör redovisas som en separat post.

Lokala miljöeffekter

Flertalet av de lokala miljöeffekter som uppkommer vid en elnätsinvestering beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen som upprättas i samband med ansökan om nätkoncession. Exempel på lokala miljöeffekter är effekter på rennäringsfunktionen, på markens funktion som koldioxidsänka, på kulturvärden, på biologisk mångfald, uppdelning av habitat eller att fåglar skadas eller dör vid kontakt med luftledningarna.

Miljöbalken innehåller regler som syftar till att begränsa de miljöeffekter som en anläggning får på miljön. De anpassningar som miljöbalken kräver påverkar projektkostnaden. Externa effekter utgörs av eventuella återstående miljöpåverkan som inte är internaliserad i projektkostnaden. Dessa effekter bör i största möjliga utsträckning kvantifieras och värderas i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. De effekter som inte kan kvantifieras och värderas bör beskrivas kvalitativt.

Utsläpp

Uppförande, drift och avveckling av ett elnät medför användande av naturresurser och ger upphov till utsläpp och buller. Utsläpp till luft och vatten ska kvantifieras och värderas separat. Skadan orsakad av lokala utsläpp av kväveoxid, kvävedioxid, svaveldioxid, kolväten och partiklar från arbetsmaskiner kan exempelvis beräknas med hjälp av Svenska kraftnäts miljövärderingsverktyg.

Ei föreslår att alternativ till förstärkt överföringskapacitet ska analyseras och ingå i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen

Det finns i dag alternativa åtgärder för att möta ett ökat behov av överföringskapacitet i stamnätet. Till exempel kan efterfrågeflexibilitet, flexibel produktion,

energilagrar eller alternativ lokalisering av förbrukare och produktionsenheter bidra till att avhjälpa tillfälliga flaskhalsar i stamnätet. Fortsatt marknads- och teknikutveckling leder till att alternativa åtgärder blir allt mer kostnadseffektiva i förhållande till konventionella investeringar i förstärkt överföringskapacitet. När en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska göras är det därför viktigt att även ställa förstärkt överföringskapacitet mot alternativ som har potential att vara ett mer samhällsekonomiskt effektivt sätt att nå samma mål. Ei föreslår därför att alternativ till förstärkt överföringskapacitet alltid ska inkluderas och utvärderas i samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar av stamnätsinvesteringar.

Beroende av vilken typ av stamnätsinvestering det handlar om, anslutning, reinvestering, systemförstärkning eller marknadsintegration, kan olika alternativa åtgärder vara aktuella. Ei har anlitat två konsultföretag för att ta fram underlagsrapporter som beskriver olika alternativ till konventionella investeringar i förstärkt överföringskapacitet. Alternativen som presenteras i rapporten kan i huvudsak delas in i två övergripande kategorier: anpassning av behovet av att överföra el till den befintliga nätkapaciteten genom att minska efterfrågan på el alternativt producera el nära slutförbrukaren eller nyttja den befintliga elinfrastrukturen på ett annorlunda sätt.

De två rapporterna och erfarenheter från andra aktörer visar att det i vissa fall är möjligt att använda sig av alternativa åtgärder för att senarelägga en utbyggnad av stamnätet. Möjligheten att använda alternativa åtgärder kan inte beskrivas generellt, dvs. det finns inte allmängiltiga alternativ för alla typer av stamnätsinvesteringar som har identifierats. Det är också sällan en åtgärd kan ersätta hela behovet av förstärkt överföringskapacitet. Det kan däremot vara så att flera åtgärder tillsammans kan komplettera eller senarelägga en förstärkning av överföringskapacitet.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den europeiska elmarknaden för elenergi genomgår en omfattande strukturomvandling. Denna omställning ställer nya krav både på aktörer och på elnäten. Elnäten behöver bland annat anpassas till mer förnybar elproduktion, både stor- och småskalig produktion som ibland kan ske i geografiskt utspridda anläggningar. Förnybara energislag är ofta väderberoende och därmed svårare att planera än exempelvis kärnkraft. En annan skillnad mot traditionell elproduktion som kan skapa utmaningar är att småskalig förnybar elproduktion från t.ex. sol kan komma att anslutas till elnät på lägre spänningsnivåer.

Det svenska elnätet kan delas in i tre nivåer: stamnät (internationellt brukar denna nivå benämnas transmissionsnät), regionnät och lokalnät. Fokus för detta uppdrag är den första nivån, stamnätet. Det svenska stamnätet definieras som anläggningar på 220 kV och uppåt. Stamnätsföretag definieras enligt ellagen (1997:857) som den som innehar nätkoncession för stamnätet eller största delen av stamnätet. Affärsverket svenska kraftnät är det enda stamnätsföretaget i Sverige. Svenska kraftnät är också certifierat stamnätsföretag i enlighet med lagen om certifiering av stamnätsföretag för el (2011:710). I sin roll som stamnätsföretag förvaltar och utvecklar Svenska kraftnät det svenska stamnätet. Överföringsförmågan inom Sverige och till grannländerna är av stor betydelse för svensk ekonomisk utveckling och ett välutbyggt stamnät främjar handel med el, såväl vid normaldrift som vid ansträngda situationer. Svenska kraftnät är också systemansvarig myndighet för el och är därmed ansvarig för att upprätthålla balansen mellan produktion och förbrukning av el i driftögonblicket, det vill säga att i varje ögonblick se till att det finns tillräcklig effekt för att tillgodose förbrukningens behov.

Kombinationen av ett föråldrat stamnät, energiomställningen och en politisk vilja att uppnå en ökad marknadsintegration inom EU har lett till ett ökat investeringsbehov. Svenska kraftnäts investeringar har ökat från cirka 400 miljoner kronor per år under 1990-talet till 4–5 miljarder kronor per år under 2010-talet. Svenska kraftnät planerar att fortsätta investera lika mycket fram till och med 2027. (Riksrevisionen, 2016; Svenska kraftnät, 2017)

Riksrevisionen har granskat regeringens och Riksdagens styrning av Svenska kraftnät och hur Svenska kraftnät i sin tur styr verksamheten mot en säker elöverföring till samhällsekonomiskt försvarbara kostnader, givet omställningen mot mer förnybar elproduktion. Granskningen visade bland annat att Svenska kraftnäts beslutsunderlag i form av samhällsekonomiska analyser hade brister. Dessa brister riskerar att inverka negativt på effektiviteten, vilket i förlängningen kan bidra till högre kostnader för svenska elnätskunder. (Riksrevisionen, 2016)

1.2 Syfte

Mot bakgrund av Riksrevisionens rapport fick Energimarknadsinspektionen (Ei) den 29 juni 2017 i uppdrag av regeringen att fastställa riktlinjer för samhällsekonomiska analyser vid byggande av överföringskapacitet för el. Uppdraget inkluderar att närmare identifiera vilka typer av effekter som bör analyseras inom ramen för en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning samt föreslå riktlinjer för hur dessa effekter ska beräknas inför beslut om investeringar i överföringskapacitet för el. Enligt uppdraget ska Ei utreda följande

- Vilka effekter som bör inkluderas i en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning inför beslut om stamnätsinvesteringar och hur den geografiska avgränsningen bör se ut samt hur effekterna bör kvantifieras och värderas.
- Om det bör medges generella undantag från den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen vid stamnätsinvesteringar
- Om författningsreglering är en lämplig åtgärd för att implementera riktlinjerna för den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen
- Om det finns behov av att en fristående aktör utför samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid stamnätsinvesteringar som ett komplement till Svenska kraftnäts egna analyser.
- Om alternativa investeringar såsom exempelvis energilager, produktionskapacitet eller åtgärder på efterfrågesidan ett kostnadseffektivt sätt att nå samma mål?

Energimarknadsinspektionen ska vid genomförandet ta tillvara den kunskap och erfarenhet som finns hos Svenska kraftnät och Statskontoret.

De analyser och förslag som presenteras i denna rapport syftar både till att förbättra det beslutsunderlag som ligger till grund för beslut om stamnätsinvesteringar och till att möjliggöra en transparent, involverande beslutsprocess för berörda intressenter och beslutsfattare vid stamnätsinvesteringar.

1.3 Avgränsningar

Ei har inte analyserat om den finansiella styrningen av Svenska kraftnät eller den nuvarande nätregleringen skapar incitament för en samhällsekonomiskt effektiv utbyggnad av stamnätet. Ei har inte heller analyserat om den nuvarande tariffstrukturen eller indelningen i elområden är en samhällsekonomiskt effektiv prissignal för lokalisering av ny elproduktionskapacitet eller förbrukningsanläggningar.

1.4 Dialogmöte med elmarknadens aktörer och berörda intressenter

Ei har under utredningen anordnat ett dialogmöte där aktörer och berörda intressenter har bjudits in för att ge sina synpunkter. Vi har även haft en projektsida på www.ei.se där aktörerna har kunnat ge skriftliga synpunkter till projektgruppen.

Intresset för dialogmötet har varit stort och cirka 40 aktörer från nätföretag, konsulter, berörda markägare, vindkraftsägare och skogsindustri deltog. Aktörerna har under utredningen lämnat både egna förslag på riktlinjer och kommenterat de alternativ som projektgruppen presenterat. Sammanlagt har cirka 15 marknadsaktörer och berörda intressenter lämnat in skriftliga synpunkter och förslag. Därutöver har Ei haft enskilda möten med Svenska kraftnät, Statskontoret, Lantmäteriet, regionnätägare, vindkraftsproducenter, Lantbrukarnas Riksförbund samt Södra Skogsägarna.

1.5 Metod och genomförande

Förslagen som presenteras i denna rapport har grundats på en genomgång av gällande regelverk i Sverige och EU samt en litteraturstudie och analys av hur samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar genomförs vid infrastrukturprojekt på andra områden och i andra länder. Detta har kompletterats med intervjuer av bland annat företrädare för det norska olje- och energidepartementet (OED). För att belysa frågor kopplade till kostnadseffektivitet och genomförbarhet hos alternativa investeringar har Ei tagit hjälp av två konsultbyråer. För stöd och kvalitetssäkring i metod- och processfrågor har Ei tagit hjälp av en referensgrupp bestående av Ficare Zehaie (Naturvårdsverket), Gunnel Bångman (Trafikverket) och Kerstin Grandelius (Transportstyrelsen).

1.6 Rapportstruktur

Rapporten har följande upplägg. I kapitel 2 beskrivs det svenska stamnätet och Svenska kraftnäts roller och ansvar. I kapitel 3 fokuserar vi på de beslutsprocesser som föregår en investering i stamnätet och Ei:s författningsförslag relaterat till beslutsprocessen. I kapitel 4 presenterar vi ett förslag på ramverk för att kunna göra samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar av elnätinvesteringar. Kapitel 5 innehåller förslag på vilka effekter i form av kostnader och nyttor som ska vara med i en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning av investeringar i stamnätet. Detta kapitel innehåller även konkreta förslag på hur dessa effekter ska kvantifieras och värderas. Kapitel 6 innehåller en analys av alternativ till förstärkt överföringskapacitet i stamnätet. Avslutningsvis innehåller kapitel 7 innehåller en konsekvensutredning av våra författningsförslag. Slutligen finns det i Bilaga 1 en närmare redogörelse för ellagens och miljöbalkens regler kopplade till nätkoncessioner.

Kapitel 3 innehåller bindande författningsförslag och har därför samma struktur som propositioner. Förslagen som presenteras i kapitel 4–6 är kopplade till framtida föreskrifter och beskriver hur den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen bör vara utformad. Presentationen av Ei:s föreskriftsförslag i kapitel 4–6 skiljer sig därför från författningsförslagen i kapitel 3.

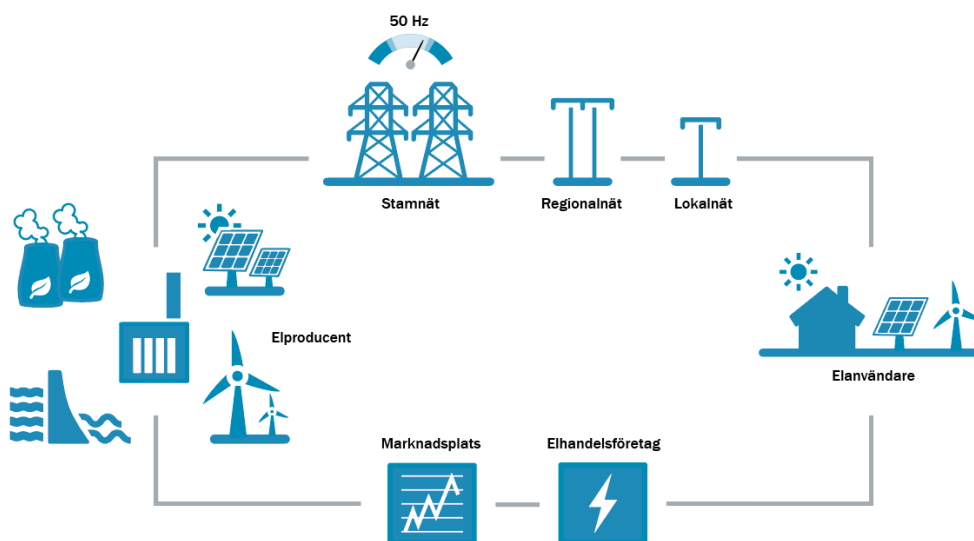
2 Det svenska stamnätet

I det här kapitlet beskrivs hur det svenska elsystemet är uppbyggt med fokus på stamnätet och dess funktion. Vidare redogörs för Svenska kraftnäts roll som systemoperatör och hur deras ansvarsområden påverkas av politiska mål på nationell såväl som europeisk nivå. Centrala politiska mål är en ökad marknadsintegration inom EU samt ett mål om en nationell energiomställning till 100 procent förnybar elproduktion 2040. Avslutningsvis redogörs för Svenska kraftnäts finansiella styrning och ekonomiska ramvillkor.

2.1 Stamnätets funktion i det svenska elsystemet

Det svenska elnätet har tre nivåer: Stamnätet transporterar el från elproducenterna till de regionala elnäten. Regionnäten transporterar el från stamnätet till lokalnäten och till större industrikunder. Lokalnäten transporterar sedan elen till hushåll, mindre industrier och övriga användare. Figur 1 ger en översiktlig bild av olika aktörer i elsystemet och de olika nivåerna i elnätet.

Figur 1. Översikt av elsystemet.



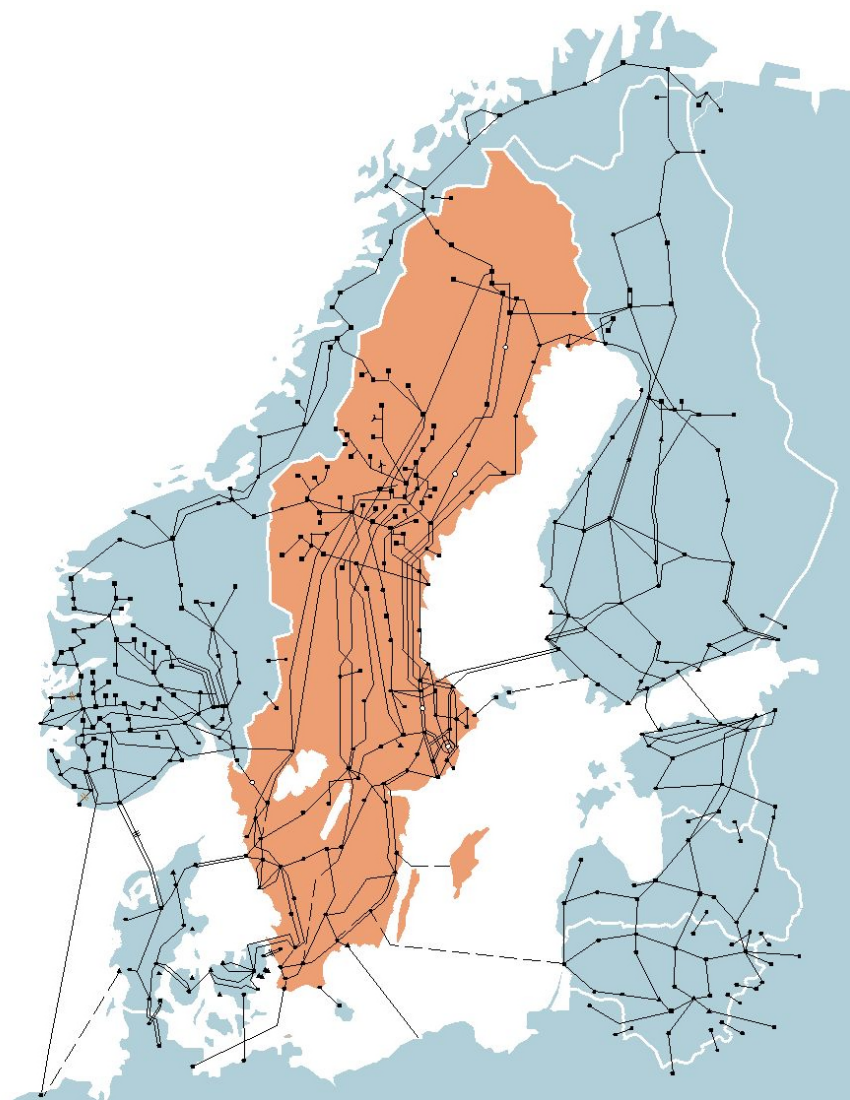
Källa: Ei.

Den 1 januari 1996 avreglerades elmarknaden i Sverige. Produktion av el konkurrerades ut och regleringar som hindrade handel med el avskaffades. Syftet var bland annat att öka valfriheten för elkunderna och att skapa förutsättningar för en ökad konkurrens. Elnätsverksamheten förblev reglerade monopol. Elnätets höga investeringskostnader resulterar i betydande stordriftsfördelar i elnätsverksamheten. Stordriftsfördelar innebär att genomsnittskostnaden sjunker i takt med att nätleveranserna ökar och investeringskostnaden fördelas på fler kilowattimmar. Detta innebär att nätverksamheten är ett så kallat naturligt monopol vilket i sin tur betyder att fler än en aktör i ett visst område innebär en dyrare elförsörjning. Det

är således inte samhällsekonomiskt försvarbart att konkurrensutsätta elnätsverksamheten. För att hantera de naturliga monopolen är det vanligt att man skapar legala monopol för elnät (Joskow P. L., 2007).

Det svenska stamnätets överföringsförmåga inom Sverige samt till och från grannländerna är av stor betydelse för en väl fungerande elmarknad. I Figur 2 presenteras en förenklad bild av det nordisk-baltiska transmissionsnätet. Det svenska stamnätet för el består av 15 000 km kraftledningar, 160 transformator- och kopplingsstationer samt 16 utlandsförbindelser (Svenska kraftnät, 2015; Riksrevisionen, 2016). Det svenska stamnätet är synkront¹ sammankopplat med Norden förutom västra Danmark. Den sammanlagda kapaciteten på utlandsförbindelserna motsvarar cirka 40 procent av den maximala förbrukningen under året. Ytterligare förbindelser är planerade, bland annat den så kallade Hansa Power Bridge till Tyskland.

Figur 2. En förenklad beskrivning av nordisk-baltiska transmissionsnätet.



Källa: Svenska kraftnät.

¹ Med synkront menas att elsystemen har lika frekvens.

2.2 Svenska kraftnäts roll i elsystemet

Svenska kraftnät ägs av svenska staten och står därmed direkt under regeringens inflytande. Eftersom Sverige är medlem i EU tillkommer europeisk lagstiftning och politiska målsättningar på europeisk nivå att förhålla sig till. I det här avsnittet beskrivs Svenska kraftnäts roller och ansvar på den svenska elmarknaden och hur dessa förhåller sig till andra elmarknadsaktörer.

Svenska kraftnäts uppgift är att på ett affärsmässigt sätt förvalta, driva och utveckla ett kostnadseffektivt, driftsäkert och miljöanpassat kraftöverförings-system. Ytterligare uppgifter är att sälja överföringskapacitet och, med instruktionens formulering "bedriva verksamheter som är anslutna till kraftöverföringsystemet" samt "bygga ut stamnätet för el baserat på samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar" (Förordning (2007:1119) med instruktion för Affärsverket svenska kraftnät).

Svenska kraftnät är systemansvarig myndighet, vilket medför ett övergripande ansvar för att balans upprätthålls mellan produktion och förbrukning av el (8 kap. 1 § ellagen). Svenska kraftnät är också elberedskapsmyndighet, vilket medför ansvar för åtgärder som behövs för att förebygga, motstå och hantera störningar i elförsörjningen som kan medföra svåra påfrestningar på samhället (elberedskapslagen (1997:288)).

Roller för upprätthållande av elsystemets leveranssäkerhet

Elsystemets leveranssäkerhet, ibland kallad försörjningstrygghet, är en övergripande benämning för systemets förmåga att kunna ta emot produktion, överföra och leverera el till systemets slutkund. Svenska kraftnät har en viktig funktion i att upprätthålla denna leveranssäkerhet. Den beror på många faktorer såsom energitillräcklighet, systemtillräcklighet, driftsäkerhet och balanssäkerhet. Om en av dessa faktorer understiger en kritisk gräns kan det leda till ett avbrott i elleveransen på regional, nationell eller till och med nordisk nivå. Svenska kraftnät har inte direkt inflytande över alla faktorer. Avsnitt 5.4 innehåller en mer detaljerad beskrivning av de faktorer som bestämmer leveranssäkerheten.

I driftskedet ansvarar Svenska kraftnät för frekvensen och balansen i systemet. Nätkunderna, i form av producenter och elanvändare, ska uppfylla anslutningskrav uppställda av Svenska kraftnät. Anslutningskraven innebär bland annat att nätkundernas balansansvariga är skyldiga att planera sig i balans inför drifttimmen. De balansansvariga använder bland annat handel på dagen före-marknaden och intradagsmarknaden för att vara i balans. Ju bättre de balansansvariga är på att planera sig i balans, desto mindre avvikelser återstår för Svenska kraftnät att hantera i driftsituationen. Marknadens tidsupplösning för handel med el påverkar också Svenska kraftnäts balanseringsbehov i driftsituationen. El handlas vid tidpunkten för den här rapporten per timme, vilket kan resultera i obalanser i driftsituationen på grund av att produktionen eller konsumtionen varierar under timmen. Enligt art 53.1 i Kommissionens förordning (EU) 2017/2195 av den 23 november 2017 om fastställande av riktlinjer för balanshållning avseende el

kommer tidsupplösningen inom Europa på sikt att harmoniseras till 15 minuter, vilket kan påverka Svenska kraftnäts behov av att handla balanseringstjänster.²

Samtliga elnätsföretag svarar även för spänningshållning och kundanslutning, dvs. en robust överföring till och från anslutna kunder. På medellång sikt planerar nätföretagen avbrott och kopplingar för att kunna utföra underhåll och förnyelse, företrädesvis utan avbrott (genom att elen tillfälligt överförs andra vägar eller genom arbete med spänning). Elnätsföretagen ska, med hjälp av prognoser för marknadsutveckling och lämpliga incitament i till exempel nätregleringen, styra utbyggnad och förnyelse av elnätet.

2.3 Svenska kraftnäts planerade investeringar

I det här avsnittet beskrivs först Svenska kraftnäts övergripande drivkrafter avseende investeringar och därefter de drivkrafter som illustreras i nät- och systemutvecklingsplanerna.

Övergripande drivkrafter

På övergripande nivå finns det tydliga politiska drivkrafter för Svenska kraftnäts investeringar. På europeisk nivå handlar det framförallt om Europeiska kommissionens strategi om en gemensam energiunion enligt vilken samtliga medlemsländer senast 2030 ska ha utlandsförbindelser motsvarande 15 procent av den installerade produktionskapaciteten.³ Sverige har en god sammanlänkning med andra länder och 2030 förväntas den installerade kapaciteten på utlandsförbindelserna uppgå till cirka 50 procent av den högsta förbrukningen under året (Europeiska kommissionens expertgrupp för elsammanlänkingsmål, 2017).

Även svensk energipolitik har betydelse för Svenska kraftnäts verksamhet. Särskilt viktig är den så kallade energiöverenskommelsen. Överenskommelsen innebar att Socialdemokraterna, Moderaterna, Miljöpartiet de gröna, Centerpartiet och Kristdemokraterna sommaren 2016 fattade en ramöverenskommelse som bland annat mynnade ut i målen att Sverige har 100 procent förnybar elproduktion⁴ till 2040 och 50 procents effektivare energianvändning till 2030. I tillägg har Riksdagen beslutat om ett mål om noll nettoutsläpp av växthusgaser senast år 2045.

I energiöverenskommelsen framgår att elcertifikatsystemet ska förlängas och utökas med 18 TWh nya⁵ elcertifikat till 2030, samt att anslutningsavgifterna för havsbaserad vindkraft bör slopas. Sammantaget innebär det att elcertifikatsystemet kommer att finansiera 48 TWh ny förnybar el till 2030 i förhållande till 2002. En starkare marknadsintegration med Norden och övriga Europa genom en förstärkt

² Senast tre år efter denna förordnings ikraftträdande ska alla systemansvariga för överföringssystem tillämpa avräkningsperioden för obalanser på 15 minuter i alla planeringsområden samtidigt som man säkerställer att alla gränser för marknadstidsenheten sammanfaller med gränserna för avräkningsperioderna för obalanser.

³ Kommissionens beslut av den 9 mars 2016 om inrättande av kommissionens expertgrupp för elsammanlänkingsmål (2016/C 94/02).

⁴ Detta är ett mål, inte ett stoppdatum som förbjuder kärnkraft och innebär inte heller en stängning av kärnkraft med politiska beslut.

⁵ Utöver 30 TWh ny förnybar el till 2020 i förhållande till 2002.

överföringskapacitet lyfts även fram som en viktig utgångspunkt för att nå lösningar på de utmaningar som finns på den gemensamma elmarknaden.

Systemutvecklingsplan

Svenska kraftnät har tagit fram en systemutvecklingsplan som redogör för Svenska kraftnäts syn på de utmaningar som elsystemet står inför. Planen pekar också på möjliga lösningar. Den bygger vidare på den tidigare nätutvecklingsplanen, som beskrivs nedan, men har ett breddat perspektiv och omfattar utöver nätutveckling också frågor om driftförutsättningar och marknadsutformning.

Planen riktar sig till större stamnätskunder och balansansvariga, större leverantörer av tjänster till Svenska kraftnät samt till myndigheter och departement. Den visar bland annat på ett referensscenario för elsystemet år 2040 och elsystemets utmaningar och nätutveckling över tid. Systemutvecklingsplan 2018–2027 breddar perspektivet över en 10-årig planeringsperiod. Systemutvecklingsplanen blickar i flera avseenden fram emot år 2040, eftersom energiomställningens konsekvenser måste ses i ett längre perspektiv.

Nätutvecklingsplan

Svenska kraftnät tar vartannat år fram en investeringsplan i form av en så kallad nätutvecklingsplan för de nästkommande tio åren. Den senaste nätutvecklingsplanen är en del av Systemutvecklingsplan 2018–2027. Nätutvecklingsplanen utgör Sveriges nationella utgångspunkt i arbetet med den gemensamma europeiska tioårsplanen för nätinvesteringar (Svenska kraftnät, 2015).

Planen delar upp och redogör för de drivkrafter som ligger bakom Svenska kraftnäts investeringsbeslut. Uppdelningen av drivkrafterna i de fyra områdena *anslutningar*, *marknadsintegration*, *systemförstärkningar* samt *reinvesteringar*, är en modell som fångar de olika orsaker som ligger bakom de nätåtgärder som Svenska kraftnät genomför. Samma uppdelning används också i det interna arbetet för att underlätta planering och hantering av alla pågående och kommande projekt. Nedan beskrivs de fyra olika drivkrafterna och hur de påverkar utvecklingen av stamnätet.

Anslutningar

Anslutningar av ny eller ökad produktion eller förbrukning innebär alltid mer eller mindre omfattande anpassningar av stamnätet. Det gäller anslutning av både ny vindkraftsproduktion och större förbrukare som till exempel serverhallar. Anpassningarna kan bestå av alltifrån mindre justeringar i en befintlig stamnätsstation till helt nya ledningar och stationer. Svenska kraftnät har, precis som alla andra nätägare, en lagstadgad skyldighet att ansluta produktion och förbrukning om det inte finns synnerliga skäl att neka en anslutning.

De stora osäkerheterna avseende det framtida behovet av att ansluta ny produktion och förbrukning är en betydande utmaning för Svenska kraftnät vid framtagandet av nätutvecklingsplaner. Inte minst med hänsyn till de långa ledtiderna för att få tillstånd att bygga nya ledningar.

Marknadsintegration

Denna kategori av nätinvesteringar syftar till att öka eller bibehålla handelskapaciteten mellan de svenska elområdena⁶ och mellan Sverige och grannländerna. Syftet är att bidra till en integrerad nordisk och europeisk elmarknad. Nyttan av dessa projekt består främst i att de gör det möjligt att utnyttja produktionsresurser mer effektivt och bidrar till en ökad leveranssäkerhet genom att förmågan att överföra el från överskotts- till underskottsområden ökar.

Systemförstärkningar

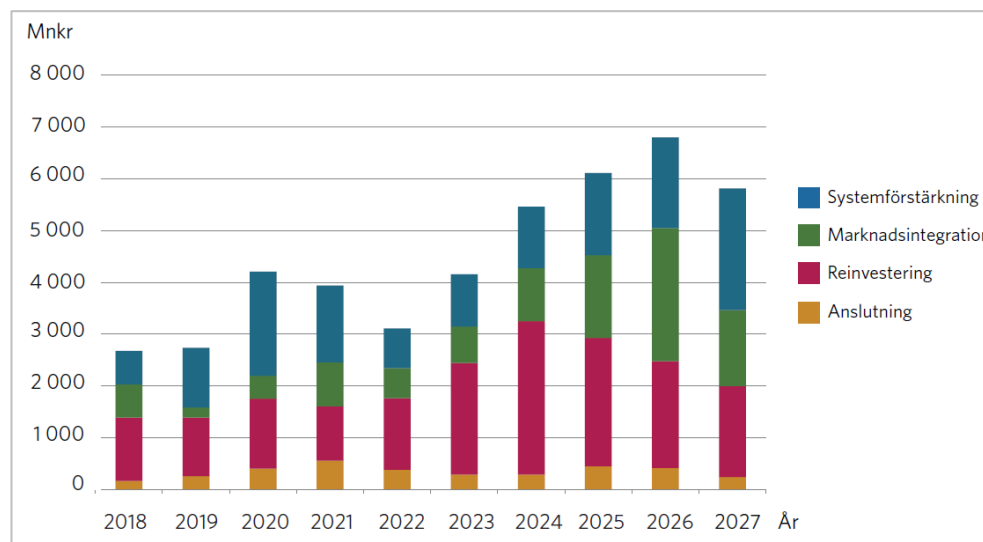
Systemförstärkningar är investeringar i stamnätet som görs för att stärka eller upprätthålla driftsäkerhet och därmed långsiktig leveranssäkerhet i elsystemet, även om investeringarna inte kan relateras till någon specifik anslutning eller något specifikt marknadsbehov. Behovet av dessa investeringar uppstår till följd av fortgående förändringar i exempelvis produktionsmix, uttagsmönster och effektflöden.

Reinvesteringar

Svenska kraftnät ansvarar för att tillgodose samhällets behov av ett robust stamnät genom att upprätthålla den tekniska funktionen med bibehållen hög personsäkerhet, hög tillgänglighet och låg påverkan på miljön.

I Figur 3 visas Svenska kraftnäts samlade bedömning av hur investeringsbehovet för stamnätet utvecklar sig under perioden 2018–2027. Kostnaderna för marknadsintegration och reinvesteringar förväntas öka något från och med 2023.

Figur 3. Svenska kraftnäts investeringsbehov 2018–2027 kopplat till systemförstärkning, marknadsintegration, reinvestering och anslutning av ny elproduktion uttryckt i miljoner kronor.



Källa: Svenska kraftnät (2017).

⁶ Sverige är sedan 2011 indelat i fyra elområden. Elområdesindelningen syftar till att synliggöra för marknadsaktörerna var det finns flaskhalsar i stamnätet genom att prisskillnader uppstår när överföringskapaciteten är fullt utnyttjad.

2.4 Svenska kraftnäts affärsmässiga förutsättningar

I det här avsnittet beskrivs de affärsmässiga förutsättningar som påverkar Svenska kraftnäts verksamhet.

Avkastningskrav och investerings- och låneram

Avkastningskravet som staten fastställer för Svenska kraftnät är formulerat så att Svenska kraftnät ska uppnå en avkastning på justerat eget kapital efter skattemot-svarighet på 6 procent under en konjunkturcykel samt en skuldsättningsgrad på högst 115 procent för år 2017. Sedan 2010 har Svenska kraftnät varje år fram till 2016 nått en högre avkastning än sex procent⁷ och åren 2013-2017 har avkastningen i medeltal uppgått till 7,9 procent⁸ vilket betyder att man med god marginal har uppnått det fastställda avkastningskravet.

Som det är formulerat i nuläget tar inte avkastningskravet som staten fastställer hänsyn till instruktionen som säger att stamnätet ska byggas ut baserat på samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar. Detta skulle kunna leda till att Svenska kraftnät väljer att inte genomföra investeringar som är lönsamma för samhället om de inte också uppfyller Svenska kraftnäts företagsekonomiska avkastningskrav.

Riksdagen fattar varje år beslut om investerings- och låneram för Svenska kraftnät på förslag av regeringen. Underlaget till beslutet är Svenska kraftnäts investerings- och finansieringsplan som anger vilka investeringar som planeras de kommande fyra åren och hur dessa ska finansieras. Investeringar över 100 miljoner kronor beskrivs i korthet. Resultat från de samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar som Svenska kraftnät har i uppdrag att genomföra redovisas inte och inte heller några andra underlag som motiverar investeringarna (Riksrevisionen, 2016). Riksrevisionen anger att riksdagen och regeringen hittills har godkänt de investeringsplaner och låneramar som Svenska kraftnät har föreslagit utan egentlig prövning, och bedömer att Svenska kraftnät därmed i praktiken inte haft några begränsande investerings- eller lånerestriktioner (Riksrevisionen 2016). Vidare beskriver Riksrevisionen att det i investeringsramen som riksdagen fattar beslut om ingår investeringar som är på planeringsstadiet, där förutsättningarna inte utretts fullt ut. Nivåerna som Svenska kraftnät begärt justeras inte ned även om investeringarna blir försenade eller avbrutna.

Intäktsramsregleringen och flaskhalsintäkter

Ei fattar beslut om intäktsramar enligt intäktsramsregleringen. Precis som övriga elnät är stamnätet ett naturligt monopol. Syftet med intäktsramsregleringen är att elnätsföretagen ska få täckning för de kostnader som uppstår för att bedriva en effektiv elnätsverksamhet utan att kunderna får betala för mycket för nättjänsten. Intäktsramen baseras på den kapitalbas och de relevanta kostnader som Svenska kraftnät har under tillsynsperioden, inklusive investeringar. I intäktsramen beräknas den regulatoriska kapitalbasen utifrån det rådande marknadsvärdet eller återanskaffningsvärdet, medan regeringens avkastningskrav på Svenska kraftnät baseras på det historiska anskaffningsvärdet efter avskrivningar. Det historiska

⁷ Svenska kraftnäts årsredovisning för 2016 (Svenska kraftnät, 2017).

⁸ Svenska kraftnäts årsredovisning för 2017 (Svenska kraftnät, 2018).

anskaffningsvärdet på det till stora delar flera decennier gamla stamnätet är cirka 21 miljarder kronor, medan återanskaffningsvärdet är cirka 57 miljarder kronor. Detta innebär att den reglerade intäktsramen blir hög, och inte utnyttjas fullt ut (Riksrevisionen, 2016).

Flaskhalsintäkter

Svenska kraftnät har även inkomster från kapacitetsavgifter (s.k. flaskhalsintäkter) som uppstår när efterfrågan på överföringskapacitet mellan elområden är större än den tilldelade överföringskapaciteten. Dessa intäkter ska redovisas särskilt precis som direkta kostnader orsakade av mothandel för att säkerställa elsystemets driftsäkerhet. Enligt artikel 16.6 i Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 714/2009 får flaskhalsintäkter i huvudsak användas till följande ändamål:

- a) garantier för att den tilldelade kapaciteten faktiskt är tillgänglig, och/eller
- b) nätinvesteringar för att bibehålla eller öka överföringskapaciteten, särskilt sådana som avser nya sammanlänkningslinjer.

Denna mekanism säkerställer i teorin att investeringar i ny överföringskapacitet mellan elområden genomförs tills prisdifferensen (dvs. den marginella ökningen av flaskhalsintäkten vid ökad överföringskapacitet) är lika stor som marginalkostnaden för den nya överföringskapaciteten.⁹ Svenska kraftnäts incitament för stamnätsförstärkningar mellan elområden skiljer sig därför från interna nätförstärkningar inom elområden. Flaskhalsintäkter kan ge incitament i det första fallet medan intäktsramen i kombination med systemansvaret skapar incitament i det senare.

⁹ Investeringar i förstärkt överföringskapacitet sker i praktiken med många års mellanrum. När investeringen väl sker så tenderar de att vara stora, och därmed allt annat än marginella. Den ökade överföringskapaciteten kommer att påverka prisdifferensen, och därmed flaskhalsintäkterna mellan elområden. (Joskow & Tirole, 2005; Hogan, 2018)

3 När bör lönsamhetsbedömning göras, granskas och prövas?

I det här kapitlet redogör vi för Svenska kraftnäts beslutsprocess vid investeringar i stamnätet samt tillståndprocessen vid prövning av ansökan om nätkoncession. En central fråga är i vilken utsträckning en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning utgör beslutsunderlag i olika delar i processen. Redogörelsen över beslutsprocessen följs av en jämförelse med andra länder samt hur andra tillståndsgivande myndigheter gör för att säkerställa att investeringarna är lönsamma för samhället.

Därefter följer ett avsnitt med Ei:s förslag om när samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar bör göras och sedan prövas inom ramen för tillståndsprövningen för nätkoncession. Eftersom det rör sig om bindande författningsförslag har avsnittet samma struktur som propositioner.

3.1 Svenska kraftnäts beslutsprocess

Riksrevisionen konstaterade 2016 att det fanns brister i Svenska kraftnäts beslutprocess och rekommenderade att regeringen skulle tydliggöra styrelsens roll och ansvar i investeringsbesluten. Riksrevisionen rekommenderade vidare att styrelsen i ökad utsträckning ska basera sina investeringsbeslut på samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar.

I slutet av 2017 godkände Svenska kraftnäts styrelse en ny beslutsordning för investeringsprocessen.¹⁰ Syftet med den nya ordningen är att stärka styrelsens roll och säkerställa en tidigare insyn i beslutsprocessen. Detta förväntas leda till att styrelsen får ett ökat utrymme att diskutera nyttobedömningar och alternativa lösningar vid strategiska investeringar. Styrelsen ska också avlastas genom att generaldirektören får ökad befogenhet att fatta beslut om investeringar som inte bedöms vara strategiska för Svenska kraftnät.

Den nya beslutsordningen innebär två huvudsakliga förändringar i Svenska kraftnäts beslutsprocess.¹¹ För det första ändras kriterierna för vilka projekt som kräver styrelsebeslut respektive vilka som kan delegeras till generaldirektören. Kategoriseringen var tidigare baserad på en beloppsgräns på 25 miljoner kronor men kommer fortsättningsvis att utvärderas utifrån om projektet har en strategisk karaktär eller inte. Styrelsen ska enligt den nya beslutsordningen fatta beslut för projekt som *”rör investeringar i ny ledning¹², reinvestering av ledning med känslig*

¹⁰ Svenska kraftnät, dnr 2017/3204.

¹¹ Se Riksrevisionen (2016), bilaga 8 för en beskrivning av hur beslutsprocess såg ut innan den nya beslutsordningen som infördes i slutet av 2017.

¹² Med ”ledning” avses stamnätsförbindelser av alla möjliga slags teknisk utformning, exempelvis luftledning, markkabel eller sjökabel. Dessutom ingår även de anläggningar som krävs för koppling av ledningarna till övriga stamnätet, exempelvis åtgärder i stationer, upprättande av terminalplats eller strömriktarstation.

framkomlighet, verksamhetsprojekt av strategisk karaktär samt investeringar i ny teknik av betydande karaktär". (Svenska kraftnät, dnr 2017/3204)

Projekt som omfattar "reinvestering av ledning med känslig framkomlighet" har inkluderats eftersom de kan medföra stor påverkan på allmänhet och andra externa aktörer. Projekt som inte bedöms ha en strategisk betydelse omfattar i normalfallet anslutningsärenden, förnyelse av stationer, förnyelse av ledningar som har okomplicerad framkomlighet, förvaltningsprojekt, kostnadsprojekt samt övriga verksamhetsprojekt.

För det andra utökas antalet beslutstillfällen för de projekt som bedöms vara strategiska från tidigare två till tre tillfällen per projekt. Den nya beslutsordningen består av:

- 1 ett inriktningsbeslut,
- 2 beslut om koncessionsansökan (nytt) och
- 3 ett investeringsbeslut.

I och med att antalet beslutstillfällen har utökats kan det initiala inriktningsbeslutet göras tidigare i processen. Figur 4 ger en översiktlig bild över Svenska kraftnäts beslutsprocess vid stamnätsinvesteringar.

Figur 4. En översikt av Svenska kraftnäts beslutsprocess vid investeringar i stamnätet.



Källa: Egen bearbetning, bilden har stämts av med Svenska kraftnät.

Tidigare fattades inriktningsbeslutet i normalfallet först efter att en detaljerad teknisk förstudie genomförts. Det innebär att tjänstemän på Svenska kraftnät redan hade utrett såväl vad som skulle göras såväl som hur det skulle genomföras. En tidigareläggning så att inriktningsbeslutet fattas innan den tekniska förstudien i Figur 4 medför att styrelsen får ett större inflytande över effekterna av ett projekt och vilka alternativa lösningar som ska beaktas. Nytt är också att en fullständig samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska utgöra underlag redan vid inriktningsbeslutet.

Genom att införa ett beslut om koncessionsansökan bekräftar styrelsen slutsatserna från samrådet, och eventuella större synpunkter som har framkommit där, och godkänner att koncessionsansökan kan skickas in. Beslut om koncessionsansökan innebär även att styrelsen bekräftar att projektets syfte och mål fortsättningsvis är relevanta och att nyttorna överstiger kostnaderna. Som underlag för detta presenteras en uppdaterad samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning och kostnadskalkyl baserat på resultat från samråd och övrigt planeringsarbete.

Med investeringsbeslutet godkänner styrelsen att kontrakt tecknas med den eller de leverantörer som tilldelats kontrakt i upphandlingen. Även investeringsbeslutet innebär att styrelsen bekräftar att projektets syfte och mål fortfarande är relevanta och att nyttorna överstiger kostnaderna. Underlaget utgörs av en uppdaterad

samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning och kostnadskalkyl som baseras på resultat från exempelvis kompletterande markundersökningar och den genomförda upphandlingen.

Svenska kraftnäts finansiella styrning och ekonomiska ramvillkor

Svenska kraftnät är ett affärsverk som både ska bedriva samhällsnyttig stamnätsverksamhet och generera avkastning till statskassan. Regeringen styr genom myndighetsinstruktion och uppdrag, och beslutar också om ekonomiska mål, utdelningar och skuldsättningsgrad. Regeringen utser även styrelse och generaldirektör. Svenska kraftnäts styrelse fattar beslut om budget för framtida ny- och reinvesteringar, inom ramen för Svenska kraftnäts investeringsplan. Enligt Riksrevisionens granskning (Riksrevisionen 2016) anser Regeringskansliet att det är styrelsens uppgift att se till att det finns gedigna och tillräckliga underlag inför beslut om investeringar.

Svenska kraftnäts riktlinjer för samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar

Enligt myndighetsinstruktionen ska Svenska kraftnät bygga ut stamnätet för el baserat på samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar, 3 § 1 förordning (2007:1119) med instruktion för Affärsverket svenska kraftnät. Svenska kraftnät tog 2014 fram interna riktlinjer för hur samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar ska utformas och har under 2017 påbörjat ett arbete med att ta fram formella riktlinjer. Svenska kraftnät uppger att de avvaktar resultaten från Ei:s utredning innan de slutgiltiga riktlinjerna fastställs.¹³

Svenska kraftnät uppger i sin nya beslutsordning som trädde i kraft i slutet av 2017 att de systematiskt använder samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar för projekt som bedöms vara strategiska. Om projektet bedöms vara strategiskt genomförs den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen i ett tidigt skede av beslutsprocessen. Den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska sedan uppdateras baserat på resultaten från samrådet. Eftersom det ännu inte är fastlagt var en viss ledning kommer att dras kan miljöeffekterna därmed endast beskrivas generellt. I samband med koncessionsansökan görs en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av den slutgiltiga linjesträckningen, men i regel uppdateras inte den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen.

Den nya beslutsordningen saknar formella riktlinjer för hur samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska användas för investeringar som inte är strategiska. Exempel på sådana investeringar är förnyelse av ledningar och stationer som närmar sig slutet av sin livslängd, förutsatt att inte ledningen har en "*känslig framkomlighet*". Svenska kraftnät har tidigare uttryckt att det "oftast är helt uppenbart att reinvesteringen kan motiveras ur ett samhällsekonomiskt perspektiv" (Svenska kraftnät, 2015, sid. 20). Ei kan utifrån detta inte utesluta att investeringsbesluten fattas utifrån samhällsekonomisk lönsamhet, men uttalandet talar emot att det görs en grundlig analys. På liknande sätt hanteras förstärkningar som syftar till att möjliggöra anslutningar av ny produktion där nätföretaget har en skyldighet att ansluta enligt 3 kap. 6 § första stycket ellagen. Svenska kraftnät anger att de inte kan göra någon egen bedömning av produktionsanslutningens

¹³ E-postkonversation med Mira Rosengren Keijser och Hilda Dahlsten, Svenska kraftnät.

samhällsekonomiska lönsamhet. I dessa fall syftar Svenska kraftnäts analys till att identifiera de åtgärder som till lägsta samhällsekonomiska kostnad möjliggör anslutningen av den nya produktionen med bibehållen driftsäkerhet (Svenska kraftnät, 2015).

Svenska kraftnät uppger att samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar har fått ökat utrymme i Svenska kraftnäts beslut under senare år. Riktlinjer för hur den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska vara utformad regleras dock inte i någon förordning eller föreskrift. Däremot följer Svenska kraftnät Nordiska ministerrådets uttalanden om att de nordiska systemoperatörerna ska genomföra investeringar som är samhällsekonomiskt lönsamma ur ett nordiskt perspektiv.

Beslutsprocessen för gemensamma investeringar inom EU

Det europeiska regelverket utgör ett ramverk som Svenska kraftnät måste förhålla sig till vid vissa typer av investeringar i förstärkt överföringskapacitet. Alla systemansvariga för överföringssystemen för el ska samarbeta på gemenskapsnivå genom ENTSO-E¹⁴ för att verka för att den inre elmarknaden inom EU fullbordas och fungerar väl samt för att gynna gränsöverskridande handel och säkerställa optimal förvaltning, samordnad drift och sund teknisk utveckling av det europeiska elöverföringsnätet (artikel 4 i Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 714/2009 av den 13 juli 2009 om villkor för tillträde till nät för gränsöverskridande elhandel och om upphävande av förordning (EG) nr 1228/2003).

ENTSO-E tar vartannat år fram en gemenskapsomfattande nätutvecklingsplan för transmissionsnätet (Ten Year Network Development Plan - TYNDP). Syftet med tioårsplanen är att utifrån gemensamma modellbeskrivningar av det integrerade nätet, utvecklingsscenarioer samt en europeisk försörjningsprognos kunna identifiera vilka stamnätsinvesteringar som är samhällsekonomiskt lönsamma för Europa (Riksrevisionen 2016, bilaga 8).

Projekt som listas i TYNDP kan utnämnas till projekt av gemensamt intresse (PCI¹⁵). ENTSO-E ska enligt förordning (EU) nr 347/2013¹⁶ fastställa en metod för en harmoniserad energisystemövergripande kostnadsnyttoanalys på EU-nivå för projekt som är av gemensamt intresse inom EU. Det avser bland annat investeringar i transmissionsnätet för el om de har gränsöverskridande betydelse. ENTSO-E:s har tagit fram riktlinjer i enlighet med syftet att fastställa ett gemensamt ramverk för samhällsekonomiska analyser (ENTSO-E, 2015; ENTSO-E, 2016). Svenska kraftnäts internationella projekt är inkluderade i tioårsplanen för transmissionsnätet för el.

3.2 Ei:s tillståndsprocess vid beslut om nätkoncession

För att få bygga en elledning krävs nätkoncession, det vill säga ett tillstånd att bygga och använda elektriska starkströmsledningar. Ansökan om nätkoncession kan göras för linje eller för område. Ledningar med lägre spänningsnivåer byggs

¹⁴ European Network of Transmission System Operators for Electricity – ENTSO-E.

¹⁵ Projects of Common Interest.

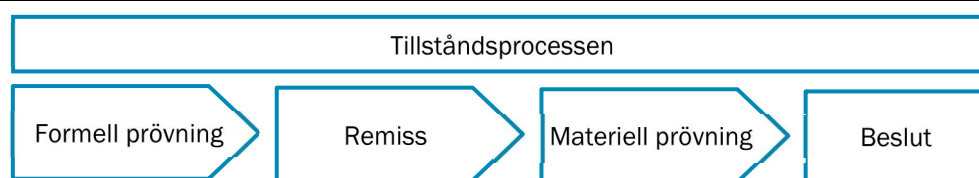
¹⁶ Europaparlamentets och Rådets Förordning (EU) nr 347/2013 av den 17 april 2013 om riktlinjer för transeuropeiska energiinfrastrukturer och om upphävande av beslut nr 1364/2006/EG och om ändring av förordningarna (EG) nr 713/2009, (EG) nr 714/2009 och (EG) nr 715/2009.

normalt med stöd av nätkoncession för område, medan högre spänningsnivåer omfattas av krav på nätkoncession för linje. Ei är den myndighet som prövar ansökningar om nätkoncession och i de flesta fall har att fatta beslut om att meddela nätkoncession.

Tillståndsprövningen syftar till att säkerställa att ledningen är lämplig, att det sökande företaget är lämpligt att bedriva elnätsverksamhet och att elledningar inte byggs på ett sätt som skadar människor, djur och natur onödigt mycket. I nätkoncessionsprövningen ingår en prövning mot ellagen och en prövning mot miljöbalkens regler. I detta avsnitt beskrivs Ei:s process för tillståndsprövningen. De relevanta lagrummen i ellagen och i miljöbalken presenteras i bilaga 1.

Ei:s tillståndsprövningsprocess är uppdelad i flera steg. I Figur 5 beskrivs de olika stegen förenklat.

Figur 5 Tillståndsprövningsprocess för nätkoncessionsansökan.



Källa: Egen bearbetning.

Formell prövning

Den formella prövningen innebär att ansökan prövas mot de lagstadgade innehållskraven för att kontrollera att den är komplett. Vad en ansökan ska innehålla styrs främst av ellagen och elförordningen (2013:208). Bland annat ska ansökan vara skriftlig och innehålla en teknisk beskrivning, en karta och en kostnadsberäkning av den planerade ledningen. Eftersom en prövning ska göras mot miljöbalken krävs att ansökan även innehåller information som möjliggör en sådan prövning. Ansökan ska därför innehålla en miljökonsekvensbeskrivning och information om hur de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken kommer iakttagas.

Den formella prövningen kan leda till tre olika utfall:

- 1 Ansökan är komplett och kräver ingen komplettering.
- 2 Ansökan är inte komplett men bristen går att åtgärda genom komplettering.
- 3 Ansökan är inte komplett och bristen går inte att åtgärda.

Utfall 1 innebär att ärendet kan remitteras. I utfall 2 kan Ei begära att det sökande företaget kompletterar ansökan. När en komplettering kommer in granskas om sökanden har svarat på de frågor Ei har haft eller lämnat in det material som efterfrågats. När Ei fått in allt material som krävs för att ansökan ska anses vara komplett avslutas den formella prövningen, och ärendet kan remitteras. Utfall 3 innebär att Ei fattar ett beslut om avvisning. En brist som har sin grund i en otillräcklig eller felaktig beredning av ansökan är svår att åtgärda genom komplettering. Det kan till exempel vara avsaknaden av eller ett felaktigt genomfört samråd.

Remiss

När ett ärende genomgått den formella prövningen ska det skickas på remiss. Några remissinstanser är obligatoriska enligt elförordningen och ska alltid få en ansökan på remiss. Ei tar också ställning till om ärendet behöver remitteras till ytterligare intressenter. Vilka ytterligare intressenter det är beror på vilka intressen som berörs i det enskilda fallet, det kan till exempel vara Elsäkerhetsverket för tekniska säkerhetsfrågor. Om verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska ansökan även kungöras. Ei kan även välja att ställa riktade frågor till någon av remissinstanserna om det är något i ansökan Ei vill att de ska yttra sig särskilt om. På så sätt kan Ei ta tillvara remissinstansernas expertkompetens inom vissa områden samt deras lokalkännedom.

Materiell prövning

Den materiella prövningen innebär att innehållet i ansökan prövas. Ei granskar de faktiska omständigheterna i ärendet, till exempel behovet av ledningen, vilka intressen som berörs och på vilket sätt de berörs. Ei granskar också vilka konsekvenser ledningen ger upphov till, vilka skadeförebyggande åtgärder som planeras, vad remissinstanserna har sagt etc. I den materiella prövningen ingår även att låta det sökande företaget bemöta de remissyttranden som kommit in, om dessa tillfört ärendet något nytt. Ei tar även ställning till om det behövs ytterligare information för att kunna pröva ansökan. I sådana fall ber Ei företaget att komplettera ansökan. Det är främst under den materiella prövningen som miljöbedömningen slutförs.

Beslut

När den materiella prövningen är avslutad kan ett beslut fattas i ärendet. Utöver det allmänna villkoret, att företaget är bundet att vidta alla de åtgärder det åtagit sig i ansökningshandlingarna, så har Ei möjlighet att förena beslutet med ytterligare villkor. Avser ansökan en utlandsförbindelse får inte Ei fatta beslut. Ei lämnar då ett yttrande till regeringen som beslutar i ärendet.

Om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan kungörs beslutet. Ett beslut om nätkoncession för stamnätsledning överklagas till regeringen. Beslut i frågor om nätkoncession för ärenden som inte avser en stamledning överklagas till mark- och miljödomstol.

3.3 Besluts- och tillståndsprocesser i andra länder

En internationell jämförelse visar att det finns flera sätt att använda samhällsekonomiska analyser vid beslutsprocessen för stamnätsinvesteringar och vid koncessionsprövning. Krav på samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning är i varierande grad formaliserat i beslut- och tillståndsprocesserna. Ei ha valt att analysera samma länder som Riksrevisionen gjorde i sin rapport (Riksrevisionen 2016). Skälet för detta är att det i besluts- eller tillståndsprocesserna i valda länder genomförs en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning med tydligt syfte.

Beslutsprocessen i Norge

Statnett är både ägare och systemansvarig för det norska överföringssystemet. Statnett ägs till 100 procent av den norska staten. Tillsynsmyndighet är Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE). Statnetts verksamhet regleras bland annat i

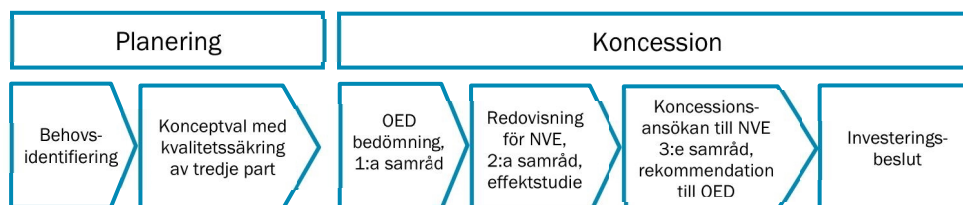
Energiloven som föreskriver att produktion, omvandling, överföring, handel, distribution och användning av energi sker på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt, där hänsyn tas till hur allmänna och privata intressen påverkas. Olje- og energidepartementet (OED) är tillståndsgivande myndighet för koncession.

Norge har infört en så kallad offentlig konceptvalsutredning, där olika alternativ för att lösa ett investeringsbehov utvärderas (Konceptvalgutredning, KVVU). Syftet med KVVU:n är att möjliggöra tidig insyn för intressenter och beslutsfattare så att de ges möjlighet att påverka vilket projekt som genomförs. På så vis kommer endast projekt som bedöms vara genomförbara att genomgå hela beslutsprocessen. KVVU:n innehåller även krav på att en fristående aktör ska kvalitetssäkra offentliga konceptvalsutredningar som avser stora investeringar i stamnätet. Med stor stamnätsnätsinvestering avses investeringar på 300 kV-nätet som är minst 20 km långa. Stortinget har också begärt att få en utvecklingsplan för stamnätet presenterad en gång per valperiod, det vill säga vart fjärde år.

Den norska lagstiftaren har gett OED ett bemyndigande att fastställa hur offentliggörandet ska genomföras och vad konceptvalet ska innehålla, inklusive en möjlighet att kräva att en fristående granskare säkerställer dess kvalitet. OED har därför tagit fram riktlinjer för hur den fristående granskningen ska genomföras vid stora investeringar i stamnätet (Olje- og energidepartementet, 2013). Riktlinjerna innebär bland annat att nätföretagen ansvarar för att KVVU:n blir granskad. I praktiken innebär det att nätföretagen upphandlar en konsult som uppfyller särskilda kompetenskrav för att genomföra granskningen.

Beslutsprocessen i Norge inleds med behovsidentifiering och konceptval, se Figur 6. Innan ansökan skickas till departementet måste sökanden, i praktiken Statnett, göra en konceptutvärdering med kvalitetssäkring av en fristående granskare. Efter detta inleds koncessionsförfarandet genom ett första samråd med departementet. Därefter sker ett samråd med NVE. Anmälan till NVE ska bland annat innehålla en plan för genomförande av projektet, en redogörelse för eventuella alternativ, en sammanfattning av KVVU:n och en miljökonsekvensutredning. Efter detta skickas ansökan till OED för konsultation innan regeringen fattar beslut om koncession. Statnetts styrelse fattar det slutliga investeringsbeslutet.

Figur 6. Karta över Norges beslutsprocess vid stamnätsinvesteringar.



Källa: Riksrevisionen (2016), egen bearbetning.

Den fristående granskaren ska gå igenom nätföretagets utredningar och göra en egen analys där de olika alternativen ställs mot varandra (Olje- og energidepartementet, 2012). Arbetet ska ske i dialog med nätföretaget och företaget ska ha möjlighet att göra ändringar i sin KVVU baserat på synpunkter från granskaren innan granskningsrapporten levereras till OED. I den slutgiltiga

granskningsrapporten ska det framgå vilka eventuella ändringar nätföretaget har gjort i sin KVVU.

I en telefonintervju som Ei genomfört med representanter för OED (26 oktober 2017) framgår att kvaliteten på Statnetts samhällsekonomiska analyser har förbättrats efter införandet av kvalitetssäkring av en fristående granskare. Kvalitetssäkringen har dock generellt sett inte medfört några avgörande förändringar av förslagen. Huruvida förbättringarna av underlagen är en direkt effekt av inspel under kvalitetssäkringsprocessen, eller om Statnett genomfört ett förbättringsarbete med vetskapen att utredningarna kommer att prövas, är inte fastställt. Det finns farhågor om att granskarna, som är privata konsultföretag, inte är tillräckligt oberoende i förhållande till Statnett.

Beslutsprocessen i Nederländerna

TenneT är en koncern som äger och driver ett starkströmsnät på över 22 000 km i Tyskland och Nederländerna. TenneT:s uppdrag i Nederländerna är att säkerställa tillförlitlig och säker överföring av el. Regeringen i Nederländerna ansvarar för att investeringar i nätet främjar allmänintresset, det vill säga att de säkerställer en pålitlig, prisvärd och hållbar strömförsörjning.

Beslutsförfarandet kan översiktligt delas upp i en planeringsfas och en projektfas. Värt att notera är att planeringsfasen inleds med centraliserad samhällsplanering, vilket motiveras av att marktillgången är knapp och att flera infrastrukturer måste samplaneras. I samhällsplaneringen genomförs också en preliminär miljökonsekvensbedömning för de olika platserna.

När planeringsfasen är klar påbörjas projektfasen med koncessions- och tillståndprocess. Här genomförs även en mer detaljerad miljökonsekvensanalys och samråd sker bland annat med regionala myndigheter och intressenter. Efter att projektet har avslutats ska den nederländska tillsynsmyndigheten utvärdera om TenneT har valt den mest ekonomiska lösningen utifrån vissa övergripande riktlinjer och om åtgärden kunde ha utförts på ett mer kostnadseffektivt sätt.

Den nederländska motsvarigheten till Riksrevisionen (Algemene Rekenkamer) har riktat kritik mot de beslutsprocesser som föregår en stamnätsinvestering, där ansvarigt departement och tillsynsmyndighet enligt revisionen bland annat uppvisar brister i utvärdering av kostnadseffektivitet. Beslutsprocesserna har genomgått en översyn som kan förväntas leda till ny lagstiftning. (www.tennet.eu)

Beslutsprocessen i Storbritannien

National Grid PLC är ett privat företag som äger stamnätet i England och Wales. I Skottland ägs stamnätet av Scottish Power och Scottish Hydro Electric. National Grid är systemansvarig för överföringssystem och ansvarar för effektiv drift, utveckling och planering av det brittiska stamnätet.

Tillsynsmyndigheten i Storbritannien, Office of Gas and Electricity Markets (Ofgem), utvecklar en övergripande plan för National Grid. Planen syftar till att säkerställa insyn och engagemang från intressenter i frågor om utveckling av framtida systemkrav och investeringar som krävs för att uppfylla dessa krav. National Grid genomgår varje år tre processer som innebär att

- 1 i samarbete med andra intressenter och aktörer ta fram fyra långsiktiga scenarier
- 2 ta fram en tioårsplan
- 3 identifiera driftsmässiga utmaningar på medellång sikt.

Beslutsprocessen inleds med en planeringsfas med analys av framtida krav för kraftöverföring och de politiska mål som ska uppfyllas. Utifrån processerna 1 och 2 ovan görs en behovsanalys och när den är klar tar National Grid fram ett övergripande investeringskoncept som presenteras för stamnätsägaren.

Genomförandefasen inleds med en detaljerad planering utifrån det koncept som National Grid tagit fram. Planeringen i detta skede utförs genom att stamnätsägaren tar fram detaljerade investeringsalternativ och gör en kostnadsnyttoanalys för dessa. I kostnadsnyttoanalysen beaktas alternativa åtgärder, såsom alternativ sträckning, val av teknologi etc.

Stamnätsägarnas investeringsplaner ska godkännas av Ofgem och i samband med prövning av intäktsramen tar Ofgem ställning till om kostnadsnyttoanalyserna, miljökonsekvensanalyserna och i förekommande fall de samhällsekonomiska analyserna är tillräckliga. Ofgem genomför sedan en egen analys och i fråga om större investeringar genomför myndigheten också en egen mer omfattande analys av behov och åtgärder, i förekommande fall även utifrån ett makroekonomiskt perspektiv. Efter att investeringsplanen godkänts utövas tillsyn över genomförandet av Ofgem. Det finns inget särskilt krav på att National Grid eller stamnätsägarna ska göra en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning, men Ofgem kräver att alla investeringar stöds av en kostnadsnyttoanalys, miljökonsekvensanalys och tekniska analyser.

Beslutprocessen i Kalifornien, USA

Federal Energy Regulatory Commission (FERC) är den federala myndighet som reglerar stamnät och grossisthandel mellan delstaterna. FERC har också ansvar för koncessionsansökningar för vissa mellanstatliga stamnätsledningar. Den europeiska motsvarigheten till FERC är ACER med den skillnaden att FERC är styrande och ACER endast vägledande.

North American Electric Reliability Corporation (NERC) är ett icke-vinstdrivande bolag som arbetar med elmarknadsaktörer och intressenter för att sätta standarder för säkerhetsmarginaler i elsystemet, ackreditera och utbilda nätoperatörer i hela Nordamerika (dvs. även Kanada och Mexico). NERC har mandat från FERC att se till att dessa standarder efterföljs i USA.

Western Electric Coordination Council (WECC) koordinerar elnätet i hela västra USA som är synkront sammanlänkat över delstatsgränser. Det innebär bland annat att WECC samordnar långsiktig stamnätsplanering med regionala systemansvariga, marknadsaktörer och reglermyndigheter.

California Public Utilities Commission (CPUC) godkänner koncessionsansökningar för transmissionsledningar inom Kalifornien samt reglerar produktion och godkänner nättariffer för distributionsnät.

Den systemansvariga för Kaliforniens stamnät, the California Independent System Operator Corporation (CAISO), är ett allmännyttigt icke vinstdrivande bolag som ansvarar för elförsörjningen till 30 miljoner slutkunder. CAISO äger varken elnät eller produktionskapacitet men ansvarar för hur stamnätet är organiserat. Flera myndigheter samverkar med CAISO för att säkerställa leveranssäkerhet och marknadseffektivitet och att de energipolitiska målen för Kalifornien uppnås. Vid planeringen av stamnätet följer CAISO de riktlinjer som NERC och WECC satt upp, men tolkar och anpassar dessa till de förhållanden som råder i Kalifornien.

CAISO:s interna beslutsprocess innehåller tre faser. Den första fasen syftar till att bestämma hur behovet av investeringar ska utredas och vilka allmänna mål som ska styra planeringen. I den andra fasen genomförs mer konkreta tekniska studier och CAISO ger allmänheten möjligheter till synpunkter i avgörande frågor. Efter att styrelsen fattat beslut om vilken investering som ska genomföras inleds fas tre, som kan beskrivas som en upphandlingsfas. (California ISO, 2017)

Innan CAISO ansöker om koncession genomförs en samhällsekonomisk analys. Den ska enligt CAISO:s riktlinjer innehålla den största förbrukning som riskerar att bli bortkopplad, hur långa avbrotten förväntas bli, när avbrotten kan tänkas inträffa, totalt effektbehov som inte kan tillgodoseas, antal drabbade kunder samt kundernas betalningsvilja för att undvika avbrott.

CPUC beslutar om koncession. Först efter att ansökan om koncession lämnats in sker en obligatorisk fristående granskning och behovsprövning av investeringen. CPUC genomför dels en miljökonsekvensutredning, dels en granskning av behovet inklusive en kostnadsnyttoanalys. En domare vid förvaltningsdomstolen övervakar CPUC:s utvärdering av behovet och investeringskostnaderna. Domaren kan besluta om samråd, där allmänheten kan få lämna synpunkter, men också ta ställning till om det krävs en process för prövning av vissa frågor.

CPUC lämnar ett skriftligt utlåtande över miljökonsekvensutredningen till domaren och därefter förbereds ett beslutsunderlag som innehåller information från miljökonsekvensutredningen och information om effekter av det föreslagna projektet och de projekialternativ som CAISO utvärderat. Efter en remiss- och kommentarsperiod röstar CPUC om huvudförslaget eller något alternativ ska få tillstånd att genomföras. (www.caiso.com)

Sammanfattning av tillståndsprocessen i andra länder

De studerade länderna har valt olika lösningar för att säkerställa att den samhällsekonomiska analysen genomförs. I flertalet av länderna ingår fristående granskning, t.ex. i Norge och i Kalifornien. I Storbritannien tar processen regelbundet hänsyn till intressenternas synpunkter genom att de utgör en formell del av beslutsprocessen.

3.4 Ei:s förslag om tidpunkt och process

I detta avsnitt beskrivs de förslag till rättslig reglering av när samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar bör göras vid stamnätsinvesteringar och vilka överväganden som gjorts. Förslagen är framtagna utifrån genomgången av nuvarande beslutsprocess för stamnätsinvesteringar samt hur det ser ut i andra

länder. Någon självklar modell från den internationella jämförelsen att ta efter finns inte och förslagen har anpassats efter svenska förhållanden. Syftet med Ei:s förslag är säkerställa att:

- investeringar i stamnätet är samhällsekonomiskt lönsamma
- den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen håller hög kvalitet
- en granskning av den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen genomförs i ett tidigt skede i Svenska kraftnäts beslutsprocess och
- Svenska kraftnäts investeringsplaner genomgår en offentlig genomlysning.

En tillståndsgivande myndighet bör generellt vara restriktiv med att lämna förhandsbesked. Därför är Ei begränsad i hur tidigt i beslutsprocessen myndigheten kan göra prövningar. Ei kan därför inte ta på sig en liknande roll som NVE har i Norge. För att säkerställa att Svenska kraftnät genomför en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning i ett tidigt skede i beslutsprocessen bör tidpunkten därför regleras i Svenska kraftnäts egna riktlinjer.

Samordning av stora infrastrukturprojekt sker i dag inte i den utsträckning som hade varit önskvärt (jämför t.ex. med Nederländerna). Exakt hur en sådan samordning ska ske ligger utanför ramen för uppdraget, men Ei rekommenderar regeringen att arbeta vidare med frågan och ge berörda myndigheter och statliga affärsverk (t.ex. Trafikverket och Svenska kraftnät) i uppdrag att utforma och implementera en metod för detta. Vår rekommendation är att samordning och dialogmöte sker så tidigt i planeringsprocessen som möjligt.

Hur förhåller sig den samhällsekonomiska analysen till miljöbedömningen?

Tillståndsprövningen för nätkoncession innefattar parallella prövningar som följer av olika regelverk. Miljöbalken och ellagen gäller parallellt och ett beslut om nätkoncession enligt ellagen hindrar inte en prövning av andra regler i miljöbalken eller annan lagstiftning. Det innebär bland annat att ett beslut enligt ellagen inte påverkar andra prövningar enligt miljöbalken och att tillsynsmyndigheterna med stöd av 26 kap. 9 § miljöbalken kan meddela förelägganden och förbud även om Ei har godtagit vissa förhållanden vid tillståndsprövningen (jämför bl.a. prop. 1997/98:90 s. 147, 150 f och 200). Den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen kan därför inte vägas mot miljöbedömningen, eftersom det är två separata prövningar. Miljöbedömningen följer av miljöbalkens regler och den samhällsekonomiska analysen skulle vara en del av prövningen av ledningens samhällsekonomiska lönsamhet enligt ellagen. Ledningen måste uppfylla kraven i både miljöbalken och ellagen för att ansökan om nätkoncession ska beviljas. Detta hindrar dock inte att miljöeffekter ingår i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen.

Vilka krav bör finnas på samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid prövning av nätkoncession?

Ei:s förslag: Ett krav införs på att samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar ska finnas med när en ansökan om nätkoncession för stamnätsledningar lämnas in till Ei.

En nätkoncession får endast beviljas för en stamledning under förutsättning att investeringen är samhällsekonomiskt lönsam, med möjlighet till undantag om det finns särskilda skäl. Motsvarande gäller även vid omprövning av en befintlig nätkoncession.

Regeringen eller annan myndighet får bemyndigande att meddela föreskrifter om krav på innehållet i lönsamhetsbedömningen, vilka effekter som ska inkluderas i bedömningen och hur den ska offentliggöras.

Ellagens krav på att en ledning ska vara lämplig från allmän synpunkt kan tolkas som att Ei skulle kunna kräva att en ledning ska vara samhällsekonomiskt lönsam för att bevilja en ansökan om nätkoncession. Det finns dock ingen förordning eller föreskrift som garanterar att Ei får använda eller ta del av en eventuell samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning som ett beslutsunderlag vid en prövning av ansökan om nätkoncession för linje.

Ei föreslår därför att det införs en bestämmelse i ellagen så att det tydligt framgår att en nätkoncession för en stamledning endast får beviljas om investeringen är samhällsekonomiskt lönsam, om inte särskilda skäl föreligger. Särskilda skäl kan vara att anslutningsplikt föreligger eller att investeringen krävs för att uppfylla kriteriet för driftsäkerhet (N-1-kriteriet¹⁷). Den samhällsekonomiska analysen ska även i dessa fall visa att lagkravet uppfylls till lägsta möjliga kostnad för samhället, även om investeringen inte är samhällsekonomiskt lönsam. Ett krav på särskilda skäl bedöms vara ett tillräckligt skydd eftersom ett krav på synnerliga skäl skulle medföra en alltför restriktiv möjlighet till undantag.

Samma krav som ställs vid ansökan om en ny nätkoncession bör även ställas vid omprövning av en befintlig nätkoncession.

Om kravet på samhällsekonomisk lönsamhet inte är uppfyllt och inga särskilda skäl finns ska ansökan om nätkoncession avslås. Det ska dock, så långt det är möjligt, gå att åtgärda brister i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen genom komplettering.

Ei föreslår ett bemyndigande till regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer, att meddela föreskrifter om hur den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska utformas, vilka effekter som ska inkluderas i bedömningen och

¹⁷ N-1 är ett uttryckssätt för en driftsäkerhetsnivå som innebär att ett elsystem kan tåla ett plötsligt bortfall av en enskild huvudkomponent (produktionsenhet, ledning, transformator, samlingsskena, förbrukning etc.). På motsvarande sätt innebär N-2 att två enskilda huvudkomponenter faller bort.

hur den ska offentliggöras. Ei anser att föreskriftsrätten bör vidaredelegeras till Ei, eftersom dessa regler kommer att vara tämligen detaljerade. Vidare kommer reglerna att behöva ändras vartefter metoderna för samhällsekonomiska analyser utvecklas. Därför är det mer lämpligt att denna reglering sker i föreskriftsform snarare än genom förordning.

När bör en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning tas fram och prövas?

Ei:s förslag: En övergripande samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska göras innan Svenska kraftnät genomför den tekniska förstudien. En mer specifik samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning som är baserad på den övergripande lönsamhetsbedömningen ska också lämnas in och prövas av Ei i samband med ansökan om nätkoncession.

Flera intressenter har framfört att Svenska kraftnäts process uppfattas som slutet och att allmän miljöhänsyn inte beaktas vid beslut om inriktning för investeringsprojekt. En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning bör därför göras i ett tidigt skede.

Ei föreslår att två samhällsekonomiska analyser ska genomföras: en övergripande samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning innan den tekniska förstudien som Svenska kraftnät omnämner i den interna beslutsprocessen, och en specifik samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning som lämnas in till Ei som en del av ansökan om nätkoncession.

Vi har övervägt två olika alternativ för hur Ei ska pröva den specifika samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen.

Alternativet "prövning inom ramen för koncessionsprövningen" innebär att prövningen av den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen blir en integrerad del av prövningen. Det går att dra paralleller till hur miljöbedömningen är utformad (se bilaga 1). Precis som det är sökanden som ansvarar för att genomföra samråd och ta fram miljökonsekvensbeskrivningen innan ansökan om nätkoncession lämnas in, så skulle Svenska kraftnät ansvara för att genomföra lönsamhetsbedömningen innan ansökan om nätkoncession lämnas till Ei. Alla delar bedöms sedan inom ramen för prövningen av ansökan om nätkoncession, på liknande sätt som miljöbedömningen och godkännandet av miljökonsekvensbeskrivningen går till i dag.

Alternativet "prövning före koncessionsprövningen" innebär att den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen prövas och godkänns i en separat process innan ansökan om nätkoncession lämnas in till Ei. En godkänd lönsamhetsbedömning blir sedan ett krav för att en ansökan om nätkoncession ska kunna prövas av Ei. Paralleller kan dras till den funktion länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan fyller i dag. Beslutet om betydande miljöpåverkan tas innan ansökan om nätkoncession lämnas in till Ei och det finns krav på att beslutet ska ha fattats för att ansökan ska kunna prövas.

Det senare alternativet innebär att en i förväg prövad och godkänd lönsamhetsbedömning blir ett formellt krav på vad en ansökan om nätkoncession ska innehålla. En förhandsprövning av lönsamhetsbedömningen kan dock komma i konflikt med

miljöbalkens regler om samråd. Dessutom riskerar en uppdelning av prövningen att bli mindre tidseffektiv. Ei bedömer därför att alternativet "prövning inom ramen för koncessionsprövningen" är det mest lämpliga.

Eftersom den övergripande analysen föreslås ske innan ansökan om nätkoncession lämnas in och eftersom denna analys aldrig kommer att granskas av Ei lämnar vi inget förslag om reglering av denna analys i ellagen eller elförordningen. Hur denna analys ska göras bör i stället fastställas genom Svenska kraftnäts interna riktlinjer.

Hur bör en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning granskas och offentliggöras?

Ei:s förslag: Den övergripande samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska granskas av en aktör som är fristående från Svenska kraftnät. Något krav på att den fristående aktören ska lämna något formellt godkännande av lönsamhetsbedömningen införs inte.

Svenska kraftnät ska offentliggöra den övergripande samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen och granskarens rapport där eventuella avvikande bedömningar ska framgå.

Enligt uppdraget ska Ei utreda om det finns behov av att en fristående aktör genomför samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar som ett komplement till Svenska kraftnäts bedömningar.

Det är viktigt att beslut om stora investeringar i ökad överföringskapacitet för stamnät grundas på väl avvägda underlag. I dagsläget är det Svenska kraftnät och Ei som tveklöst har störst kompetens och erfarenhet kring samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid olika typer av nätinvesteringar. Mot denna bakgrund har det även föreslagits att Ei skulle kunna vara en lämplig aktör för att genomföra kompletterande samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar i Motion 2016/17:3675: "Riksdagen ställer sig bakom det som anförs i motionen om att regeringen bör ge en fristående aktör, såsom Energimarknadsinspektionen, uppdraget att genomföra samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid nätinvesteringar och tillkännager detta för regeringen."

Vår bedömning är att Ei inte bör pröva den övergripande samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. Analysen görs i ett tidigt skede i Svenska kraftnäts beslutsprocess och resultatet kan komma att ändras under processens gång. Det är viktigt att Ei prövar frågan om samhällsekonomisk lönsamhet endast vid ett tillfälle och att prövningen då avser en lönsamhetsbedömning som är specifik för den planerade sträckningen.

Frågan är om det finns någon annan myndighet som kan genomföra kompletterande samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar i ett tidigt skede i Svenska kraftnäts beslutsprocess. Det finns visserligen flera myndigheter med kunskap och kompetens kring samhällsekonomiska analyser men det finns ingen myndighet som har djupare och mer specifik kunskap om samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar för stamnätsinvesteringar än Svenska kraftnät och Ei. Både Svenska

kraftnät och Ei arbetar kontinuerligt med dessa frågor både nationellt och internationellt.

För att kompletterande samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar ska ha ett värde som överstiger kostnaden behöver de genomföras med minst samma, men helst mer kunskap och insikter än vad som redan finns hos Svenska kraftnät och Ei, som alldeles oavsett kommer att genomföra respektive pröva lönsamhetsbedömningarna.

Förutom kompetensfrågan finns det ett antal utmaningar relaterade till att en fristående aktör skulle göra egna beräkningar på stamnätsinvesteringar. Dessa utmaningar inkluderar vilken aktör som i slutet har tolkningsföreträde om de samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningarna kommer till olika slutsatser? En annan utmaning är att man riskerar en tungrodd och komplex process med få vinster om en fristående aktör engageras för ytterligare beräkningar när Ei ändå med de förslag som nu lagts i detalj prövar Svenska kraftnäts lönsamhetsbedömningar i ansökan om nätkoncession.

Frågan har även diskuterats med Statskontoret. Statskontoret har i rapporten Utvärdering på olika områden – En analys av sektorsspecifika utvärderingsmyndigheter analyserat under vilka förutsättningar fristående sektorsspecifika utvärderingsmyndigheter kan vara en kostnadseffektiv och ändamålsenlig användning av statliga utvärderingsresurser (Statskontoret, 2014)¹⁸.

Statskontorets bedömning är att en fristående aktör för samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar endast kan vara lämpligt om en sådan kan bidra till långsiktig kunskapsutveckling vad gäller samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar, om behov finns av att kontinuerligt genomföra denna typ av lönsamhetsbedömningar av en viss kvantitet som är tillräckligt stor för att motivera de extra kostnaderna samt om det är viktigt att ha ytterligare tillgång till oberoende och stadigvarande analyskapacitet vad gäller samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar. En förutsättning är att analyserna kan uppfattas som relevanta, trovärdiga och användbara.

Utifrån de analyser och intervjuer som genomförts är det Ei:s bedömning att det inte finns tillräckliga motiv för att upprätta en helt ny organisation i form av en egen utvärderingsmyndighet för att granska samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid stamnätsinvesteringar. Däremot ser vi att det kan finnas tydliga motiv för att en fristående aktör granskar Svenska kraftnäts samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar.

Fördelarna med att en fristående aktör granskar de samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningarna är att det ger en kontrollinstans för att kvalitetssäkra Svenska kraftnäts analyser. Den fristående aktören ska granska analysen men inte lämna

¹⁸ I Sverige finns det flera oberoende utvärderingsmyndigheter såsom IFAU (institutet för arbetsmarknadspolitisk utvärdering), Myndigheten för vård- och omsorgsanalys, Brottsförebyggande rådet, Finanspolitiska rådet, Myndigheten för kulturanalys, Inspektionen för socialförsäkringen, Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser, Statens beredning för medicinsk utvärdering och Trafikanalys.

något formellt godkännande, eftersom den slutgiltiga prövningen ska ske vid prövningen av ansökan om nätkoncession.

Ei bör därför inte vara inblandad i valet av den fristående granskaren. Det innebär att Svenska kraftnät bör upphandla den aktör som ska granska lönsamhetsbedömningarna. Ei bedömer att detta förfarande kommer att minska byråkratin, jämfört med alternativet att Ei skulle utse granskaren. Det är viktigt att upphandlingen genomförs på ett sådant sätt att granskaren är oberoende gentemot Svenska kraftnät. Det faktum att Ei kommer att pröva den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen och de alternativ som utvärderas bör ge Svenska kraftnät incitament att ställa krav på den fristående aktören så att granskningen håller hög kvalitet.

För att säkerställa en tidig insyn bör den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen och granskarens rapport bli kända för allmänheten i ett tidigt skede. Svenska kraftnät bör därför publicera dessa innan ansökan om nätkoncession lämnas in till Ei. Publiceringen kan till exempel ske på Svenska kraftnäts webbplats.

Ei föreslår därför att Svenska kraftnät ska offentliggöra analysen och granskarens rapport där eventuella avvikande bedömningar ska framgå.

Ska samråd ske och på vilket sätt?

Ei:s förslag: Den specifika samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska tas fram efter samråd med berörda intressenter.

Hur samrådet ska ske får regleras närmare i förordning eller föreskrift.

Ei har under arbetet med denna utredning tagit emot flera önskemål och förslag på att externa parter ska få möjlighet till insyn i processen tidigare än vad som sker i dag. Flera intressenter har framfört att de uppfattar Svenska kraftnäts process som sluten. Av den internationella utblicken i avsnitt 3.3 framgår också att de länder som systematiskt använder samhällsekonomiska analyser i sina beslutsprocesser har det gemensamt att de på olika sätt säkerställer en tidig insyn i processen. Det är inte bara av vikt att Svenska kraftnät har tydliga interna riktlinjer för hur och när den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska genomföras, utan det är också viktigt med en mer öppen beslutsprocess hos Svenska kraftnät.

Ei föreslår därför att den specifika samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska tas fram efter samråd. Samrådet kan omfatta till exempel berörda marknadsaktörer samt intressenter, ägare av annan infrastruktur, länsstyrelser och myndigheter.

Bör det finnas undantag från krav på samhällsekonomisk lönsamhet?

Ei:s förslag: Det ska inte finnas några generella undantag från kravet på samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning.

Svenska kraftnät anger i sitt förslag till riktlinjer för samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning (2017) att en "samlad bedömning med samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning inte alltid behöver upprättas för investering. Undantag gäller för investeringar som är nödvändiga för att uppfylla kriteriet för

driftsäkerhet (N-1-kriteriet), anslutningsplikt för ny produktion, samt när investeringsbeloppen är så små att resursbehoven för genomförande av samlad bedömning är omotiverat.” (Svenska kraftnät 2015, sid. 20).

Ei bedömer att det inte ska finnas generella undantag från kravet på samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning. Syftet med de samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningarna är att beslutsfattare, tillståndsgivare och andra intressenter ska ha tillgång till transparenta beslutsunderlag.

En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska därför alltid finnas med i underlaget, även om omfattning och fokus för analysen kan skilja sig från fall till fall. Fokus för analysen blir i vissa fall inte om åtgärden alls ska genomföras, utan att besvara frågan om *hur* åtgärden ska genomföras på mest samhällsekonomiskt effektiva sätt. Detta gäller exempelvis vid anslutningsplikt där det kan finnas flera olika sträckningsalternativ som ger upphov till olika effekter. De olika alternativen bör då analyseras ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Det samhällsekonomiskt mest lönsamma alternativet bör då väljas. Även för de investeringar som Svenska kraftnät bedömer är nödvändiga för att uppfylla N-1-kriteriet, lär det finnas olika alternativa lösningar som bör analyseras ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. I dessa fall kan det vara aktuellt att även beakta alternativ till förstärkt överföringskapacitet.

Vid reinvesteringar finns det anledning att göra en analys av alternativa lösningar för att bedöma den mest samhällsekonomiskt effektiva lösningen. Ytterligare ett argument till varför samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning bör göras även vid reinvesteringar, är att vissa reinvesteringar innebär att reservmatning i form av helt nya ledningar måste byggas för att endast användas under en kortare tid.

Det finns en uppenbar risk att ett gränsvärde kopplat till kravet på när en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska genomföras kan användas strategiskt genom att den sökande underskattar investeringsbeloppet, alternativt delar upp investeringen i flera delprojekt för att undvika kravet på att en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska genomföras.

samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen bör därför göras oberoende av den potentiella investeringens storlek. Omfattningen på analysen bör dock anpassas till den investering som ska göras. Vid små investeringar, med obetydliga samhällsekonomiska konsekvenser, kommer värdet av flertalet effekter att vara mindre än arbetskostnaden för att analysera dessa. En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning kan då innehålla ett sådant konstaterande, med en tydlig motivering till att åtgärden inte har några betydande samhällsekonomiska konsekvenser. Detta förfarande bidrar också till ett transparent beslutsunderlag.

4 Analysramverk

I det här kapitlet presenterar vi ett förslag på ramverk för att kunna göra samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar av stamnätsinvesteringar. Vi inleder med att reda ut grundläggande nationalekonomiska begrepp och går igenom teoribildningen och därefter presenteras Ei:s förslag.

4.1 Samhällsekonomisk analys

Samhällsekonomisk analys är ett samlingsnamn för de analyser som görs för att utreda de samlade effekterna på samhället av olika åtgärder och förändringar, till exempel en investering i infrastruktur. En renodlad företagsekonomisk analys tar normalt sett endast hänsyn till de bokföringsmässiga kostnader och intäkter som investeringen förväntas generera. En samhällsekonomisk analys försöker även inkludera icke-prissatta effekter av ekonomiska aktiviteter samt korrigera de företagsekonomiska priserna i de fall det är motiverat (exempelvis när det förekommer reglerade priser, administrativa avgifter och monopolpriser).

Syftet med en samhällsekonomisk analys är att ge marknadsaktörer, medborgare, politiker, tillsynsmyndigheter och tillståndsgivande myndigheter ett underlag för att fatta väl underbyggda beslut.

Samhällsekonomisk konsekvensanalys används vid analys av vilka effekter ett givet förslag får för samhället och hur dessa effekter fördelar sig på olika aktörer i samhället. Effekterna bör i så stor utsträckning som möjligt beskrivas i ekonomiska termer men kan även uttryckas kvalitativt. En samhällsekonomisk konsekvensanalys kan omfatta olika typer av analyser som till exempel kostnads-nyttoanalys och kostnadseffektivitetsanalys.

En kostnads-nyttoanalys, eller samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning, kan ge svar på om en åtgärd är lönsam för samhället genom att identifiera, kvantifiera och värdera de kostnader och nyttor som förväntas uppstå till följd av den föreslagna åtgärden. En kostnadseffektivitetsanalys å andra sidan kan användas för att analysera hur ett givet mål kan nås till lägsta möjliga kostnad. Kostnadseffektivitetsanalysen innehåller inte i sig en analys av om det givna målet är samhällsekonomiskt effektivt eller inte.

Grunderna i en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning

En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning görs i flera steg. Inledningsvis måste utredningsalternativ och referensalternativ, även kallat nollalternativ, definieras. Utredningsalternativet beskriver den åtgärd som planeras att genomföras. Referensalternativet (nollalternativet) kan antingen vara ingen åtgärd alls eller den åtgärd som kommer genomföras om inte utredningsalternativet kommer till stånd. Identifierade skillnader i nyttor och kostnader mellan utredningsalternativet och referensalternativet är de effekter som ska kvantifieras och värderas för varje år under kalkylperioden (se till exempel Boardman, Greenberg, Vining, & Weimer, 2017 och Hultkrantz, 2008).

När samtliga nettoeffekter (nyttor minus kostnader) som förväntas uppstå under kalkylperioden beräknats ska de nuvärdesberäknas. Det innebär att alla framtida kostnader och nyttor räknas om till värdet vid investeringstillfället. Nuvärdesberäkning kallas även diskontering och beräknas med hjälp av en så kallad diskonteringsränta. I allmänhet anses kostnader som inträffar i dag vara mer betungande än kostnader som inträffar i framtiden och på motsvarande sätt är nyttor som inträffar i dag mer värda än de som inträffar i framtiden.

Slutligen ska de diskonterade kostnaderna och intäkterna summeras vilket leder till ett samlat resultat – den samhällsekonomiska vinsten eller förlusten.



4.2 Analysramverkets olika delar

Det här avsnittet presenterar de olika delarna i analysramverket och beskriver de överväganden som gjorts samt Ei:s förslag.

Kalkylperioden

Det behöver vara tydligt vilken kalkylperiod som används för lönsamhetsbedömningarna. En för kort kalkylperiod kan innebära att man inkluderar alla kostnader men sannolikt inte alla nyttor om dessa inträffar efter periodens slut och om man har en för lång kalkylperiod kan investeringens samhällsekonomiska lönsamhet överskattas.

Kalkylperiodens längd bestäms ofta av investeringens ekonomiska livslängd. Med ekonomisk livslängd avses den tid som det förväntas vara lönsamt att behålla en anläggning i stället för att ersätta den med en ny med beaktande av drift- och underhållskostnader, kapacitet, teknikutveckling, funktionskrav med mera. Den ekonomiska livslängden är i regel kortare än den tekniska livslängden, som avspeglar den tid det tar innan investeringen är helt oanvändbar (Boardman, Greenberg, Vining, & Weimer, 2017).

Det är svårt att i absoluta tal ange en tidsperiod för den relativt breda paletten av investeringar som Svenska kraftnät ställs inför. I ENTSO-E:s riktlinjer (ENTSO-E, 2015) anges att för projekt av gemensamt intresse och TYNDP-projekt ska den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen beräknas för en period om 25 år, och restvärdet därefter ska sättas till noll. På så vis blir det möjligt att jämföra olika

projekt. Ett problem med den relativt korta tidsperioden är att den ekonomiska och tekniska livslängden på delar av den infrastruktur som avses är avsevärt längre vilket innebär att det finns risk att analysen underskattar nyttorna med investeringen. Som ett komplement till diskussionen om teknisk livslängd kan nämnas att i Sverige gäller koncessionsbeslut tillsvidare, men det finns även en möjlighet att nätkoncessionen omprövas efter 40 år. Det finns alltså en möjlighet att ny koncession inte tilldelas efter 40 år, vilket i så fall innebär att värdet av tillgången blir noll. Utifrån en försiktighetsprincip innebär möjligheten att koncessionen omprövas och inte förlängs av någon anledning att kalkylperioden bör sättas till 40 år, oaktat den ekonomiska livslängden på investeringen.

Livslängden för olika projekt och utredningsalternativ behöver fastställas och tydligt motiveras då man kan anta att de alternativa lösningarna (till förstärkt överföringskapacitet) såsom batterier har en väsentligt skild livslängd från huvudalternativet. Detta komplicerar delvis den samhällsekonomiska analysen då re-investeringar måste ske för att alternativet ska motsvara huvudalternativets livslängd. I dessa fall är det viktigt att analysen innehåller en diskussion om bland annat ekonomisk livslängd för olika utredningsalternativ, antaganden om teknisk utveckling och framtida behov av överföringskapacitet.

Varierande avskrivningstider för olika komponenter komplicerar den samhällsekonomiska analysen. Ett sätt att förenkla förfarandet och göra analysen praktiskt genomförbar är att normera kalkylperioden utifrån hur koncessionslagstiftningen är skriven och risken att förnyad koncession inte meddelas vid omprövning. Det innebär i så fall att kalkylränteperioden bör sättas till 40 år.

En annan viktig fråga är hur byggtiden för investeringen ska hanteras i den samhällsekonomiska analysen. Med byggtid menas den tid som löper mellan att investeringen fått klartecken att byggas (koncession meddelas) och att anläggningen är färdig att tas i drift. För stamnätsinvesteringar kan byggtiden uppgå till flera år varför det är viktigt att kostnaderna för byggtiden tas med i analysen. Under byggtiden finns sällan några nyttor samtidigt som det är den period där projektets investeringskostnader uppkommer. Nätkoncessionsperioden påverkas inte även om den faktiska byggtiden pågår under flera år. Nätkoncessionen gäller därmed från koncessionsbeslut och 40 år framåt, oaktat byggtid. Det är därför rimligt att inkludera byggtiden i den samhällsekonomiska kalkylperioden. Eftersom olika alternativ kan ha olika byggtider kommer också byggtiden för ett alternativ att kunna påverka nuvärdet av den totala samhällsekonomiska nyttan av ett projekt jämfört med dess alternativ.

Ei:s förslag: Kalkylperiod för den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen är 40 år från det datum nätkoncession meddelas. Inget restvärde ska ingå i analysen.

Investeringar med olika livslängd

Olika alternativ till konventionella investeringar i förstärkt överföringskapacitet, dvs. ledningsbyggande, har oftare en kortare ekonomisk livslängd jämfört med det konventionella alternativet. Två investeringar med olika livslängd är inte direkt jämförbara med varandra i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. En metod för att göra dem jämförbara är att man upprepar investeringen med kortare

livslängd i den samhällsekonomiska kalkylen tills den har samma kalkylperiod som investeringen med längre livslängd. Om till exempel investering A har en livslängd på 40 år medan investering B har en livslängd på 20 år ska investering B upprepas två gånger för att den ska bli jämförbar med A.

En uppskjuten investering i förstärkt överföringskapacitet kan ha ett värde i sig på grund av osäkerheter om miljöeffekter, teknologisk utveckling och hur det framtida behovet av elöverföring utvecklas, vilket bland annat kan påverka kundernas värdering av leveranssäkerhet. En uppskjuten investering kan på detta sätt betraktas som en option (Hogan, 2018). En värdering av denna "option" att kunna fatta ett mer informerat beslut i framtiden beror på många antaganden och denna typ av optionsvärdering blir oerhört komplex. Det kan även finnas ytterligare fördelar med temporära lösningar eftersom man inte nödvändigtvis behöver förnya investeringen när den löper ut. Värdet på denna möjlighet, eller "option", är extra tydligt när det finns osäkerheter om vilka alternativ som finns tillgängliga vid denna tidpunkt. Teknologisk utveckling kan till exempel innebära att det finns bättre alternativ tillgängliga om 20 år (se Boardman, 2017, för en mer utförlig diskussion).

Ei:s förslag: Utredningsalternativens olika ekonomiska livslängd inkluderas genom att investeringar med en kortare livslängd upprepas i analysen till dess att livslängderna är jämförbara. Det eventuella optionsvärdet av att skjuta upp en konventionell stamnätsinvestering ska beskrivas kvalitativt.

Känslighetsanalys

En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning innehåller flera osäkerheter. Lönsamhetsbedömningen bör därför kompletteras med känslighetsanalyser som tar i beaktande osäkerheter när det gäller framtida priser och kostnader, osäkerheter när det gäller de samhällsekonomiska värderingarna av externa effekter samt osäkerheter om vilka scenarier som bäst beskriver det framtida elsystemet och dess produktionsmix, förbrukningsmönster och behov av överföringskapacitet.

Det är viktigt att olika scenarier används för att analysera investeringens robusthet gällande olika utvecklingsalternativ och omvärldsvariabler. Ett minimikrav för investeringar som bedöms påverka integrationen av den europeiska elmarknaden är att använda sig av liknande scenarier som redan används på europeisk nivå i ENTSO-E:s s.k. tioårsplaner (TYNDP). Här kan det dock finnas anledning att addera något scenario för specifika nationella förhållanden.

Ei:s förslag: Scenarier ska användas för känslighetsanalys.

Diskonteringsränta

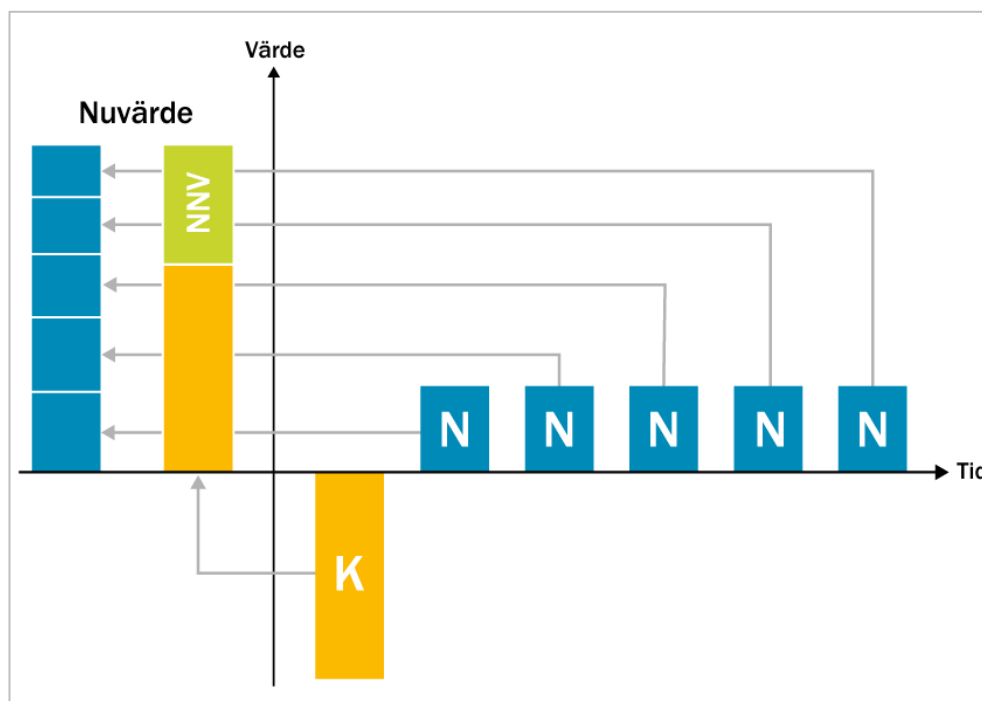
Innan man kan göra en sammanvägd bedömning av nettoresultatet måste kostnaderna och intäkterna diskonteras till ett och samma år för att bli helt jämförbara. För att kunna göra det måste man bestämma en diskonteringsränta. Diskonteringsränta är den räntesats som uttrycker avkastningskrav på investerat kapital. Diskonteringsräntan används exempelvis vid investeringskalkylering och företagsvärdering för att kunna jämföra värdet på betalningar som är skilda i tid. Den samhällsekonomiska diskonteringsräntan ger uttryck för samhällets

tidspreferenser och reflekterar med andra ord samhällets ersättningskrav för att skjuta upp konsumtionen. Den samhällsekonomiska diskonteringsräntan skiljer sig ofta från den företagsekonomiska diskonteringsräntan genom att den samhällsekonomiska diskonteringsräntan tar hänsyn till framtida generationers välfärd på ett sätt som företagsekonomiska analyser inte gör.

Diskonteringsräntan är en central parameter vid en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning eftersom den utgör det avkastningskrav som projektet måste generera för att det ska anses vara lönsamt för samhället. Ju högre räntan är, desto mindre värderar man effekter som infaller långt fram i framtiden, vilket minskar projektets lönsamhet om nyttorna uppstår senare i tidsperioden. Det kan också påverka rangordningen när två eller fler projekt med kostnader och nyttor som infaller vid olika tidpunkter ska jämföras.

Eftersom investeringskostnaden (K) ofta infaller i början av tidsperioden medan nyttorna (N) infaller senare brukar nettoeffekten vara negativ i början för att sedan bli positiv. I Figur 7 illustreras hur kostnaderna överväger nyttorna i den första tidsperioden medan nyttorna överväger kostnaderna i senare tidsperioder. Nettonuvärdet (NNV) utgörs av skillnaden mellan nuvärdet av nyttor och kostnader. Eftersom nuvärdet av nyttorna är större än nuvärdet av kostnaderna kommer nettonuvärdet av investeringen i Figur 7 att vara positiv.

Figur 7. Schematisk bild av hur nuvärdet av framtida nyttor och kostnader beräknas.



Källa: Egen bearbetning.

Diskonteringsräntans nivå

Det finns en omfattande litteratur kring vilken diskonteringsränta som ska användas i projekt (Johansson & Kriström, 2011). Det finns dock ingen konsensus om vilken räntenivå som ska användas vid samhällsekonomiska kalkyler. Olika länder applicerar olika nivåer; i Tyskland används 3 procent, Storbritannien

använder 3,5 procent och Frankrike använder 4 procent (Johansson & Kriström, 2016). Norge använder 4 procent för de första 40 åren (Direktoratet for økonomistyring, 2014).

När det gäller samhällsekonomisk metodik i Sverige har ett omfattande arbete genomförts av framförallt Trafikverket¹⁹, som också leder Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyl- och analysmetoder inom transportområdets (ASEK) arbete.²⁰ Detta är en myndighetsgemensam samrådsgrupp som ansvarar för att utveckla de principer för samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning och de kalkylvärden som ska tillämpas för åtgärder inom transportsektorn. Dessa publiceras i rapporten "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn" (Trafikverket, 2016). Rapporten uppdateras årligen och i den senaste versionen från 2016 rekommenderar Trafikverket att den reala samhällsekonomiska diskonteringsräntan ska sättas till 3,5 procent. Bland annat Energimyndigheten och Naturvårdsverket använder sig av ASEK:s rekommendationer för sina egna samhällsekonomiska analyser.

Trafikverket baserar den samhällsekonomiska diskonteringsräntan på en metod som kallas Social Rate of Time Preference (SRTP) och som utgår från den s.k. Ramsey-ekvationen $r = z + ng$ där r är den samhällsekonomiska diskonteringsräntan, z är en otålighetsfaktor, g är tillväxttakten i ekonomin och n uttrycker marginalnyttan av en konsumtionsökning. Om vi inte har någon tillväxt i ekonomin är g noll. Då är diskonteringsräntan lika med otålighetsräntan, eller den rena tidspreferensen, z . Om vi har en positiv tillväxt i ekonomin, dvs. g är större än noll, innebär det att vi konsumerar mer i framtiden än i dag. Om den tillkommande nyttan av konsumtionen samtidigt minskar²¹ är n större än noll, vilket innebär att vi får en högre diskonteringsränta. En relativt högre diskonteringsränta innebär att vi viktar ner värdet av framtida konsumtion i förhållande till konsumtion i dag.

Trafikverket bestämmer parametrarna utifrån empiriska studier och justerar vid behov sin rekommendation. För en utförlig diskussion om parametrarna i SRTP se exempelvis EIB (2013).

Metoden för att bestämma SRTP används också av andra för att bestämma den samhällsekonomiska diskonteringsräntan. Exempelvis förespråkar Europeiska Investeringsbanken (EIB) metoden i "Economic Appraisal of Investment Projects in the EIB" (EIB, 2013). EIB rekommenderar också att ett land använder samma diskonteringsränta inom ett land oberoende av sektor som analyseras. Motivet är att

¹⁹ Uppgifter har inhämtats från www.trafikverket.se och en rapport utgiven av Trafikverket (Trafikverket, 2016). Mer detaljerad information om kalkylvärden m.m. finns i ett stöddokument utgiven av Trafikverket (Trafikverket, 2016).

²⁰ Den myndighetsövergripande samrådsgruppen består av representanter för Trafikverket, Transportstyrelsen, Sjöfartsverket, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Stockholms Läns Landsting/SL samt Trafikanalys (adjungerad). ASEK-arbetet stöds av ett vetenskapligt råd bestående av vetenskaplig expertis inom ämnesområdena nationalekonomi, miljöekonomi, regionalekonomi och transportanalys.

²¹ Ett skäl kan vara att vi redan i dag har tillräckligt hög konsumtion så att framtida konsumtionsökningar inte blir lika mycket värda.

samhällets värdering av Ramsey-ekvationens parametrar inte bör skilja sig mellan olika projekt och sektorer. Parametrarna är istället landspecifika. EIB nämner också att olika länder kan ha olika samhällsekonomiska diskonteringsräntor på grund av olika förutsättningar. Exempelvis kan olika förväntningar på hur konsumtionen per capita kommer att utvecklas motivera att diskonteringsräntan skiljer sig mellan länder.

I EU:s riktlinjer "Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects"²² som anger hur samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar av investeringsprojekt ska genomföras diskuteras den samhällsekonomiska diskonteringsräntan för investeringsprojekt i Europa (Europeiska kommissionen, 2014). Rekommendationerna i rapporten är att länder som kan få pengar från utvecklingsfonden (cohesion countries) använder 5 procent diskonteringsränta medan övriga länder använder 3 procent.

I EU:s riktlinjer för hur samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar av investeringar i smarta elmätare ska genomföras framgår att den samhällsekonomiska diskonteringsräntan ska sättas så att den reflekterar samhällets värdering av samhällsnyttiga projekt (Europeiska kommissionen, 2012). I rapporten nämns också att olika nivåer kan väljas av olika länder baserat på ländernas makroekonomiska förutsättningar.

ENTSO-E har i olika sammanhang diskuterat samhällsekonomiska analyser och hur den samhällsekonomiska diskonteringsräntan ska bestämmas. Den i sammanhanget mest relevanta rapporten, som Svenska kraftnät också berörs av direkt i sitt europeiska samarbete med övriga stamnätsoperatörer, handlar om riktlinjer för samhällsekonomisk bedömning vid nätutvecklingsprojekt (ENTSO-E, 2015). Av riktlinjerna framgår att en gemensam diskonteringsränta ska användas för alla länder när projekt av gemensamt intresse ska utvärderas och rangordnas. I riktlinjerna konstateras visserligen att den verkliga diskonteringsräntan troligtvis skiljer sig mellan länder i Europa. Motivet till att använda samma diskonteringsränta är framförallt att underlätta jämförbarheten mellan olika länder och projekt. Räntan som rekommenderas är 4 procent. Den rekommenderade diskonteringsräntan kommer ursprungligen från konsultationssvar från ACER (ACER, 2014) på ENTSO-E:s riktlinjer. I konsultationssvaret nämner ACER att en gemensam diskonteringsränta behövs för att göra resultaten jämförbara mellan olika regioner och länder. Deras förslag på räntenivå, 4 procent nämns i konsultationssvaret som en preliminär lösning och baseras på en rapport från Frontier Economics.

Sammanfattningsvis kan konstateras att det inte finns någon konsensus om vilken diskonteringsränta som är den bästa eller mest korrekta diskonteringsräntan att använda i samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar. En hög diskonteringsränta innebär att investeringen måste räknas hem relativt snabbt och att kostnader

²² Riktlinjerna är baserade på Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1303/2013 av den 17 december 2013 om fastställande av gemensamma bestämmelser för Europeiska regionala utvecklingsfonden, Europeiska socialfonden, Sammanhållningsfonden, Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling och Europeiska havs- och fiskerifonden, om fastställande av allmänna bestämmelser för Europeiska regionala utvecklingsfonden, Europeiska socialfonden, Sammanhållningsfonden och Europeiska havs- och fiskerifonden samt om upphävande av rådets förordning (EG) nr 1083/2006.

och nyttor långt fram i tiden tillmäts relativt lägre värde. Det omvända gäller för en låg diskonteringsränta. För så kallade samhällsnyttiga investeringar som förväntas generera effekter för samhället under lång tid använder man ofta en relativt låg diskonteringsränta. Det primära motivet är att nyttan, eller välbefinnandet, hos framtida generationer inte bör bortses från i investeringar som har lång livslängd.

Problemet med att ha en konstant räntenivå över investeringens livslängd är att stora effekter i en fjärran framtid får litet genomslag på projektets nuvärde. Det diskuteras i sådana fall att en hyperbolisk diskonteringsränta bör användas (Dasgupta & Maskin, 2005). Det innebär att räntan sjunker över tiden. Det vanliga är dock att en konstant räntenivå används. I Trafikverkets rapport "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn" diskuteras att man kan sänka den samhällsekonomiska diskonteringsräntan för att öka genomslaget för framtida effekter i stället för att ha olika diskonteringsräntor över tid (Trafikverket, 2016).

Ei:s förslag: Diskonteringsräntan för infrastrukturinvesteringar inom elsektorn i Sverige ska vara konstant under kalkylperioden. För att inte snedvrیدا investeringar mellan olika sektorer i Sverige ska diskonteringsräntans nivå utgå från svenska förhållanden och följa ASEK:s rekommendation, vilket för närvarande innebär att den reala samhällsekonomiska diskonteringsräntan ska sättas till 3,5 procent. Om lönsamhetskalkylen är baserad på nominella värden istället för reala värden ska en högre diskonteringsränta användas för att ta hänsyn till inflation.

Avgränsningar

Den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska inkludera samhällsekonomiska nyttor och kostnader för de geografiska områden där signifikanta effekter förväntas. Med signifikanta effekter avses att de är av en sådan storleksordning att de påverkar den samhällsekonomiska bedömningen. Detta gäller oavsett om nyttor/kostnader uppstår inom eller utanför Sveriges gränser.

Den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen bör omfatta effekter på miljön samt de marknadsaktörer och intressenter som finns inom det relevanta geografiska området. Med relevant menas det geografiska område som blir påverkat av investeringen. Om projektet är beroende av andra projekt för att nyttan ska realiseras bör den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen omfatta hela det relevanta klustret av projekt.

Ei:s förslag: Den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska inte begränsas till Sverige om det inte går att visa att alla signifikanta effekter hamnar innanför Sveriges gränser. Alla projekt eller delprojekt som är direkt beroende av varandra ska ingå i bedömningen.

Bedömning av resultatet

En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning kommer att resultera i en monetär och kvalitativ värdering. Ei föreslår att projektet som huvudregel bara ska genomföras om det uppvisar ett positivt nettonuvärde (förutsatt att alla nyttor och kostnader är fullständiga och korrekt värderade) och det inte finns omfattande kvalitativa invändningar mot (eller som stöd för) projektet. Miljökonsekvensbedömningar och miljöprovningar viktas inte i den samhällsekonomiska

lönsamhetsbedömningen på annat sätt än att de är helt eller delvis prissatta, eller internaliserade i projektkostnaden, i form av till exempel skyddsåtgärder och återställandekostnader. Eventuella restvärden kan utgöra kvalitativa överväganden i de fall som de inte går att kvantifiera och värdera.

I ett större sammanhang ska alla projekt också kunna rangordnas. Bland annat kan det finnas en begränsad total budget, med flera lönsamma projekt. Då kan projekten rangordnas med hjälp av exempelvis beräkning av nettonuvärdeskvot, där de projekt som ger mest nytta per investerad krona bör prioriteras (Trafikverket 2016). Projekten kan även rangordnas efter deras respektive internränta, vilken är den räntesats som investeringen ger i avkastning.

När det gäller infrastrukturprojekt innehåller dessa ofta komplexa samband för vilka det ibland rekommenderas en s.k. multikriterieanalys, se t.ex. (Kiker, 2005). I en väl utförd samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning (enligt de riktlinjer som beskrivs i denna rapport) bör beslutsfattarna ha tillgång till resultaten av olika typer av modellsimuleringar, riskvärderingar, värderingar av kostnader och nyttor samt en samlad bild av intressenternas preferenser. Det finns dock inga tydliga regler för hur de olika resultaten ska viktas, värderas eller rangordnas. Information och data har också olika format. Modellsimuleringar ger ofta tydliga kvantitativa värden med flera decimaler medan riskvärdering och den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen kan ha stora kvalitativa inslag. Ofta är dessutom information om intressenternas preferenser översiktlig och ofullständig, godtyckligt och subjektivt sammanfattad, vilket kan ge en bild av en beslutsprocess som saknar legitimitet och en rättvis bedömning av intressenternas intressen. Det är också så att en alltför strukturerad och harmoniserad beslutsprocess riskerar att bli så rigid att den inte kan hantera specifika lokala förhållanden, eller specifika villkor som gäller för just detta projekt. Ett exempel på detta är behovet av att respektera olika minoriteters rättigheter.

Vid en multikriterieanalys väljer man att specifikt bedöma projektet utifrån några kriterier som adderas givet den kunskap som finns om projektets potentiella påverkan. Till exempel kan sådana kriterier vara tillvaratagandet av minoriteters rättigheter, ekologisk påverkan eller social påverkan som inte fångas upp av den övriga analysen. Dessa kriterier kvantifieras med fördjupade undersökningar, enkätstudier och expertutlåtanden. Multikriterieanalys är en metod som påminner om en kostnads-nyttoanalys. Den avgörande skillnaden mellan metoderna är att vikterna när effekterna summeras bestäms på andra grunder än medborgarnas betalningsvilja. Svårigheten är att komma överens om vad som är en vettig och rimlig grund för vikterna.

Separat fördelningsanalys

Fördelningsmässiga effekter av en investering är egentligen irrelevant i en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning. Det är endast effekter på nettonyttan i samhället som är i fokus. Det kan dock vara värdefullt att göra en separat fördelningsanalys (inkl. regionalpolitiska analyser) över hur nyttor och kostnader av ett projekt fördelar sig på olika aktörer i samhället. Då elmarknaden i många avseenden är nordisk kan det vara värdefullt att utföra sådana fördelningsanalyser med avseende på hur nyttor och kostnader fördelas mellan de nordiska länderna. Enligt artikel 12.1 i Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 347/2013 av den 17 april 2013 om riktlinjer för transeuropeiska energiinfrastrukturer och om

upphävande av beslut nr 1364/2006/EG och om ändring av förordningarna (EG) nr 713/2009, (EG) nr 714/2009 och (EG) nr 715/2009 ska kostnader för en infrastrukturinvestering som gynnar annat land också delvis finansieras av detta land.

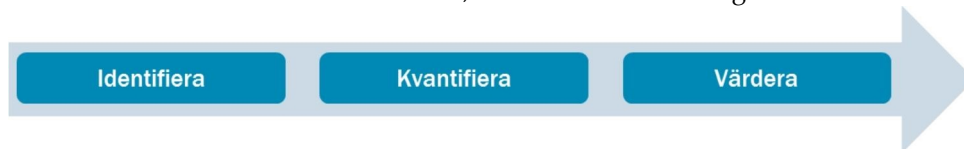
Ei:s förslag: Multikriterieanalys ska inte användas vid summering av effekterna. En separat fördelningsanalys som visar hur kostnader och nyttor fördelar sig mellan aktörer och regioner bör inkluderas.

5 Effekter kopplade till en investering i stamnätet

Det här kapitlet syftar till att identifiera, kvantifiera och värdera samhälls-ekonomiska effekter som kan uppstå vid investeringar i stamnätet och hur dessa effekter förhåller sig till varandra. Vi inleder med att gå igenom teoribildningen om hur effekterna ska hanteras i analysen. Sedan presenterar vi Ei:s förslag på de effekter som har identifierats kopplat till en investering i stamnätet.

5.1 Effekter av ett utredningsalternativ

Det här avsnittet behandlar hur effekterna av ett utredningsalternativ i förhållande till referensalternativet ska identifieras, kvantifieras och slutligen värderas.



Identifiering av effekter

Effekterna av en åtgärd är antingen positiva eller negativa konsekvenser som uppstår till följd av att en åtgärd genomförs. Positiva effekter brukar också benämnas nyttor medan negativa effekter benämns kostnader. Vid en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska man så långt det är ekonomiskt försvarbart identifiera alla konsekvenser förknippade med en åtgärd som ökar eller minskar det samhällsekonomiska överskottet.

Marknadsmislyckanden kan innebära utmaningar vid identifiering (och värdering) av effekter i den samhällsekonomiska analysen. Ett marknadsmislyckande är en situation där den fria marknaden inte leder till en optimal fördelning av samhällets resurser. Kollektiva varor och icke prissatta externa effekter (externaliteter) är exempel på marknadsmislyckanden. Till sin natur värderas inte externaliteter i en transaktion mellan två parter medan transaktionen i sig kan ha effekt på en tredje part. Ibland kan effekten identifieras och värderas direkt, till exempel om utsläpp dödar fiskbeståndet i en älv och därmed minskar fångsten för en kommersiell fiskeverksamhet. Oftast är dock effekterna svårare att direkt identifiera och ge ett monetärt värde. Ett sätt att öka informationen om konsekvenserna av en viss transaktion är att vidga insynen och därigenom öka möjligheten att tidigt i projektfasen låta utomstående kommentera möjliga utfall av vissa handlingar. Typiska exempel på detta är att låta lokalbefolkning komma till tals, eller att låta experter från akademien och icke-statliga organisationer kommentera projektet.

En annan form av marknadsmislyckande kan uppstå när projekten är kopplade till varandra. Det kan till exempel vara så att nyttorna i ett projekt är beroende av att ett annat projekt också utförs. Här är det viktigt att hela klustret av projekt finns

med i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen så att nyttorna och kostnaderna är definierade på ett korrekt sätt.

Transfereringar, som till exempel skatter och subventioner, innebär att värde överförs från en aktör till en annan i samhället utan att ta någon resursåtgång i anspråk. Transfereringar ska därmed inte inkluderas i analysen eftersom nettot av dessa effekter blir noll i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. Hur fördelningen av resurser förändras mellan olika grupper i samhället till följd av en investering, kan däremot med fördel behandlas i en separat fördelningsanalys.

Kvantifiering och värdering av effekter

De identifierade effekterna ska så långt det är ekonomiskt försvarbart kvantifieras och värderas. Värderingen av effekter bör så långt det är möjligt vara baserad på marknadspriser, under förutsättning att den underliggande marknaden har en väl fungerande konkurrens och priserna inte innehåller fiskala skatter. I samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar finns dock effekter som inte kan eller bör kvantifieras. Möjliga orsaker till detta kan vara att effekterna är så osäkra att det är svårt att fastställa ett förväntat värde. Det kan också finnas etiska skäl till varför det är svårt att uppskatta effekter, t.ex. vid värdering av människoliv.

Om marknadspriser saknas så kan värderingen ske med indirekta metoder eller betalningsviljestudier. Gemensamt för olika indirekta metoder är att de är baserade på marknadspriser på relaterade varor och tjänster. Gemensamt för olika betalningsviljestudier är att man med olika metoder frågar olika aktörer vad deras betalningsvilja är för att undvika en viss effekt. Dessa metoder beskrivs närmare i nästa avsnitt.

Kvantifiering och värdering av miljö- och intrångseffekter

Miljöeffekter kan utgöra både kostnader och nyttor i förhållande till referensalternativet. Påverkan på miljö och ekosystemtjänster²³ saknar i regel ett marknadspris. Det pågår dock ett omfattande utredningsarbete för att i ökad utsträckning kunna värdera miljö och ekosystemtjänster i monetära termer.²⁴ Syftet med att prissätta miljöeffekter är att få en gemensam måttstock för att på ett tydligare sätt kunna väga in även dessa effekter i beslutsprocessen.

Att det fulla värdet av miljöpåverkan inte avspeglas i priset på en vara kan härledas till i huvudsak två olika anledningar: förekomsten av kollektiva varor och externa effekter. En genuint kollektiv vara eller nyttighet är en produkt eller tjänst som det inte går att utestänga någon från att använda och där en användares konsumtion av produkten eller tjänsten inte påverkar hur mycket en annan användare kan konsumera den. Nationellt försvar är ett exempel på en kollektiv vara. Ren luft är ett exempel på en semi-kollektiv vara eftersom andra användares tillgång till ren luft påverkas negativt vid en viss mängd utsläpp.

²³ Ekosystemtjänster är alla produkter och tjänster som naturens ekosystem ger människan och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet. Pollinering, naturlig vattenreglering och naturupplevelser är några exempel.

²⁴ Se till exempel Jordbruksverket (2017).

En negativ extern effekt innebär att en ekonomisk transaktion mellan två aktörer har en negativ påverkan på nyttan hos en tredje part, utan att denna får kompensation för det. Externa effekter uppkommer främst när det saknas äganderätter eller när det är höga transaktionskostnader för att åstadkomma en marknadslösning. Markintring är exempelvis inte en extern effekt om det finns tydliga äganderätter definierade och det finns ett regelverk som ser till att markägaren blir kompenserad för markintringen. Om markägaren måste vidta kostsamma och riskfyllda juridiska processer för att få kompensation kan en extern effekt uppstå på grund av de transaktionskostnader som processerna medför.

Ett exempel på en negativ extern effekt av elnätsinfrastruktur är att utsikten störs för en tredje part när en luftledning dras mellan producenter och förbrukare. Det finns även positiva externa effekter som innebär en ökad nytta för en tredje part. En positiv extern effekt som brukar omnämnas vid elnätsinvesteringar är att kraftledningsgator skapar habitat för vissa arter.

För att internalisera negativa och positiva miljöeffekter i aktörernas beteende kan miljöskatter, respektive subventioner, införas. Miljöskatterna ska i idealfallet reflektera den extra samhällsekonomiska kostnaden av den miljöpåverkan som uppstår vid produktionen eller konsumtionen av en vara eller tjänst. Ett exempel på ett försök att internalisera de externa effekterna förknippade med utsläpp av växthusgaser är EU:s handel med utsläppsrätter.

Det finns olika metoder för att värdera miljö och ekosystemtjänster i monetära termer. Metoderna lämpar sig olika bra beroende på vilken typ av miljöeffekt och område som påverkas. Nedan beskrivs ett urval av dessa metoder i korthet. För mer information om tillämpningen av dem, se till exempel Brännlund & Kriström (2012).

Indirekta metoder

Fastighetsvärdemetoden är en indirekt metod där effekten värderas genom att jämföra hur marknadspriset på fastigheter förändras vid en miljö- eller markintringseffekt. Jämförelsen görs mellan likvärdiga fastigheter som skiljer sig åt med avseende på någon miljö kvalitetsfaktor, såsom sjöutsikt eller närhet till väg. En statistisk analys genomförs för att göra fastigheterna jämförbara, så att den kvarstående skillnaden kan härledas till skillnaden i miljö kvalitet. Prisskillnaden kan då antas avspegla samhällets betalningsvilja för miljö kvalitet. Metoden är lämplig att använda på en välfungerande fastighetsmarknad, och när det är en tydlig skillnad i miljö kvalitet som köpare och säljare är informerade om.

Resekostnadsmetoden kan användas för att skatta rekreativt värde av ett naturområde. Metoden baseras på information om den kostnad som besökare har lagt ner för att ta sig till området. Detta avspeglar värdet av att besöka platsen. Förekomsten av, eller närheten till, andra liknande resurser påverkar rekreativt värde så dessa bör tas i beaktande i analysen.

Skyddsutgifter är kostnader som uppkommer för att hantera den miljöpåverkan som uppstår, exempelvis kostnader för att installera vattenreningsfilter, eller för att installera fönster som minskar buller inomhus. Ett exempel som är specifikt för elledningar är att sätta upp fågelavvisare på luftledningar för att undvika fågeldöd. Ett annat exempel är skyddsutgifter för att lösa ut fastigheter som ligger

nära elledningen. En svårighet med metoden är att det kan vara svårt att härleda kostnaden till enbart miljöeffekten (Brännlund & Kriström, 2012).

Återställandekostnadsmetoden baseras på de uppskattade kostnaderna för att återställa naturresursen, ofta mark eller vattendrag, till en acceptabel nivå. Denna nivå kan vara ursprungligt skick, eller i enlighet med gränsvärden för förekomsten av vissa ämnen. Återställandekostnaden kan ses som det minsta värdet av att få tillgång till resursen. Metoden är användbar för många typer av miljövärden, men inte när påverkan på resursen medför irreversibla skador, vilket är fallet för bland annat ozonhålet. Metoder som baseras på kostnadsdata har en begränsning i att de inte fångar in andra nyttoförändringar, utan endast de som är kopplade till faktiska kostnader. Det kan därför vara aktuellt att värdera eventuella återstående miljö- eller intrångseffekter.

Betalningsviljestudier

De ovan nämnda metoderna är indirekta metoder, som använder marknadspriser på relaterade varor eller tjänster för att skatta värdet av en resurs som inte i sig har ett marknadspris. Vissa miljö- eller naturresurser är dock svåra att koppla till en prissatt vara eller tjänst. Då kan en betalningsviljestudie vara en användbar metod för att få fram en uppskattning av samhällets värdering av resursen. Det är ett samlingsnamn för metoder som på olika sätt antingen frågar berörda parter om hur de värderar en miljö kvalitet eller en naturresurs eller försöker härleda deras värdering genom att studera hur de faktiskt väljer i olika valsituationer.

I en betalningsviljestudie samlas data in på vad personer anger att de är beredda att betala för en förbättring i miljö kvalitet/naturresurs, alternativt vilken kompensation de skulle kräva för att inte längre ha tillgång till resursen. Här kan noteras att det är viktigt att beakta initiala äganderättsförhållanden. Det är nämligen i regel stor skillnad mellan det en person säger sig villig att betala för en resurs och vad den uppfattar sig ha rätt till för kompensation om den inte längre skulle ha tillgång till resursen.

I analyser av betalningsvilja är det viktigt att kontrollera för personens inkomst och andra faktorer som påverkar hennes betalningsvilja. Betalningsviljestudier har en viktig begränsning i att de inte ger information om hur viktig en miljö- eller naturresurs är för ekosystemets funktion, utan bara om människornas vilja att betala för den. Studier visar även att det finns snedvridningar så att en "gullighetsfaktor" spelar in vad gäller exempelvis bevarande av utrotningshotade arter; jättepandan kan till exempel värderas högre än en spindel (Small, 2011). Betalningsviljestudier bör därmed ses som ett komplement till indirekta metoder och miljöprövning.

Värden från tidigare studier

Ett sätt att hitta värden för miljö påverkan är att använda schablonvärden framtagna genom att antingen tillämpa flera av de metoder som nämns ovan eller på annat sätt generalisera resultat från tidigare genomförda värderingsstudier (primärstudie). Sådana generaliseringar är endast rimliga att göra om den miljöförändring som värderades i primärstudien är likartad den som ska värderas i det nya sammanhanget. Vidare måste faktorer som är av betydelse för värderingen (t.ex. antal berörda, inkomst, geografiska och kulturella skillnader etc.) vara likartade eller åtminstone möjliga att justera för. En fullständig justering är inte möjlig att

uppnå varför en viss nivå av osäkerhet alltid kvarstår. Vid en generalisering är det viktigt att redovisa de osäkerheter som kvarstår och att tolka resultatet med den försiktighet som osäkerheterna motiverar (Brouwer, 2000; Naturvårdsverket, 2008).

En samhällsekonomisk prisdatabas har nyligen tagits fram av konsultbyrån Anthesis/Enveco på uppdrag av Jordbruksverket. I databasen finns schablonvärden för miljöpåverkan och den är tänkt att användas av bland annat handläggare i privat och offentlig sektor som strävar efter att inkludera miljöpåverkan i sina samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar (Jordbruksverket, 2017). I prisdatabasen finns effekter som är av intresse vid stamnätsinvesteringar vilket diskuteras i avsnitt 5.8.

Det är omtvistat huruvida en monetär värdering av miljön kan och bör göras. Motståndare till en kvantifiering av miljöeffekter framhåller miljöns egenvärde och en extrem tolkning av det innebär att inga åtgärder som har negativa effekter på den biologiska miljön får genomföras. Miljön ges därmed i praktiken ett oändligt värde. Det finns också en risk att endast miljöeffekter som tillmätts ett monetärt värde av människan beaktas i analysen.

Om vi accepterar att värdering av miljön kan vara ett sätt att väga in miljövärden i en kalkyl kvarstår ändå vissa praktiska svårigheter med att fastställa värdet. Metoder för miljövärdering är användbara för att ge en indikation på värdet av en miljöresurs. Försiktighet bör dock iaktas vid tillämpningen. För det första kan effekten av miljöpåverkan vara osäker. Tröskeeffekter kan till exempel vara en källa till osäkerhet. Miljön kan ibland bara assimilera en viss mängd utsläpp, men efter en viss nivå växer de negativa effekterna snabbt. Ett annat exempel är att fiskebestånd kan ha en god förmåga att återhämta sig upp till en viss nivå av fiskeuttag, men över denna kollapsar beståndet (Myers, Hutchings, & Barrowman, 1997). En annan källa till osäkerhet är variationer i hur lokalspecifika faktorer i mark och miljö påverkar hur stor effekt ett utsläpp har. Metodologiska problem förknippade med att uppskatta miljöeffekterna är en tredje källa till osäkerhet. I politiska beslut krävs dock alltid en avvägning mellan olika intressen, där miljöskydd är ett. Risken är dock att endast de miljöaspekter som inkluderats i kalkylen beaktas i beslutsunderlaget.

5.2 Förändrad elmarknadsnytta

Stamnätets primära funktion har historiskt sett varit att sammankoppla elproduktionsanläggningar med förbrukningen. Dessutom kan en förstärkt överföringskapacitet mellan elområden leda till ökad välfärd i samhället genom en effektivare allokering av resurser. En del av denna förändring uppträder på dagen före-marknaden och kan analyseras genom att studera hur elmarknadsnyttan på dagen före-marknaden förändras i och med en stamnätsinvestering. I det här avsnittet försöker vi att i mer detalj förklara hur elmarknadsnyttan, påverkas av en ökad överföringskapacitet mellan elområden. I avsnittet presenterar vi även förslag för hur den ska värderas.

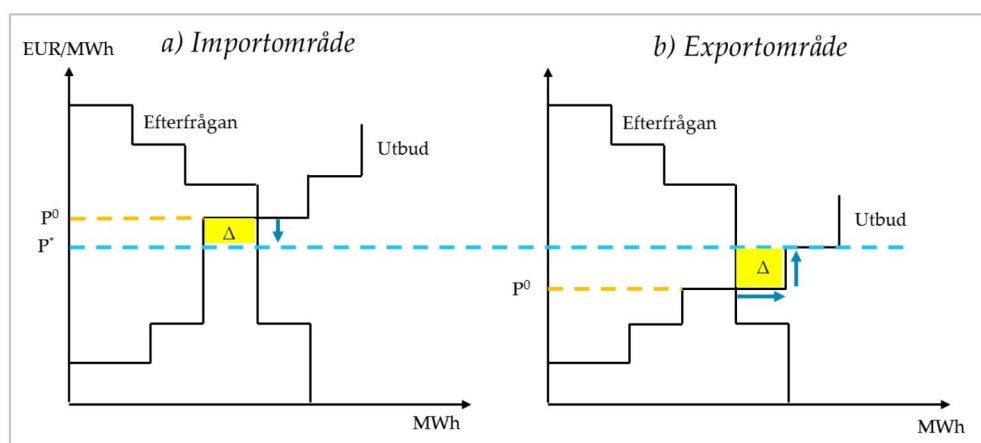
Beskrivning av elmarknadsnytta

En stamnätsinvestering som ökar överföringskapaciteten mellan elområden möjliggör att el från ett lågprisområde med relativt kostnadseffektiva produktionsresurser kan exporteras till ett högprisområde och därmed ersätta

mindre kostnadseffektiv produktion.²⁵ Detta innebär en ökad elmarknadsnytta, eftersom befintliga produktionsresurser kan användas mer effektivt och kunder med högre betalningsvilja kan nås. Den totala elmarknadsnyttan på dagen före-marknaden är därmed lika med nettot av förändringar i producent- och konsumentöverskott samt flaskhalsintäkter. Flaskhalsintäkter är nya intäkter från överföringsbegränsningar som skapas och som inte tidigare har funnits eller går att härleda till konsument- eller producentöverskott. (Turvey, 2006; Hogan, 2018)

Figur 8 illustrerar jämviktspriset på dagen före-marknaden (där utbudet är lika med efterfrågan också kallat "priskrysset") före och efter ökad överföringskapacitet mellan elområden. Det initiala jämviktspriset, p^0 , är högre i elområde a) jämfört med elområde b). Den ökade överföringskapaciteten är i det här fallet tillräcklig för att det nya priset, p^* , blir detsamma i båda elområdena. Det gulmarkerade området i Figur 8 illustrerar hur nettot av producent- och konsumentöverskottet förändras (Δ) vid en ökad överföringskapacitet. Nettot är positivt i båda elområden vilket innebär att den totala välfärden, eller elmarknadsnyttan, ökar.

Figur 8. Förändringar i producent- och konsumentöverskott på dagen före-marknaden vid en ökad överföringskapacitet mellan ett elområde a) med höga priser och ett elområde b) med låga priser.



Källa: Egen bearbetning.

I a) *Importområde* till vänster i Figur 8 uppstår nyttan på grund av det krävs mindre resursåtgång för att uppnå samma förbrukning som tidigare. Detta innebär att kunderna får betala ett lägre pris för samma elanvändning.²⁶ I b) *Exportområde* till höger i Figur 8 uppstår nyttan på grund av att producenterna kan öka sin produktion eftersom priset på elen går upp. Detta är ett exempel på hur en ökad överföringskapacitet kan möjliggöra att en relativt mer kostnadseffektiv produktion ersätter en mindre kostnadseffektiv produktion.

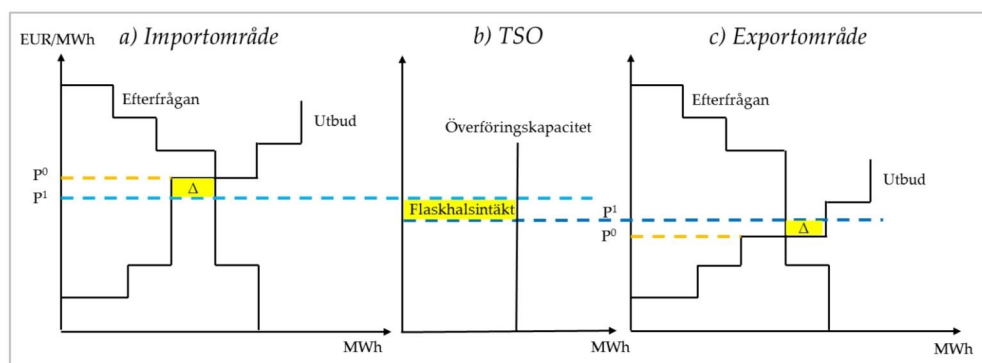
Figur 8 illustrerade en situation där den nya överföringskapaciteten är tillräcklig för att helt utjäma prisskillnaden mellan elområdena. Utan prisskillnader

²⁵ Här uppstår en komplikation när de nordiska systemoperatörerna byter kapacitetstilldelningsmetod i enlighet med den EU-lagstiftning på området. I denna modell kommer flöden att kunna tvingas i "fel riktning", från lågprisområde till högprisområde.

²⁶ Elanvändningen förändras inte eftersom vi i detta förenklade exempel rör oss längs med ett vertikalt (och prisokänsligt) segment av efterfrågekurvan.

kommer de flaskhalsintäkter som stamnätsägarna får att vara noll. Figur 9 visar en situation där överföringskapaciteten är otillräcklig för att helt utjämna prisskillnaderna mellan elområden. Även om prisskillnaderna mellan elområden minskar ($p_{imp}^0 - p_{exp}^0 > p_{imp}^1 - p_{exp}^1$), kommer den återstående prisskillnaden att generera en flaskhalsintäkt för ägarna av förbindelsen.

Figur 9. Förändringar i producent- och konsumentöverskott samt flaskhalsintäkt på dagen före-marknaden vid en ökad överföringskapacitet. Axlarna med MWh är inte skalenliga.



Källa: Egen bearbetning.

Så hanterar andra aktörer elmarknadsnytta i sina analyser

Det råder en bred enighet om att inkludera elmarknadsnytta som en effekt i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen (ENTSO-E, CAISO m.fl. gör det). Svårigheten är att ta fram realistiska scenarier om förbrukningens utveckling, installerad produktionskapacitet och nätutvecklingsplaner i andra stamnät. För att möjliggöra samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar som omfattar hela energisystemet ska ENTSO-E vartannat år ta fram och offentliggöra en gemenskapsomfattande nätutvecklingsplan. Den gemenskapsomfattande nätutvecklingsplanen ska omfatta modellbeskrivningar av det integrerade nätet, ett utvecklingsscenario, en europeisk försörjningsprognos samt en bedömning av systemets uthållighet. Alla metoder som ENTSO-E använder sig av ska offentliggöras för att också möjliggöra en harmoniserad samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning på unionsnivå som omfattar hela energisystemet och avser projekt av gemensamt intresse (ENTSO-E, 2015).

Värdering av elmarknadsnytta

Förändringar i elmarknadsnyttan på grund av till exempel en stamnätsinvestering kan i ekonomiska termer studeras med hjälp av elmarknadsmodeller. De flesta kommersiellt tillgängliga elmarknadsmodellerna antar fullständig konkurrens på elmarknaden, vilket innebär att aktörerna har tillgång till samma information samt att det inte finns några inträdes- eller utträdeshinder. De välfärdseffekter som följer av en ökad överföringskapacitet beror därmed uteslutande på sjunkande produktionskostnader genom en effektivare allokering av produktionsresurser samt flaskhalsintäkter.²⁷

²⁷ Detta resonemang är giltigt vid prisokänslig efterfrågan (efterfrågekurvan är vertikal). Analysen blir mer komplicerad om efterfrågan är prisokänslig (ENTSO-E, 2015).

Kvantitativt rekommenderas att mer än en modell används. I till exempel fallet med en utökad kapacitet mellan Sverige och Finland användes både "Better Investment Decision-modellen" (BID) och "EFI's Multi-area Power-market Simulator-modell" (EMPS) (Fingrid & Svenska kraftnät, 2016). BID är bättre lämpad för stor andel fasta bränslen (kärnkraft, kol, naturgas, biobränslen) som i det finska elsystemet medan EMPS bättre motsvarar det som händer i det vattenkraftsbaserade norra Sverige. Valet att använda två modeller ger robustare resultat och kan också bidra till att belysa konsekvenserna för samhällsekonomin ur fler perspektiv.

Alla modeller har begränsningar och det är därför viktigt att på olika sätt bedöma sannolikheterna för att de nyttor och kostnader som modelleras också realiserar. Detta kan ske kvalitativt genom en jämförelse med till exempel befintliga marknadsvärden på finansiella instrument, och genom en dialog med marknadens aktörer. Kvantitativt kan detta ske genom till exempel Monte Carlo-simuleringar för att säkerställa resultatens robusthet.

En elmarknadsmodell är som regel förutbestämd, eller deterministisk, i det avseendet att den ger analytikern ett exakt svar givet den data som stoppas in i modellen. Svaret kommer inte att variera, oavsett hur många gånger beräkningen upprepas. Monte Carlo-simulering är en metod för att introducera osäkerhet i den deterministiska modellen för att den bättre ska reflektera de risker som finns i verkligheten. Metoden går ut på att upprepa beräkningarna samtidigt som en dator slumpmässigt ändrar talföljden i de variabler som analytikern anser vara förknippade med osäkerhet. Det går även att tillmäta olika utfall i utfallsrummet en sannolikhet, vilket gör det möjligt att dra statistiska slutsatser om hur ett utredningsalternativ kommer att påverka exempelvis elmarknadsnyttan.

Ei föreslår att elmarknadsnytta ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Elmarknadsnytta bör ingå i den samhällsekonomiska analysen och värderas med hjälp av tillgängliga elmarknadsmodeller. Om projektets storlek motiverar detta bör mer än en modell användas och ligga till grund för den bedömda elmarknadsnyttan. De modeller som ligger till grund för beräkningarna bör vara tillgängliga för andra än Svenska kraftnät så att resultaten kan upprepas och genomlysas.

Ei föreslår vidare att resultatens rimlighet bedöms genom en aktiv intressentdialog och med kvantitativa metoder såsom t.ex. Monte Carlo-simuleringar. Elmarknadsnyttan på dagen före-marknaden utgörs av nettot av förändringar i producent- och konsumentöverskott samt flaskhalsintäkter. Effekten bör vara inkluderad i den samhällsekonomiska analysen. Beräkningarnas robusthet bör analyseras genom att variera indata och antaganden om framtida scenarier och på så sätt inkludera olika Extremsituationer i utfallsrummet.

5.3 Påverkan på aktörernas marknadsmakt

Marknadsmakt innebär bland annat att marknadsaktörer kan få elpriset att avvika från de priser som hade existerat vid fullständig konkurrens. Om till exempel elproducenter har marknadsmakt och det finns barriärer för nya elproducenter att träda in på marknaden tenderar det att leda till högre priser. Priser som avviker från fullständig konkurrens leder sammantaget till en minskad välfärd i samhället.

Beskrivning av marknadsmakt

De flesta elmarknadsmodeller som är kommersiellt tillgängliga antar att det råder fullständig konkurrens på marknaden såväl före som efter nätförstärkning. Ingen hänsyn tas därmed till effekterna på marknadsmakt eller andra imperfektioner, det vill säga hur aktörernas strategiska beteende förändras vid en ökad överföringskapacitet. Det är relativt komplicerat att analysera hur aktörernas beteende förändras under investeringens livslängd vid en starkare marknadsintegration. Analysens resultat är känslig för antaganden om hur företagen kommer att agera i framtiden, antaganden som är svåra att verifiera (ENTSO-E, 2015).

Förordning (EU) nr 347/2013 om riktlinjer för transeuropeiska infrastrukturer och riktlinjer från stamnätsägarnas europeiska samarbetsorgan, ENTSO-E, förordar att koncessionsansökan ska innehålla en kvalitativ analys av hur aktörernas potentiella marknadsmakt i de berörda medlemsstaterna påverkas vid en förstärkt överföringskapacitet. (ENTSO-E, 2015)

ENTSO-E (2015) föreslår i sina riktlinjer att analysen ska vara baserad på en eller flera index för marknadskoncentration. Indexet kan exempelvis utgöras av residualt utbud (Residual Supply Index) eller Herfindahl-Hirschman Index. Marknadskoncentrationen ska beräknas med och utan nätinvesteringen. Förändringen i marknadskoncentration ska sedan ingå i kostnads- och nyttoanalysen. Eftersom det inte går att värdera denna förändring i monetära termer utifrån dessa index, måste resultatet hanteras kvalitativt.

Vid bedömning av marknadskoncentration är det viktigt att noga analysera vad som utgör den relevanta marknaden, före och efter nätinvesteringen. Detta gäller till exempel geografisk utbredning, så väl som vilken delmarknad eller produkt som avses.

Tidigare studier har visat att en ökad överföringskapacitet leder till en lägre koncentration av producenter, vilket kan resultera i betydande välfärdseffekter på marknaden. Simuleringar av den italienska elmarknaden har indikerat att välfärden på elmarknaden kan öka med 33 miljoner euro vid en starkare marknadsintegration, givet ett antagande om fullständig konkurrens. Om en starkare marknadsintegration även leder till förbättrad konkurrens ökar välfärden med 396 miljoner euro per år. Detta är ändå lägre än den välfärdsvinst på 674 miljoner euro som kan uppnås vid en övergång till fullständig konkurrens. (Pellini, 2012; Newbery, Strbac, & Viehoff, 2016)

Den nordiska marknaden har utvecklats och integrerats sedan 1990-talets omregleringar. Det finns ett flertal studier som pekar på att marknaden fungerar väl, se t.ex. (Fridolfsson & Tangerås, 2009; Amundsen & Bergman, 2006). Även Ei har analyserat frågan (Energimarknadsinspektionen, 2006). Det kan därför vara svårt att påvisa direkta vinster på dagens marknad som visar sig i ökad konkurrens inom grossistledet på dagen före-marknaden. Dock kan en ökad sammanlänkning mellan nordiska elområden skapa möjligheter att handla med finansiella säkringsinstrument på andra sätt än tidigare. Möjligheterna till en ännu mer likvid finansiell marknad skulle också kunna skapa en bättre situation för till exempel industriella kunder eller små aktörer (Energimarknadsinspektionen, 2017).

Ei föreslår att marknadsaktörerna ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen bör innehålla en kvalitativ analys av hur marknadsaktörernas potentiella marknadsaktörsmakt kan komma att påverkas av en investering i stamnätet. Analysen bör i likhet med riktlinjerna i ENTSO-E (2015) utgå från hur marknadsaktörskoncentrationen påverkas av investeringen utifrån indikatorerna *Residual Supply index*, samt *Herfindahl-Hirschman Index*. Detta bör göras för både dagen före- men också för realtidsmarknaderna. Vid bedömning av marknadsaktörskoncentration är det viktigt att noga analysera vad som utgör den relevanta marknaden, före och efter nätinvesteringen. Detta gäller till exempel geografisk utbredning, så väl som vilken delmarknad eller produkt som avses. Marknadsaktörskoncentrationen för till exempel ett elområde före och efter nätinvesteringen kan uttryckas som ett genomsnitt av årets alla timmar.

För stora projekt bör den kvalitativa analysen dessutom föregås av ett samråd med övervakande myndigheter samt olika marknadsplatser för att bedöma den tänkbara marknadsutvecklingen. Elmarknadens omställning kommer vidare att förflytta delar av aktiviteterna i tid; till exempel bör det ökande väderberoendet, finare tidsupplösning och de osäkerheter som följer av detta öka marknadsaktörernas behov av att handla sig i balans närmare realtid. Detta kan förändra marknadsaktörernas dynamik och aktörernas möjlighet att konkurrera. I framtida samhällsekonomiska analyser av stamnätsinvesteringar kan det därför vara värdefullt att åtminstone kvalitativt analysera effekterna på aktörernas potentiella marknadsaktörsmakt, inte bara från ett geografiskt perspektiv utan även från ett temporalt perspektiv.

5.4 Förändrad leveranssäkerhet

I rollen som systemansvarig myndighet är upprätthållande av systemets leveranssäkerhet en av Svenska kraftnäts viktigaste uppgifter. Förbättrad eller bibehållen leveranssäkerhet är en viktig drivkraft för investeringar i stamnätet och leveranssäkerhet bör därför vara inkluderad i den samhällsekonomiska analysen. Leveranssäkerhet beror dock på flera faktorer och försiktighet bör vidtas så att samma effekt inte inkluderas flera gånger i analysen. Ei föreslår att begreppet leveranssäkerhet systematiseras enligt Figur 10 i följande avsnitt.

Beskrivning av leveranssäkerhet

Leveranssäkerhet är ett mångfacetterat begrepp. I nedanstående figur illustreras ett sätt att systematisera de olika faktorer som gemensamt bestämmer elsystemets leveranssäkerhet. Rent konceptuellt är det en input-output-modell där olika insatsfaktorer på marginalen kostar olika mycket att öka. Kostnaden för att öka någon input (till exempel en åtgärd som leder till ökad systemtillräcklighet eller något annat utredningsalternativ) bör i en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning vägas mot nyttan av en förändrad leveranssäkerhet. Om netto nyttan är positiv bör det utredningsalternativ som bedöms vara mest lönsamt för samhället genomföras. Om målet istället är att nå en given leveranssäkerhet, till exempel nuvarande leveranssäkerhet, bör olika utredningsalternativ ställas mot varandra och det mest kostnadseffektiva alternativet genomföras. Svenska kraftnät har inte direkt kontroll över alla insatsfaktorer.

Figur 10. Schematisk bild över de insatsfaktorer som bestämmer elsystemets leveranssäkerhet.



Källa: Egen bearbetning.

Skillnaden mellan faktorerna *tillräcklighet* och *säkerhet* är i stora drag tidsperspektivet. Med *tillräcklighet* menas den långsiktiga planeringen av elsystemet, från nyetablering och avveckling av produktionsanläggningar i det lite längre tidsperspektivet till hur den befintliga produktions- och nätkapaciteten tillgängliggörs och avropas i handeln på dagen före-marknaden.

Energitillräcklighet innebär att det finns tillräckligt med energi (det vill säga antal Wattimmar [Wh]) i elsystemet inom ett elområde för att med hjälp av tillgänglig produktionskapacitet och överföringskapacitet tillgodose förbrukarnas effektbehov över tid (= energibehov).

I Energimyndighetens instruktion, 2 § (SFS 2014:520) framgår bland annat att myndigheten har ansvar för att planera, samordna och (i den utsträckning som regeringen föreskriver) genomföra ransoneringar men även andra regleringar som gäller användning av energi. Energimyndigheten skickade i oktober 2014 in ett förslag till regeringen på nya och ändrade författningar för att kunna möjliggöra elransonering. En ransonering kan endast genomföras om regeringen, efter Energimyndighetens förslag, beslutat om att låta ransoneringslagen (1978:268) träda i kraft. Långvarig energibrist kan leda till att effektbalansen inte kan uppnås under en eller flera timmar för att effekten blir otillgänglig. För att undvika dubbelräkning kommer effekterna på energitillräcklighet av en ökad överföringskapacitet i rapporten att hanteras genom att studera effekttillräckligheten för den relevanta tidsenhet som el handlas i.

Systemtillräcklighet bestäms av både *effekttillräcklighet* och *nättillräcklighet*.

Effekttillräcklighet innebär att det finns tillräckligt med effekt (det vill säga antal Watt [W]) inom ett specifikt geografiskt område för att med hjälp av tillgänglig produktionskapacitet och överföringskapacitet tillgodose elanvändarnas effektbehov i den relevanta marknadstidsenheten (för närvarande en timme).

Nättillräcklighet innebär att den installerade produktionskapaciteten kan överföras där den behövs och med rätt kvalitet.

Under rubriken *säkerhet* faller den momentana driften av elnätet. *Driftsäkerhet* syftar på nätets förmåga att klara oförutsedda fel vid normaldrift och *balanssäkerhet* avser reservkraft som upphandlas på balansmarknaden i syfte att säkerställa att frekvensen i transmissionsnätet hålls inom ett acceptabelt intervall. *Elkvalitet* är svår att placera in i en hierarki och Ei har sorterat denna under rubriken driftsäkerhet.

För att reda ut begreppet leveranssäkerhet går vi igenom *effektillräcklighet*, *nättillräcklighet*, *driftsäkerhet* och *balanssäkerhet* i mer detalj. Innan den detaljerade beskrivningen redogör vi för hur andra aktörer hanterar leveranssäkerhet i sina analyser.

Så hanterar andra aktörer leveranssäkerhet i sina analyser

Norska riktlinjer

Norges regering har lyft leveranssäkerhet som en viktig effekt för värdering av projekt som bör ingå när elnätprojekt utvärderas (Olje- og energidepartementet, 2012). Elnätet är en kritisk infrastruktur för samhället och avbrott i strömförsörjningen har stora konsekvenser för nätanvändarna. Den ökade leveranssäkerhet som en nätinvestering bidrar till kan delvis prissättas med hjälp av den s.k. KILE-värderingen (som är en metod för att ta fram avbrottskostnader dvs. kostnader för icke levererad energi). Denna värdering ger dock inte hela värdet av den ökade leveranssäkerheten. Nyttan med ökad leveranssäkerhet kan därför ingå i värderingen med större tyngd än bara avbrottskostnaderna för de enskilda konsumenterna. Avbrott i strömförsörjningen i stamnätet har stora konsekvenser och det är nödvändigt att ha en tillräcklig säkerhetsmarginal i nätet (N-1-kriteriet).

ENTSO-E

Effekten leveranssäkerhet (Security of supply) definieras som den förbättring av leveranssäkerhet (effektillräcklighet eller nättillräcklighet) som en stamnätsinvestering ger. Den kvantifieras som skillnaden före och efter investeringen med antingen *Expected Energy Not Supplied* (EENS) eller *Loss of Load Expectation* (LOLE).

Beroende på vad som ska kvantifieras används antingen marknads- eller nätmodeller för beräkningarna. När effektillräcklighet analyseras används marknadsmodeller för att utvärdera hur investeringen bidrar till effektbalansen. Nätmodeller, å andra sidan, bör användas för bedömning av nättillräckligheten, dvs. för att utvärdera hur investeringen bidrar till nätets robusthet.

I teorin kan den förbättrade leveranssäkerheten värderas med värdet av att inte få leverans, eller *Value of Lost Load* (VOLL). På grund av svårigheterna med att beräkna VOLL och den stora spridningen i betalningsvilja mellan länder föreslår ENTSO-E att endast hantera denna effekt kvalitativt i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen.

CAISO

Den systemansvariga för Kaliforniens stamnät, CAISO, bedömer att en viss nivå på leveranssäkerheten, eller risken för avbrott, är samhällsekonomiskt optimal. Denna nivå anges som den största förbrukning som får kopplas bort vid till exempel ett fel eller hur reservkapaciteten ska vara dimensionerad i förhållande till den högsta förbrukningen under året. För investeringar som resulterar i en ytterligare förbättrad leveranssäkerhet är principen att nettonyttan för slutkunderna ska vara positiv, vilket ska bedömas via en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning. Analysen ska bland annat innehålla den största förbrukning som riskerar att bli bortkopplad, hur långa avbrotten förväntas bli, totalt effektbehov och när det kan förväntas inträffa, antal drabbade kunder och deras betalningsvilja för att undvika avbrottet.

Beskrivning av systemtillräcklighet

Systemtillräcklighet bestäms som tidigare sagts både av effekttillräcklighet och nåttillräcklighet, de effekterna redovisas här separat.

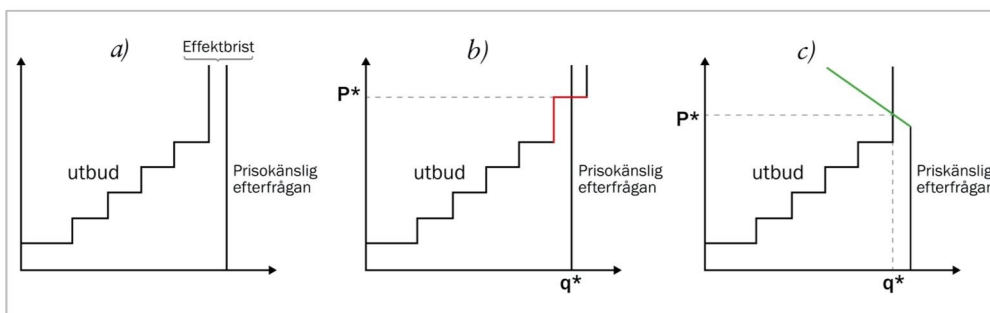
Effekttillräcklighet

Med effekttillräcklighet i det lite längre tidsperspektivet menar vi planeringen av existerande och nya förbrukningsanläggningar, produktionsresurser och överföringskapacitet fram till och med dagen före-marknaden. Planeringen inkluderar allt från framtida ny- och re-investeringar i produktionsresurser, förbrukningsanläggningar och överföringskapacitet till hur dessa avropas på dagen före-marknaden så att balans uppnås mellan förbrukning och produktion. Avgränsningen görs i tvärsnittet mellan den avreglerade marknaden och Svenska kraftnäts ansvarsområde (det vill säga nät- och balanssäkerhet i driften).²⁸

Priskryss på dagen före-marknaden

För att nå ett priskryss i dagen före-marknaden måste utbudet av el för varje given timme motsvara efterfrågan. Tillförseln kan ske genom elproduktion i anläggningar inom elområdet eller genom import via kablar från omkringliggande elområden med positiv effektbalans. För att priskryss utan avkortning²⁹ ska nås på dagen före-marknaden behövs flexibla produktionsresurser som kan följa variationer i efterfrågan och väderberoende elproduktion, eller att priskänslig efterfrågan anpassas till utbudet. Figur 11 illustrerar en situation med (a) effektbrist samt hur priskryss kan uppnås med hjälp av (b) nya flexibla produktionsresurser eller (c) efterfrågefleksibilitet.

Figur 11. Illustration av effektbrist samt exempel på hur priskryss kan uppnås med hjälp av flexibel produktion och förbrukning.



Källa: Egen bearbetning.

Situationen med effektbrist kan även lösas med hjälp av ökad överföringskapacitet till elområden med positiv effektbalans. En effektbristsituation innebär att produktionen inklusive importmöjligheter inte räcker till för att balansera förbrukningen. Detta kan illustreras med att ett priskryss inte uppnås i dagen före-marknaden (se Figur 11 a). Effektbrist uppträder i praktiken först i driftsituationen

²⁸ Vi förenklar beskrivningen av elmarknaden genom att bortse från intradagsmarknaden där balansansvariga elhandlare och producenter planerar sig i balans efter dagen före-marknadens stängning fram till och med en timme innan leveranstimmen. Marknadsaktörerna ska sedan lämna sina planer till Svenska kraftnät senast 45 min innan leveranstimmen. Marknadsaktörernas behov av att planera sig i balans beror på en kombination av produktionsmixen samt väderprognosernas tillförlitlighet vid tidpunkten för dagen före-marknaden.

²⁹ Avkortning innebär att produktionen ransoneras med hjälp av tvingande bortkoppling av förbrukare.

då den medför att förbrukning behöver kopplas bort för att undvika en större störning i elsystemet.

Ökad överföringskapacitet kan öka tillgängligheten i förnybar elproduktion

Tillgängligheten i vindkraften har uppskattats vara upp till 40 procent av installerad kapacitet om produktionen från vindkraft är starkt korrelerad med förbrukningens variation över dygnet och ner till 5 procent vid hög marknadsandel vindkraft, eller om produktionen från vindkraft är negativt korrelerad med förbrukningens variation över dygnet. Den sammanlagring³⁰ som följer av ökad överföringskapacitet har möjlighet att öka tillgängligheten i förnybara produktionskällor. Detta kan öka effekttillräckligheten i en framtid med en eventuell ökad elförbrukning och avvecklad kärnkraft. (Holttinen, o.a., 2011)

Kvantifiering och värdering av effekttillräcklighet

Timmar med ansträngd effektsituation påverkar systemets leveranssäkerhet negativt. En elnätsinvestering kan påverka effektsituationen och därmed leveranssäkerheten hos slutkund. Denna effekt kan kvantifieras genom att analysera hur antalet timmar med effektbrist (LOLP) förväntas förändras i framtiden vid en nätinvestering. Detta kan översättas till en förväntad mängd ej levererad el (EENS). En värdering av vad den förbättrade leveranssäkerheten innebär för kundkollektivet i monetära termer kan göras med hjälp av en uppskattning av deras betalningsvilja för att undvika ett strömavbrott, VOLL.

Effekttillräckligheten på dagen före-marknaden kan beräknas med en elmarknadsmodell. En elmarknadsmodell simulerar produktion, överföring och förbrukning av elektricitet under ett antagande om fullständig konkurrens och att aktörerna har fullständig information om hydrologiska förhållanden, vind- och förbrukningsprofiler och andra omständigheter på marknaden. Simuleringarna resulterar i priser, producerad kvantitet per kraftslag samt handelsutbyte mellan elområden. I de resultat som följer av simuleringen kan man se antalet timmar med en ansträngd effektsituation vid olika antaganden om framtida förbrukningsnivåer. Eftersom historiska vinddata används som input i elmarknadsmodellen tar man hänsyn till sammanlagringseffekter vid en ökad överföringskapacitet mellan elområden (se exempelvis Holttinen, o.a., 2011 för en mer utförlig metodbeskrivning). En potentiell nackdel med att använda elmarknadsmodeller för det här ändamålet är att de tenderar att överoptimera de produktionsresurser som finns i systemet. I och med antagandet om att aktörerna har fullständig information om nederbörd, vind och temperatur kommer vattenmagasinen och andra planerbara energislag att fördelas under årets timmar på ett sätt som riskerar att inte överensstämmer med verkligheten. Hur stort detta problem är är en empirisk fråga och det finns metoder för att göra analysen mer realistisk genom att införa osäkerheter i modellen.

Nättillräcklighet

Investeringar måste ske fortlöpande så att näten kan anpassas till de förändringar som sker avseende befolkningsutveckling, teknisk utveckling och den omställning

³⁰ Sammanlagring i till exempel vindkraftsproduktion ökar med det geografiska området allt eftersom vädersystemen blir allt mindre korrelerade. Ett större geografiskt område har därmed potential att minska variabiliteten produktionen och därmed öka tillgängligheten i installerad kapacitet. Med andra ord, sannolikheten att det är vindstilla i elsystemet minskar ju större den geografiska utbredningen är.

som sker till mer icke-planerbar elproduktion som ibland kan ske i geografiskt utspridda anläggningar. Det vill säga "små" produktionsenheter som är utspridda i elnätet på olika spänningsnivåer, till skillnad från hur det har varit historiskt där det fanns några få stora produktionskällor på höga spänningsnivåer.

Utöver tillräckligt med överföringskapacitet, som behandlats under rubriken effekttillräcklighet, behöver ledningsnätet vara flexibelt. De lösningar som väljs för att förstärka stamnätet måste vara robusta för att hantera systemtillräckligheten i olika utvecklingsscenarioer med exempelvis varierande produktionsmix, installerad produktionskapacitet, energilagring, efterfrågeflexibilitet och förbrukningsmönster.

Kvantifiering och värdering av nättillräcklighet

Nätets flexibilitet, dvs. robusthet att hantera olika framtidsscenarioer kan kvantifieras med känslighetsscenarioer genom att variera indata i en eller flera elmarknadsmodeller för att se hur antalet timmar med effektbrist förändras vid olika framtidsscenarioer. Denna osäkerhet kan sedan värderas. Denna metod lämpar sig om man vill utvärdera olika alternativ till en nätinvestering.

Ei föreslår att systemtillräcklighet ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Ei föreslår att effekten på EENS vid en investering i stamnätet ska kvantifieras med hjälp av simuleringar, där sannolikheten för olika tillgänglighetsnivåer på produktions- och överföringskapacitet samt för effektförbrukningens storlek utgör ingående parametrar. Denna effekt kan sedan värderas med hjälp av VOLL.

En investering som leder till förbättrad leveranssäkerhet kan även resultera i ett minskat behov av effektreserv eller andra försiktighetsåtgärder för att trygga effekttillräckligheten i framtiden. Därför föreslår Ei att även kostnadsbesparingen för att minska, eller helt ta bort olika typer av reserver, ska tas med i analysen.

Olika nätlösningar påverkar systemtillräckligheten i olika framtidsscenarioer. Den här osäkerheten kan kvantifieras genom att göra känslighetsscenarioer och genom att variera indata i simuleringar för att se hur EENS förändras vid olika framtidsscenarioer. Denna osäkerhet värderas sedan med hjälp av VOLL. Denna metod lämpar sig även för att utvärdera robustheten hos olika alternativ till en konventionell nätinvestering.

Beskrivning av elkvalitet

Elkvalitet definieras i denna rapport som kvaliteten på produkten som har levererats (avseende spänning, frekvens etc.) Elkvaliteten är en output, eller nytta, som beror av nätets dimensionering, tekniska lösningar och de elektriska anläggningar som är anslutna till nätet.

Spänningen kan avvika från nominell nivå under mycket korta perioder (t.ex. dippar) såväl som under längre perioder, eller fluktuerar snabbt (s.k. flimmar). Även spänningens vågform kan påverkas vilket brukar kallas för övertoner. Producenter och förbrukare kan påverka varandra genom att elanläggningar som är anslutna mot stamnätet orsakar störningar av något av de slag som nämnts ovan. Störningarna kan orsaka skador på anslutna maskiner, apparater och elektriska processer som kan leda till produktionsstörningar. Framförallt korta

avbrott och kortvariga spänningssänkningar orsakar stora kostnader för ansluten industri (Elforsk, 2006).

Elkvaliteten på elleveranserna beror både på nätets egenskaper och de anslutna elanläggningarnas egenskaper. Därför ställer Svenska kraftnät krav på att anslutna elanläggningar uppfyller krav på bl.a. spänningsreglering och utbyte av reaktiv effekt. Kraven anges i föreskrifter och olika avtal.

Ei:s föreskrifter (EIFS 2013:1) anger en lägstanivå för vilken spänningskvalitet som elleveransen ska ha vid anslutningspunkten till slutkund. Då transmissionsnätet i princip saknar slutkunder har dessa föreskrifter liten relevans för Svenska kraftnät. Däremot kan vissa typer av händelser i transmissionsnätet fortplantas till underliggande nät som har slutkunder. Koordinering med underliggande nät i dessa frågor bör därför ske.

Ei föreslår att elkvalitet ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen bör innehålla en kvalitativ analys av hur en investering förväntas påverka elkvaliteten.

I de fall investeringen har en väsentlig påverkan på spänningskvaliteten i underliggande nät är det motiverat att kvantifiera och värdera denna förändring i monetära termer. Värderingen kan göras genom att uppskatta hur kostnaderna för anläggningsskador och produktionsstörningar kommer att påverkas av den förändrade elkvaliteten.

Beskrivning av driftsäkerhet

Driftsäkerhet definieras som nätets förmåga att bibehålla ett normaldrifttillstånd eller återvända till ett normaldrifttillstånd så snart som möjligt efter att ett oförutsett fel har inträffat (EU-förordning 2017/1485). Driftsäkerhet är med andra ord en kombination av risken för att fel uppstår och nätets förmåga till återställning eller reservmatning efter att ett fel har inträffat. I stamnätet säkerställs driftsäkerheten i driftskedet i praktiken genom att ha säkerhetsmarginaler i stamnätet mellan elområden samt mothandel på båda sidor av flaskhalsen. Båda åtgärder tar resurser i anspråk och har därför en negativ påverkan på välfärden. Långsiktiga åtgärder för att bibehålla eller öka driftsäkerheten är nätinvesteringar eller att ändra elområdesindelningen. Kostnaderna för dessa långsiktiga alternativ bör vägas mot kostnaden för att hålla säkerhetsmarginaler i stamnätet mellan elområden samt mothandel.

Driftsäkerheten påverkar systemets leveranssäkerhet. Ellagen och Ei:s föreskrifter ställer minimikrav på vilken leveranssäkerhet som slutanvändarna i elnätet ska kunna förvänta sig. Dessa krav gäller i leveranspunkten hos slutanvändarna vilket medför att alla brister i det överliggande elsystemet mäts och kravställs härigenom. Brister i elleveransen uppstår oftast i lokalnät och regionnät. De avbrott som ändå uppstår till följd av brister i stamnätets driftsäkerhet fortplantar sig hela vägen ner till slutanvändarna. De säkerhetsmarginaler som Svenska kraftnät tillämpar i stamnätet innebär dock att dessa föreskrifter normalt uppfylls på stamnätetsnivå, förutom i undantagsfall.

Säkerhetsmarginalen enligt feldimensioneringskriteriet N-1

Säkerhetsmarginalen i stamnätet ska anpassas så att de elnätskomponenter som förblir i drift efter en oförutsedd händelse klarar av det nya driftförhållandet utan att överträda gränserna för driftsäkerhet (EU-kommissionens förordning 2017/1485 om fastställande av riktlinjer för driften av elöverföringssystem). Säkerhetsmarginalen som används i Norden är sådan att stamnätet ska klara bortfallet av en komponent (ex. en enskild ledning, produktionsanläggning eller utlandsförbindelse) som kan påverka elleveransen i elsystemet och kallas därför för det dimensionerande felet, eller N-1-kriteriet (eller motsvarande kriterier).

Ett sätt för Svenska kraftnät att nå denna säkerhetsmarginal är att reducera den överföringskapacitet som är tillgänglig på olika handelsplatser, så som dagen före-marknaden, i syfte att möjliggöra reservmatning från andra elområden med tillgänglig flexibel produktion eller förbrukning. Svenska kraftnät kan även minska belastningen på interna flaskhalsar inom ett elområde genom att reducera den överföringskapacitet till omkringliggande elområden som görs tillgänglig på olika marknadsplatser.³¹ Reducerad överföringskapacitet tar resurser i anspråk genom en minskad elmarknadsnytta och kostnadseffektiviteten för denna åtgärd beror på hur den reducerade överföringskapaciteten kan bidra till att avhjälpa den interna flaskhalsen. Bidraget beror sannolikt på hur de överföringsförbindelser som reduceras är belägna i förhållande till den interna flaskhalsen samt hur de elektriska flödena inom elområdet ser ut.

Mothandelsåtgärder på grund av interna flaskhalsar

Zonprissättning är den marknadsdesign som råder på den europeiska elmarknaden. Zonprissättning innebär, till skillnad från till exempel nodprissättning, att elanvändare och producenter får samma pris inom ett elområde, oavsett var i elområdet de befinner sig (Sverige har som tidigare nämnts fyra elområden). En nackdel med zonprissättning är att interna flaskhalsar inom elområdet inte synliggörs i prisbildningen i dagen före-marknaden. Eventuella interna flaskhalsar utgör därför en icke prissatt effekt (externalitet) vid tidpunkten för dagen före-marknaden och elproducenter och elanvändare kan därmed inte internalisera, eller reagera på, nätkostnaden för att möjliggöra elleveransen till den specifika plats de befinner sig på. Det jämviktspris och den kvantitet som blir resultatet i dagen före-marknaden kan på grund av detta leda till att delar av stamnätet blir överbelastat i driftsituationen, vilket försämrar driftsäkerheten. Mothandel är ett sätt för Svenska kraftnät att möjliggöra elleveransen samtidigt driftsäkerheten i driftskedet säkerställs. Mothandel genomförs genom att avropa upp- och nedreglering av flexibla resurser på reglerkraftmarknaden som råkar befinna sig på varsin sida av flaskhalsen så att den avlastas.

Mothandel innebär i praktiken att avsteg görs från den avropsordning som bestämdes i dagen före-marknaden. Avsteget innebär att kostnadseffektiva elproducenter som fått sina säljbud accepterade i marknaden mot ersättning ombeds reglera ner sin elproduktion. Detta kan till exempel innebära att elproducenter får släppa förbi, eller spilla, vind eller vatten. Mindre

³¹ Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 714/2009 om villkor för tillträde till nät för gränsöverskridande elhandel begränsar Svenska kraftnäts möjligheter att utföra denna åtgärd på utlandsförbindelser.

kostnadseffektiva elproducenter som inte har fått sina säljbud accepterade i marknaden ombeds i sin tur mot ersättning att reglera upp sin elproduktion. Nettovolymen av en korrekt genomförd mothandel kan något förenklat sägas bli noll. Dock innebär avsteget från avropsordningen på dagen före-marknaden en ökad resursåtgång och ökade kostnader för samhället för att tillgodose den jämviktskvantitet i elområdet som blev resultatet av dagen före-marknaden.

Kvantifiering och värdering av kostnader för att upprätthålla driftsäkerheten i stamnätet

En elnätsinvestering kan påverka driftsäkerheten och därmed leveranssäkerheten hos slutkund. Denna effekt kan i princip kvantifieras genom att analysera hur sannolikheten för otillgänglighet i driftskedet förändras vid en nätinvestering. Det är dock ett komplext och omfattande arbete att göra sannolikhetsbedömningar för otillgängligheten för alla enskilda nätkomponenter i stamnätet och hur sannolikheterna förändras vid olika driftsituationer.

En förenklad metod för att värdera hur driftsäkerheten påverkas vid en investering i stamnätet är att uppskatta hur kostnaderna för att säkerställa driftsäkerheten påverkas i och med investeringen. Det kan vara kostnader för åtgärder som Svenska kraftnät annars hade behövt genomföra för att upprätthålla driftsäkerheten i stamnätet om inte stamnätsinvesteringen genomförs. Nedan presenteras en metod för att uppskatta kostnaderna för två åtgärder som Svenska kraftnät kan vidta för att upprätthålla driftsäkerheten.

Kostnader för att hålla säkerhetsmarginaler/nätreserver i stamnätet

Ökade säkerhetsmarginaler genom minskat handelsutbyte mellan elområden leder till en mindre effektiv allokering av produktions- och förbrukningsresurser, vilket minskar elmarknadsnyttan och välfärden i samhället. Den samhällsekonomiska kostnaden av att reducera den överföringskapacitet som görs tillgänglig på olika marknadsplatser går att uppskatta med en elmarknadsmodell. Dimensioneringen, dvs. antal MW reducerad överföringskapacitet för att avlasta en flaskhals, beror av elområdets interna flöden. Dessa kan analyseras med hjälp av en nätmodell. I tillägg kan en investering i stamnätet även påverka det dimensionerande felet (N-1) och därigenom kostnaden för att hålla säkerhetsmarginaler i stamnätet.

Nyttan av att öka kapaciteten i en intern flaskhals

Elmarknadsmodeller utgår som regel från att det inte är några interna flaskhalsar inom elområdet och lämpar sig därmed inte för att identifiera och kvantifiera behovet av överföringskapacitet inom ett elområde. Identifiering och kvantifiering av förväntade kapacitetsproblem i stamnätet vid olika framtida driftsituationer görs istället i en nätmodell. För att identifiera potentiella flaskhalsar under drifttimmen kör den systemansvarige flera flödessimuleringar av elsystemet i en nätmodell för att kontrollera att fysiska begränsningar och marginaler för spänningsstabilitet inte överskrids. Samma flödessimulering upprepas med N-1 eller till och med ännu större dimensionerande fel tills någon linje eller komponent blir överbelastad och kopplas bort. Den här kritiska gränsen för nätets säkerhet jämförs sedan med det faktiska flödet. Om det finns risk för att den kritiska gränsen uppnås vid den faktiska driften korrigerar den systemansvarige flödena med till exempel mothandel på båda sidor om flaskhalsen, bortkoppling av förbrukning eller reducerad överföringskapacitet på olika handelsplatser.

Svenska kraftnät publicerar information om vilka historiska mothandelsvolymerna som har handlats på balansmarknaden. Informationen är uppdelad per elområde och timme. Svenska kraftnät publicerar dock ingen information om historiska priser. Bristfällig information om prisbildningen i mothandeln gör det svårt att värdera hur stora resurser mothandelsbehovet tar i anspråk. Den lokala marknaden som mothandeln utgör skapar också ökad möjlighet för marknadsmakt hos flexibla förbrukare och producenter, vilket kan resultera i att priserna innehåller en vinstmarginal. Vinstmarginaler utgör ingen samhällsekonomisk kostnad utan är en transferering mellan förbrukare och producenter vilket måste hanteras i analysen. Svenska kraftnät bör därmed inte utgå från sina bokföringsmässiga kostnader i sin analys eftersom det riskerar överskatta den sanna samhällsekonomiska kostnaden för mothandel för att hantera en intern flaskhals.

Svenska kraftnät föreslår därför mot bakgrund av ovanstående att mothandelsbehovet värderas med hjälp av reglerkraftpriser på balansmarknaden (Svenska kraftnät, 2017). Reglerkraftmarknaden utgör en större geografisk marknad och antas därmed vara mer konkurrensutsatt. Differensen mellan reglerkraftpriset och priset på dagen före-marknaden skulle därmed ge en approximation av samhällets merkostnad för ned- eller uppregeringsbud. Se Svenska kraftnäts underlagsrapport för fler metodologiska överväganden (Svenska kraftnät, 2017). En svårlöst utmaning med historiska mothandelsvolymerna är att beräkna hur en given investering i stamnätet påverkar det framtida mothandelsbehovet.

Det finns även andra metoder för att kvantifiera det framtida kapacitetsbehovet. Simuleringsmodellerna blir allt bättre och det finns modeller tillgängliga som kan detaljera nätets fysiska begränsningar på nodnivå. Enligt den lagstiftning om kapacitetstilldelning i nätet som för närvarande implementeras inom EU (Artikel 17 av Kommissionens förordning (EU) 2015/1222 om fastställande av riktlinjer för kapacitetstilldelning och hantering av överbelastning) ska alla systemoperatörer inom ett kapacitetstilldelningsområde dela på en gemensam nätmodell. I denna nätmodell kommer interna flaskhalsar att kunna modelleras. Detta gör att man i framtiden kommer att kunna ta fram den samhällsekonomiska nyttan med att "öka kapaciteten 1 MW" på interna flaskhalsar. Dessa s.k. skuggvärden kan användas i den samhällsekonomiska värderingen av vilka projekt som bör komma ifråga, samt vilket värde dessa har.

Ei föreslår att driftsäkerhet ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

En stamnätsinvesterings påverkan på driftsäkerheten kan värderas genom att uppskatta hur kostnaderna för att säkerställa driftsäkerheten påverkas av investeringen.

Kostnader för att hålla säkerhetsmarginaler i stamnätet

Storleken på säkerhetsmarginalerna för att säkerställa driftsäkerhet vid olika utredningsalternativ kan kvantifieras med hjälp av en nätmodell. Svenska kraftnät bör sedan värdera hur kostnaderna för att hålla säkerhetsmarginaler (N-1) i stamnätet påverkas vid en investering i stamnätet. Kostnaderna bör uttryckas i termer av förändrad elmarknadsnytta i förhållande till referensscenariot (och de säkerhetsmarginaler som gäller då) och värderas med hjälp av en elmarknadsmodell. Försiktighet bör iakttas så att elmarknadsnyttan av till exempel en förstärkt överföringskapacitet eller ändrade säkerhetsmarginaler inte räknas dubbelt. Det är också viktigt att ta hänsyn till säkerhetsmarginaler i stamnätet när effektbidraget av en investering beräknas.

Kapacitetsförstärkning inom ett elområde

Svenska kraftnät bör värdera hur en given investering i stamnätet påverkar det framtida mothandelsbehovet baserat på historiska mothandelsvolymer. Förändringen i det framtida mothandelsbehovet värderas med hjälp av reglerkraftpriser på balansmarknaden i enlighet med Svenska kraftnäts *Systemutvecklingsplan 2018-2027* (Svenska kraftnät, 2017).

Simuleringsmodellerna går att utveckla för att bättre representera nätets begränsningar inom elområden. Ei rekommenderar därför att Svenska kraftnät löpande utvecklar sina simuleringsmodeller samt utvärderar om den gemensamma nätmodellen enligt Artikel 17 av Kommissionens förordning (EU) 2015/1222 om fastställande av riktlinjer för kapacitetstilldelning och hantering av överbelastning kan användas för att bestämma värdet på kapacitetsökningar inom elområden.

Beskrivning av balanssäkerhet

Balanssäkerheten regleras på en övergripande systemnivå genom uppdraget till Svenska kraftnät att vara systemansvarig myndighet och säkerställa att elsystemet alltid är i momentan balans. Det sker genom upphandling av tillgängliga reglerresurser på balansmarknaden, främst vattenkraft men i princip kan reglerresurserna även utgöras av flexibla elanvändare, reglerbar vindkraft eller annan reglerbar resurs. Svenska kraftnät har som systemansvarig enligt ellagen ett övergripande ansvar för att delsystemen inom elsystemet, det vill säga samtliga nät- och produktionsanläggningar, samverkar på ett säkert sätt, men har inte ansvar för driften av region- och lokalnät.

Nyttor av en ökad överföringskapacitet eller andra åtgärder i stamnätet kan uppstå på dagen före-marknaden, intradagsmarknaden eller balansmarknaden. Reserverar den systemansvarige överföringskapacitet till exempelvis balansmarknaden kommer nyttorna på dagen före-marknaden och intradagsmarknaden att minska och vice versa. Newbery, Strbac, & Viehoff (2016) konstaterar att med effektiva prognosverktyg i kombination med en välfungerande intradagshandel som fortsätter fram till leveranstimmen kommer nyttorna från den ökade överföringskapaciteten i stort sett redan ha uppstått innan balansmarknaden.

Balansmarknad

För att rätta till frekvensavvikelse, det vill säga återställa den momentana balansen i elsystemet, behöver reserver i form av upp- och nedregelring aktiveras. Svenska kraftnät löser detta genom att, tillsammans med andra systemansvariga

för överföringssystem, organisera en balansmarknad bestående av marknadsplatser för olika balansprodukter för balansreserver. Balansprodukterna har olika prissättning, krav på minsta budstorlek, aktiveringstid, tidsupplösning och andra kännetecken.

De automatiska reserverna korrigerar mindre frekvensavvikelser medan de manuella reserverna används för större frekvensavvikelser. De manuella reserverna (mFRR) handlas på reglerkraftmarknaden som vid tidpunkten för rapporten är en gemensam nordisk marknad.

De kostnader som Svenska kraftnät uppstår på balansmarknaden för frekvenshållning finansieras av elanvändare och producenter genom att deras balansansvariga betalar en avgift till Svenska kraftnät. Avgiften består av en fast och en rörlig del kopplad till nätkundens uppmätta uttag eller inmatning av el på nätet. Kostnaderna för frekvenshållningen fördelas mellan balansansvariga på basis av deras avvikelser från den planerade förbrukningen eller produktionen per timme. Avvikelser prissätts med reglerkraftpriset för timmen i den dominerande riktningen.

Balansmarknadens geografiska utbredning en given leveranstimme beror på hur mycket överföringskapacitet mellan elområden som finns tillgänglig efter dagen före-marknaden och intradagsmarknaden har stängt. Ökad överföringskapacitet mellan elområden ökar sannolikheten att det finns ledig kapacitet mellan elområden tillgänglig på balansmarknaden. Den sammanlagring i elproduktionen som ett större geografiskt område innebär kan också minska variabiliteten och det aggregerade prognosfelet³² hos exempelvis vindkraft, vilket påverkar behovet av balansreserver. En slutsats i litteraturen är att kostnaden för frekvenshållning sjunker om överföringskapaciteten kan användas för balanseringsändamål.³³ (Holttinen, o.a., 2011).

Frekvenskvalitet

Svenska kraftnät följer kontinuerligt upp hur väl balanseringen i elsystemet fungerar genom att bland annat mäta frekvenskvaliteten. De analyser som gjorts visar att frekvenskvaliteten i det nordiska elsystemet har blivit sämre de senaste åren. Detta beror enligt Svenska kraftnät på försämrad tillgång till svängmassa i systemet, problem på grund av ändrad import- och exportkapacitet via högspänd likström mellan timmar samt ökad produktion från variabla förnybara energislag. (Svenska kraftnät, 2017; Svenska kraftnät, 2015)

EU-kommissionens förordning 2017/1485 om fastställande av riktlinjer för driften av elöverföringssystem ställer upp minimikrav och principer för frekvensreglering och reserver för att uppnå en tillfredsställande frekvenskvalitet.

³² Prognosfelet per vindkraftverk kvarstår men vid sammanlagring över ett större geografiskt område så tenderar felen att gå i olika riktningar.

³³ Denna slutsats är inte ett argument för att reservera överföringskapacitet till balansmarknaden eftersom den minskade balanskostnaden ska jämföras med minskad elmarknadsnytta i dagen före-marknaden och intradagsmarknaden.

Systemtjänster

Systemtjänster är ett samlingsbegrepp för funktioner som tillhandahålls för att stötta och stabilisera elsystemet. Dessa tjänster kan utgöras av aktiva reglerfunktioner som utnyttjar förmågan hos synkront anslutna generatorer och kan också utgöras av reglerfunktioner hos vissa nätkomponenter som till exempel shuntkondensatorer och shuntreaktorer. Roterande maskiners naturliga tröghet mot frekvensvariationer, svängmassa, kan också räknas hit, speciellt om de kopplas in enbart för att leverera svängmassa. Beroende av teknikval i nätet och typ av ansluten produktion kommer behovet av och tillgången till systemtjänster att variera. En utveckling med avvecklad kärnkraft innebär färre synkrogeneratorer vilket i dagsläget skulle kunna ha en negativ inverkan på tillgången till systemtjänster (Uniper, 2016). Spänningsreglering är en annan systemtjänst. Spänningen regleras genom tillförsel av eller uttag av reaktiv effekt. Denna systemtjänst kan levereras både av anslutna produktionsanläggningar och spänningsreglerande utrustning i nätet.

I en framtid med avvecklad kärnkraft kan tillgången på systemtjänster i elsystemet såsom svängmassa och reaktiv effekt minska. Det kan innebära att elsystemets leverans- och överföringsförmåga reduceras avsevärt (Svenska kraftnät, 2017).

För närvarande saknas krav eller incitament från Svenska kraftnät som uppmuntrar till att en given mängd svängmassa finns i elsystemet (Svenska kraftnät, 2017). Eftersom det i dagsläget inte finns någon marknadsplats som prissätter systemtjänster som t.ex. svängmassa kan det vara problematiskt att värdera dessa kollektiva nyttor. Å andra sidan tycks elsystemet få en allt större knapphet av systemtjänster av typen svängmassa. Systemtjänster bör därför ingå i en samhällsekonomisk analys av förändringar i infrastrukturen. Vissa av de alternativa åtgärder som diskuteras i kapitel 6 syftar till att förbättra tillgången på systemtjänster och därmed möjliggöra reducerade, alternativt senarelagda, investeringar i överföringskapacitet.

Tillgången på relevanta systemtjänster påverkar i slutändan kostnaden för att upprätthålla nätets driftsäkerhet och balanssäkerhet.

Kvantifiering och värdering av balanskostnader

En investering i stamnätet kan påverka kostnaderna för hålla systemet i balans. Elmarknadsmodeller är som regel förutbestämda, eller deterministiska, samt bygger på antagandet om att aktörerna har fullständig information (*perfect foresight*) om hur det blåser, hydrologiskt inflöde samt förbrukning för årets alla timmar. Prognosfel existerar därmed inte i modellen. Elmarknadsmodellen ger därmed inga insikter om hur dynamiken mellan dagen före-marknaden, intradagsmarknaden och balansmarknaden kan påverkas av en investering i stamnätet och hur elmarknadsnyttan allokeras mellan dessa marknader. Forskare pekar på svårigheten att allokera nyttan av en ökad överföringskapacitet mellan marknader med olika tidsfönster (Newbery, Strbac, & Viehoff, 2016). Detta gäller särskilt när prognoserna förbättras över tid. För att undvika dubbelräkning bör man undvika att aggregera nyttor från olika marknader. Det är även svårt att göra en realistisk simulering över hur framtida obalanser utvecklas med en optimeringsmodell eftersom de är designade att ignorera många av de osäkerheter och imperfektioner som finns i verkligheten. Dynamiken mellan marknadsplatser kan eventuellt studeras genom att observera historiska samband mellan till

exempel hur en ökad överföringskapacitet påverkar kostnaderna för balanshållning för Svenska kraftnät och andra systemoperatörer.

Ei föreslår att balanssäkerhet ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

En kvalitativ analys av kapacitetsförstärkningens värde *utöver* elmarknadsnyttan på dagen före-marknaden bör vara med i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. Detta kan till exempel ske genom att analysera varaktigheten i kapacitetsutnyttjandet på dagen före-marknaderna och därefter utvärdera om ytterligare värden för andra marknader kan tillföras genom det tänkta projektet.

Ei föreslår vidare att de nyttor i form av olika systemtjänster, så som till exempel svängmassa, som projektet tillför elsystemet ska värderas monetärt i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen.

5.5 Kostnadseffektiv politisk måluppfyllelse

Samhället är stätt i ständig förändring och en del av infrastrukturens roll är att möjliggöra att politiska mål såsom ett uthålligt samhälle, bättre luft, ökade kommunikationsmöjligheter etc. uppnås. Det finns därför skäl att särskilt värdera hur en infrastrukturinvestering kan bidra till att politiskt fastställda mål uppnås till en lägre kostnad för samhället. Vi kommenterar här de mål som existerar i dag men vill betona att förslagen bör ses som generella rekommendationer då framtiden med säkerhet kommer att innebära nya politiska mål, och därmed nya medel för måluppfyllelse.

Beskrivning av politisk måluppfyllelse

I den fortsatta beskrivningen tar vi upp tre mål som för närvarande är av betydelse för den nordiska elmarknaden. Integrationen av förnybar energi, minskad andel växthusgaser i den nordiska elproduktionen samt integrationen av elmarknader för skapandet av en europeisk elmarknad.

Integration av förnyelsebara energislag

Ökad integration av förnybara energislag är ett mål i svensk och europeisk energipolitik. Investeringar i stamnätet kan bidra till måluppfyllelse på flera sätt. Ei har med utgångspunkt från ENTSO-E:s riktlinjer (2015; 2016) identifierat följande effekter:

- att förnybara energislag ansluts
- att bortkoppling av förnybara energislag undviks.

Anslutning av förnybara energislag

Anslutning av förnybara produktionsanläggningar är ett naturligt sätt för stamnätet att möjliggöra en omställning av det nordiska elsystemet. Svenska kraftnät har anslutningsplikt gällande ny elproduktion, om det inte finns driftskäl för att neka anslutning (3 kap. 6 § första stycket ellagen).

Variabiliteten i förnybara energislag skapar utmaningar då timmar med lite sol och vind resulterar i låg effektillgänglighet och försämrad leveranssäkerhet, vilket diskuteras i avsnitt 5.4.

Bortkoppling av förnybara energislag

Elcertifikatsystemet som ska gälla fram till 2030 är ett marknadsbaserat stödsystem där priset på elcertifikat i teorin ska täcka skillnaden mellan grossistpriset på el och kostnaden för att bygga ny förnybar elproduktion. Ett stödsystem för förnybara energislag komplicerar till viss del marknadens prisbildning, och de prissignaler som marknadens aktörer får. Med ett måleffektivt stödsystem (som elcertifikatsystemet) kommer den politiska måluppfyllelsen att vara garanterad, oavsett marknadsvärde på den förnybara elproduktionen. Detta ökar risken för att kraftproduktion måste kopplas bort under vissa förhållanden. Bortkoppling av elproduktion (eller kunder) är i normalfallet inte långsiktigt samhällsekonomiskt lönsamt eller önskvärt. Investeringar som ger bättre förutsättningar genom minskat antal förväntade timmar med bortkoppling är därför positivt.

Minskade lokala koldioxidutsläpp

På den nordiska marknaden finns också en strävan mot en elproduktion som genererar allt mindre växthusgaser. Det innebär till exempel investeringar i mer förnybar produktion, men i Finland också investeringar i kärnkraft. Infrastruktur som möjliggör en mer kostnadseffektiv omställning från växthusgasgenererande elproduktion till ren elproduktion bör därför åsättas ett värde för detta bidrag till den politiska måluppfyllelsen.

Integration av elmarknaderna

EU har med ett antal elmarknadsdirektiv och elmarknadsförordningar tydligt aviserat den politiska intentionen att skapa en gemensam europeisk elmarknad. Ett viktigt led i detta är att också bättre länka samman nationella elsystem. Eftersom nyttorna redan är värderade i elmarknadsnytta och effekttillräcklighet ska ingen ytterligare värdering göras.

Kvantifiering och värdering av kostnadseffektiv politisk måluppfyllelse

Det här avsnittet tar sin utgångspunkt från hur Norge och ENTSO-E hanterar kvantifiering och värdering av kostnadseffektiv måluppfyllelse.

Norska riktlinjer fokuserar på värdet av ny produktion och förbrukning

Förväntad ny konsumtion eller ny produktion är ett vanligt skäl för att bygga kraftledningar. Den gemensamma norsk-svenska elcertifikatmarknaden och införlivandet av förnybarhetsdirektivet i norsk energipolitik medför stora krav på nätutbyggnad i Norge. I den samhällsekonomiska analysen ska värdet av att ansluta ny elproduktion eller ny förbrukning tas med. Värdet av ny elproduktion och ny förbrukning är förknippat med stor osäkerhet, till exempel elpriser och andra marknadsförhållanden. I den samlade värderingen av nätprojektet ska myndigheternas regelverk ligga till grund. Nätföretaget ska då ta hänsyn till överföringsbehov som skapats av exempelvis behov att följa elcertifikatmarknaden. Andra exempel kan vara regler som gör någon produktionsteknologi orealistisk eller regler som leder till ökad förbrukning.

ENTSO-E fokuserar på anslutning och bortkoppling av förnybara energislag

ENTSO-E fokuserar på att förnybara energislag ansluts och att bortkoppling (spill) av förnybara energislag undviks. Anslutning av förnybara energislag uttrycks i megawatt medan det minskade spillet på grund av minskad förekomst av interna flaskhalsar uttrycks i megawatttimmar.

Ei föreslår att kostnadseffektiv politisk måluppfyllelse ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Givet att de politiska ambitionerna innehåller konkreta mål om t.ex. vissa teknologiers utveckling skulle också infrastrukturens bidrag till måluppfyllelsen kunna kvantifieras. Måluppfyllelsen i sig är dock inte det relevanta motivet för att ta med effekten i analysen – det är effekten och om den värderas av medborgarna som är avgörande för om den bör ingå i en samhällsekonomisk analys. Den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen kan innehålla en analys som visar på olika kostnader *givet* att ett visst mål ska uppfyllas. Sådana mål kan till exempel hypotetiskt vara att en viss mängd havsbaserad vind ska finnas i det svenska elsystemet 2030 eller att ett visst område ska ha koldioxidneutral elproduktion 2050.

Det ingår i Svenska kraftnäts uppdrag att främja integration av förnybar elproduktion. Integrationen handlar för Svenska kraftnät dels om förbättrade möjligheter att ansluta förnybar produktion, dels om att motverka bortkoppling av förnybar produktion.

Det första syftet uppfylls i Sverige genom anslutningsplikten. Anslutningsplikten kan stå i direkt konflikt med kravet om att investeringar i stamnätet ska vara samhällsekonomiskt lönsam. Om vi tar exemplet med havsbaserad vindkraft kanske inte förädlingsvärdet av den förnybara elproduktionen (det vill säga skillnaden mellan grossistpris och produktionskostnad, inklusive miljö- och intrångseffekter) kan motivera investeringskostnaden för att ansluta vindkraft-parken till stamnätet. Anslutningsplikt skulle därmed kunna utgöra ett särskilt skäl för att bevilja koncession, trots att investeringen inte är lönsam för samhället.

Det andra syftet värderas i alla fall delvis i beräkningen av elmarknadsnytta för de olika scenarierna som tillämpas. Den del som återstår att kvantifiera är hur mothandelskostnaderna på grund av interna flaskhalsar påverkas vid en investering i stamnätet.

Problem med att mer explicit försöka kvantifiera hur infrastrukturen bidrar till den politiska måluppfyllelsen är till exempel risken för dubbelräkning (t.ex. klimat-effekter finns redan internaliserade i elmarknadsnyttan genom det pris på koldioxid som EU:s handel med utsläppsrätter medför). Åtgärder för att utveckla infrastrukturen kan även leda till att teknikutvecklingen av till exempel förnybar elproduktion kan följa en lägre kostnadsbana. Detta kommer att komma samhället tillgodo genom lägre kostnader för t.ex. subventioner, och högre vinster för företagen.

Oavsett om det är möjligt att kvantifiera dessa effekter eller inte föreslår Ei att Svenska kraftnät i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska inkludera en kvalitativ analys kring hur investeringen förväntas påverka kostnaden för att nå olika politiska målsättningar.

5.6 Nätförluster

Nätförluster kan betraktas som den resursåtgång som krävs för att överföra el från producent till förbrukare. En investering i stamnätet kan påverka nätförlusterna i både positiv och negativ riktning.

Beskrivning av nätförluster

Nätförluster avser de förluster som uppstår i överföringen av el och definieras som skillnaden mellan hur mycket el som matas in och hur mycket som tas ut från nätet. Vanligtvis skiljer man på strömberoende förluster (överföringsförluster) och icke strömberoende förluster, s.k. tomgångsförluster (transformatorförluster). Om förlusterna minskar eller ökar beror på vilken typ av investering som görs i elnätet. Till exempel kan en investering som skapar fler vägar för flödena resultera i minskade överföringsförluster. Likaså minskar en höjning av spänningsnivån i ett befintligt nät strömmarna (flödena) och därmed nätförlusterna. Om produktionen är oförändrad ökar dessutom i båda fallen nätets kapacitet vilken bör innebära en ökad robusthet/flexibilitet. Om investeringen däremot är kopplad till ny produktion eller åtgärder för att omedelbart öka handelskapaciteten ger de ökade flödena ökade nätförluster.

Kvantifiering och värdering av nätförluster

Nätförlusterna kvantifieras genom att jämföra de nätförluster som uppstår med investeringen med referensscenariot. Förlusterna kan kvantifieras med hjälp av en nätmodell och värderas med hjälp av en eller flera elmarknadsmodeller som kan bedöma framtida elpriser.

Så hanterar ENTSO-E nätförluster

Nyttan av förändrade nätförluster (benämns även som energieffektivisering) av ett projekt kvantifieras med hjälp av reduktionen av termiska förluster (värmeförluster) i systemet. Vid en given överföringsnivå medför en nätutveckling generellt reducerade förluster, det vill säga en ökad energieffektivisering. Vissa projekt kan också innebära minskade överföringsförluster när avståndet mellan produktion och konsumtion minskar. Spänningshöjningar och användningen av effektivare ledare minskar också förlusterna. Det bör dock noteras att den huvudsakliga drivkraften för stamnätsprojekt för närvarande är att det finns ett ökat behov av att överföra el över långa sträckor vilket ökar förlusterna.

Förändringen i nätförluster för olika utredningsalternativ kan beräknas med en kombination av marknads- och nätmodeller. Nätmodeller används för att kvantifiera hur nätförlusterna i systemet påverkas av olika utredningsalternativ. Skillnaderna i nätförluster för olika alternativ i förhållande till referensscenariot kan värderas med hjälp av en elmarknadsmodell. (ENTSO-E, 2015; ENTSO-E, 2016).

Ei föreslår att nätförluster ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Svenska kraftnät bör använda en nätmodell (exempelvis den modell som de använder i dag - Samlast) för att kvantifiera hur nätförlusterna påverkas av en stamnätsinvestering. Därefter bör Svenska kraftnät värdera effekten med hjälp av en av de elmarknadsmodeller som används vid analys av elmarknadsnytta.

5.7 Bygg-, underhålls- och reinvesteringarkostnader

Denna kostnadskomponent innehåller alla relevanta kostnader såsom investerings- och reinvesteringarkostnader samt kostnader för löpande drift och underhåll. Även avvecklingskostnader inkluderas.

Beskrivning av bygg-, underhålls- och reinvesteringskostnader

Beskrivning av de projektkostnader som uppstår under investeringens livslängd tar sin utgångspunkt från ENTSO-E:s riktlinjer.

ENTSO-E

De totala förväntade projektkostnader som ENTSO-E anger ska ingå i en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning framgår av deras riktlinjer (ENTSO-E, 2015). Riktlinjen anger att för varje projekt ska följande kostnader och osäkerheter estimeras och redogöras för.

- Förväntad kostnad för material och konstruktion.
- Förväntad kostnad för temporära lösningar som krävs för att genomföra ett projekt.
- Förväntade miljörelaterade kostnader (kostnader för att helt undvika, mildra eller kompensera en miljöeffekt)
- Förväntade kostnader för komponenter som måste ersättas inom en specificerad period (komponentens ekonomiska livslängd)
- Förväntade avvecklingskostnader när livslängden är uppnådd.
- Förväntade underhållskostnader.

Kvantifiering och värdering av bygg-, underhålls- och reinvesteringskostnader

En generell princip i samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar är att endast den reala resursåtgången för samhället ska tas upp som kostnader i kalkylen. Betalningar till leverantörer är rent tekniskt en transferering mellan aktörer men kan användas för att uppskatta denna resursåtgång, förutsatt att marknaden är välfungerande. Bokföringsmässiga avskrivningar ska inte tas med i kalkylen eftersom det skulle leda till dubbelräkning av den kapitalkostnad som redan har inkluderats i kalkylen vid investeringstillfället. Räntekostnader representerar tidsvärdet av pengar och ska inte tas med i kalkylen eftersom tidskostnaden är representerad av diskonteringsräntan. Försiktighet ska iakttas när man tolkar hyreskostnader i lönsamhetskalkylen eftersom en stor del av tidskostnaden brukar vara inkluderad i hyran.

Alla förväntade bokföringsmässiga kostnader som en åtgärd medför kan ingå i kostnadsbedömningen, avseende såväl byggnation som bedömt reinvesteringsbehov under investeringens ekonomiska livslängd. I Ei:s förslag ges en mer detaljerad beskrivning av individuella kostnadsposter.

Ei föreslår att bygg-, underhålls- och reinvesteringskostnader ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Ei:s förslag är till stor del förenlig med de riktlinjer som ENTSO-E tagit fram och som beskrivs ovan men vi föreslår en delvis annan kategorisering för att passa med svenska förhållanden. De poster som inte explicit framgår av ENTSO-Es riktlinjer är omställningskostnader och kostnader för fältprojektering samt samråds- och tillståndsprocesser.

Direkta byggkostnader

Direkta byggkostnader, dvs. förväntade kostnader för material och konstruktion, bör inkluderas i kostnaderna. Bland dessa kostnader bör även kostnader för

temporära lösningar som krävs under byggtiden inkluderas. Givet att kalkylperioden börjar vid tidpunkten för nätkoncessionsbeslutet kommer inga byggkostnader att uppstå före kalkylperiodens början.

Kostnader för fältprojektering samt samråds- och tillståndsprocesser

I denna post ingår de kostnader som avser fältprojektering samt samråds- och tillståndsprocesser. Detta omfattar bland annat kostnaderna för att ta fram de underlag som behövs för att göra den bästa bedömningen av hur en ny ledning bör dras eller en ny station planeras. Denna post inkluderar även förväntade miljörelaterade kostnader dvs. kostnader för att helt undvika, mildra eller kompensera en miljöeffekt i enlighet med miljöbalkens och ledningsrättslagens regler.

För att bedöma kostnader som avser fältprojektering samt samråds- och tillståndsprocesser uppskattas arbetstimmarna för detta och prissätts med en genomsnittlig timkostnad. Ytterligare kostnader (relaterade exempelvis till genomförandet av samråd) adderas till arbetskostnaden.

Andra omställningskostnader

Förutom direkta byggkostnader kan eventuella förändringar av koncessionen orsaka kostnader i nätföretagens interna processer. Kostnaderna hänger ofta samman med omställningen eller förändringen av koncessionen. Mellan de förändringsalternativ som studeras kan kostnaderna både öka och minska.

För att bedöma omställningskostnaderna kan de uppskattade arbetstimmarna för processomställningen uppskattas tillsammans med direkta kostnader för utbildning, utrustning och lager. Beroende på vilka alternativ som studeras kan arbetstimmar besparade genom kortare ledtider för ansökningar (både hos nätföretag och myndighet), arbetstimmar för utbildning och/eller arbetstimmar för organisationsomställning bedömas. Besparade eller ökande arbetstimmar prissätts med en genomsnittlig timkostnad och summeras med de direkta kostnaderna för utbildning, utrustning och lager.

Drift- och underhållskostnader

Vid beräkningen av samhällsekonomiska kostnader ingår samtliga drift- och underhållskostnader som uppstår under hela anläggningens ekonomiska livslängd. En årsvis sammanställning av förväntade kostnader behöver därför utarbetas. Det är rimligt att anta att denna sammanställning visar på högre initiala kostnader (inkörning) liksom högre kostnader mot slutet av anläggningarnas ekonomiska livslängd.

Här ingår även nödvändiga reinvesteringar i anläggningsdelar med kortare livslängd, alltså de anläggningsdelar som måste ersättas under huvudkomponenternas livslängd. Kostnader för reinvesteringar i sådana anläggningsdelar bör inkluderas i analysen utifrån när de kan förväntas uppstå. De kostnadsposter som här avses inkluderar energikostnader, förbrukningsinventarier och förbrukningsmaterial, reparation och underhåll, kostnader för transportmedel, frakter och transporter, resekostnader, kontorsmaterial och trycksaker etc.

Avvecklingskostnader

Avvecklingskostnader innefattar återställningskostnader samt eventuella miljö- och saneringskostnader som uppstår i samband med en anläggnings avveckling. Här ingår även återvinningskostnader och eventuella deponikostnader.

5.8 Externa effekter

Externa effekter, eller externaliteter, av en stamnätsinvestering som möjliggör elleveranser mellan två parter (producent och elanvändare) är sådana effekter som påverkar en tredje part, utan att den blir kompenserad för det. Externa effekter kan bland annat uppstå när nyttigheten är kollektiv i sin natur och det saknas äganderätter. En del effekter kopplade till markintrång och miljöeffekter är helt eller delvis internaliserade i projektkostnaden eftersom det finns privata äganderätter definierade samt projekteringskostnader, ersättningar, skyddsutgifter eller återställandekostnader som regleras i bland annat miljöbalken och ledningsrättslagen. Frågan är om dessa ersättningar går att använda för att beräkna den samhällsekonomiska kostnaden för att ta en markresurs i anspråk eller om det fortfarande finns icke prissatta effekter som måste korrigeras för att ligga till grund för lönsamhetsbedömningen?

Externa effekter orsakade av en stamnätsanläggning kan systematiseras på olika sätt. Ei har valt att kategorisera dem som lokala intrångseffekter, lokala miljöeffekter samt utsläpp kopplat till ledningsinfrastruktur. Dessa kan analyseras kvalitativt, kvantitativt eller monetärt.

Så hanterar andra aktörer externa effekter

ENTSO-E

ENTSO-E (2016) beaktar miljöpåverkan i form av den lokala påverkan på natur och biologisk mångfald som uppskattas i preliminära studier. Indikatorn "miljöpåverkan" (och även "social påverkan") används för att visa vilka potentiella effekter som inte redan har internaliserats i investeringskostnaden. Endast "restdelen" av miljökostnaden ska inkluderas. ENTSO-E anser att kostnaderna för att avhjälpa dessa negativa effekter, eller kompensera för dem, inte kan uppskattas med tillräcklig säkerhet för att värderas i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. Däremot menar ENTSO-E att det är viktigt att göra en kvantitativ analys av dessa effekter. Exempelvis ska lokal miljöpåverkan kvantifieras i termer av antal kilometer luftledning eller markkabel som dras genom miljömässigt känsliga områden. Effekterna på koldioxidutsläpp till följd av exempelvis ökad integration av förnybar energi kvantifieras däremot inte i ENTSO-E:s riktlinjer.

Trafikverket

Trafikverket gör samhällsekonomiska analyser av infrastrukturinvesteringar, drifts- och underhållsåtgärder samt mindre investeringar som till exempel bulleråtgärder. Den samhällsekonomiska analysen redovisas i en samlad effektbedömning, där även resultat från fördelningsanalyser och analyser av måluppfyllelse redovisas. De externa effekter som redovisas i analysen är till exempel intrång i natur- och/eller kulturmiljö, barriäreffekter, och eventuella indirekta effekter på marknader utanför transportsektorn. Dessa effekter värderas inte monetärt utan beskrivs endast kvalitativt i analysen. De effekter som inte värderas monetärt delas in i antingen miljö eller övrigt. Till miljö hör klimat, hälsa

och landskap, och till övrigt hör bland annat resenärer, godstransporter och trafiksäkerhet.

De externa effekter på miljö som kan förekomma, och som värderas i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen, är luftföroreningar, utsläpp av klimatgaser och buller. Störningskostnaden för buller behandlas något annorlunda än andra värderingar av miljöeffekter genom att individens betalningsvilja skattas indirekt genom så kallade hedoniska fastighetsprisstudier. Störningskostnaderna antas vara direkta och därmed observerbara för en fastighetsköpare och det som kan observeras av en fastighetsspekulant antas ingå i den hedoniska värderingen. Effekter på längre sikt, exempelvis hjärt- och kärlsjukdomar, behandlas på ett annat sätt. (Trafikverket, 2016)

Naturvårdsverket

Naturvårdsverket är också medlem i ASEK och ska enligt instruktion från regeringen samråda med andra myndigheter och utveckla, följa upp och utvärdera tillämpningen av samhällsekonomiska analyser inom miljömålssystemet. Naturvårdsverkets huvudsakliga aktiviteter inom ASEK är bland annat kontinuerlig granskning och uppföljning av genomförda analyser. Syftet är att identifiera brister, luckor och styrkor i de analyser som genomförs eller beställs av myndigheter. Störst fokus i granskningen ligger på om de samhällsekonomiska analyserna bidrar till att miljömålen uppnås och om det sker på ett kostnadseffektivt sätt.

Naturvårdsverket jobbar även aktivt med miljövärdering och framtagandet av metoder för att värdera miljön. Man har varit involverad i Schablonvärdesprojektet där den svenska värderingsdatabasen ValueBaseSWE uppdaterades, samt tagit fram den egna rapporten *Monetära schablonvärden för miljöförändringar* (Gerda Kinell, 2010). I den senare konstateras bland annat att det har visat sig möjligt att skapa intervall av monetära värden för fritidsfiske och vattenkvalitet. Bevarande och rekreation bortsett från fritidsfiske bedöms dock vara alltför heterogena i den förändring som värderats i respektive studie för att det ska vara möjligt att skapa ett meningsfullt intervall för dessa grupper.

Naturvårdsverket har även tagit fram en prisdatabas som syftar till att stödja andra myndigheters arbete att ta fram miljörelaterade kostnader och nyttor i samhällsekonomiska analyser. Prisdatabasen innehåller samhällsekonomiska schablonvärden indelade efter vattenföroreningar, luftföroreningar, kemikalier och tungmetaller, buller, hälsa och olyckor samt landskapsanknutna värden. Den sammanställer både befintliga schablonvärden, såsom Trafikverkets ASEK-värden, och nya schablonvärden. (Naturvårdsverket, 2018)

Beskrivning av lokala intrångseffekter

Begreppet intrångseffekt avser en rad olika former av påverkan i kultur- och naturmiljöer. Intrång kan grovt delas in i dels rent fysiska intrång, dels intrång som tar sig uttryck som visuella eller emotionella intrång och ger en förändrad upplevelse av en viss miljö. Problemet med intrångseffekter är att de endast delvis kan identifieras och ges ett värde omsatt i monetära termer. I de fall då mark tas i anspråk för en investering kan intrånget delvis få en monetär värdering eftersom det ofta finns definierade äganderätter och reglerade ersättningsnivåer. En sådan värdering

utgör emellertid endast en del av det totala värdet. I en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning måste man avgöra om de reglerade ersättningarna för den skada som intrånget innebär utgör en korrekt värdering av de samhällsekonomiska kostnaderna för att ta en markresurs i anspråk under lång tid.

Kvantifiering och värdering av lokala intrångseffekter

Ett företag som har nätkoncession har rätt att schakta, avverka skog och utföra övriga åtgärder som krävs för att bereda plats för en ledning. Däremot innebär inte en nätkoncession en rätt att ta annans mark i anspråk för detta ändamål. För att få tillgång till mark att uppföra ledningar på krävs ledningsrätt enligt ledningsrättslagen (1973:1144) alternativt servituts- eller nyttjanderättsavtal med berörda fastigheters ägare enligt jordabalken.

Ledningsrätt innebär att lantmäterimyndigheten ger ledningsrättsinnehavaren rätt att uppföra, underhålla och bibehålla ledningar på den belastade fastigheten. Enligt 13 § ledningsrättslagen ska ersättning för ledningsrättsupplåtelse bestämmas med stöd av reglerna i 4 kap. expropriationslagen (1972:719). Fastighetsägaren får ersättning enligt expropriationslagen för intrånget samt för eventuella övriga skador. För att ledningsrätt ska beviljas ska ändamålet inte kunna uppnås på annat sätt samt att fördelarna ska överväga olägenheten som intrånget skapar.

Effekterna som ersätts delas upp i effekter som orsakas av *upplåtelsen* dvs. att mark eller annat utrymme tas i anspråk för ledningen och effekter orsakade av *företaget* dvs. ledningen i sig. Effekter orsakade av *upplåtelsen* ersätts enligt 4 kap. 1 § expropriationslagen och effekter orsakade av *företaget* enligt influensregeln i 4 kap. 2 § expropriationslagen.

Enligt expropriationslagen ska intrångsersättning betalas med ett belopp som motsvarar den minskning av fastighetens marknadsvärde som uppkommer genom expropriationen. Uppkommer i övrigt skada för ägaren genom expropriationen, ska även sådan skada ersättas. Därutöver ska ytterligare löseskilling respektive intrångsersättning betalas med 25 procent av marknadsvärdet respektive marknadsvärdeminskningen (utom för företagsskada). Ersättning enligt 13 § ledningsrättslagen ska bestämmas i pengar och utbetalas som ett engångsbelopp.

Lantmäteriets värderingsmetod vid markintrång

Vid värderingen av effekten av ett markintrång är effekten den "fysiska" skada på fastigheten eller annan upplevd konsekvens som orsakas av ledningen. Utgångspunkten för den grundläggande ersättningsprincipen följer av ledningsrättslagen och expropriationslagen som nämnts här ovan. I den praktiska tillämpningen använder man ofta normer eller schablonmetoder som utgår från schabloniserade antaganden om vilka intrångseffekter som kan antas uppkomma vid en upplåtelse.

I Lantmäteriets värderingshandbok finns bland annat principer för värdering av intrång av luftledning i skogs- eller jordbruksmark. Till exempel beräknas ersättning för intrång av stolpar i åkermark med hjälp av 1974 års åkernorm och intrång i skogsmark med 2018 års skogsnorm. Annan ersättning ska betalas för övriga ersättningsgilla skador. I värderingshandboken nämns som exempel intrång i skogsmark där det kan bli aktuellt att ersätta fastighetsägaren för fördyrad avverkning om hen själv avverkar skogen i ledningsgatan.

Upplevda konsekvenser, eller effekter till följd av företaget, är utsiktsstörningar av kraftledningsstolpar samt så kallade psykiska immissioner (exempelvis rädsla för magnetfält) orsakade av elledningar.

Utöver de generella värderingsmetoder som följer av expropriationslagen används en speciell modell för värdering av intrång på avkastningsfastigheter. Ett problem vid intrång på avkastningsfastigheter, främst jord- och skogsbruksfastigheter, är att dra gränsen mellan de båda ersättningsarterna (minskat marknadsvärde och annan ersättning för övriga ersättningsgilla skador). Ett intrång på en jordbruksfastighet, t.ex. en kraftledningsstolpe i åkermark, är som regel av den arten att den påverkar såväl fastighetens marknadsvärde som jordbruksrörelsens resultat (minskade intäkter och/eller ökade kostnader). Den värderingsmodell som används i dessa fall går ut på att bestämma marknadsvärdeminskningen separat och posten annan ersättning som en beräkningsmässig restpost, nämligen skillnaden mellan den ersättningsgilla totalskadan och marknadsvärdeminskningen.

När det gäller intrång av ledningar på lantbruksfastigheter utgår man oftast från en kalkyl över hur de framtida inkomsterna och/eller utgifterna påverkas för brukaren av fastigheten. Den beräkningsmetod som används är den s.k. IAN-modellen. IAN är en förkortning av intrång i areella näringar och har accepterats av Högsta domstolen som en metod för att bestämma minskat avkastningsvärde. De faktorer som ska bestämmas i en IAN-kalkyl är intrångets inverkan på framtida intäkter och utgifter, sannolik marknadsvärdeminskning vid framtida överlåtelse, kalkylperioden och diskonteringsränta. (Lantmäteriet, 2016)

I en ledningsrättsförrättning är det bara möjligt att pröva sådana frågor för fastigheter som är sakägare i förrättningen. Ägare av fastigheter som inte direkt berörs av ledningsrättsupplåtelsen är inte sakägare i ledningsrättsförrättningen och ersättning för företagsskada och/eller miljöskada på sådana fastigheter kan därför aldrig prövas inom ramen för lantmåteriförrättningen. Ägare av sådana fastigheter är hänvisade till att begära ersättning för miljöskada enligt miljöbalkens regler. Detta blir t.ex. aktuellt för sådana fastigheter som inte direkt berörs av ledningsrätten men vars marknadsvärde ändå påverkas av ledningen (förfulad utsikt och oro för hälsoeffekter av elektromagnetiska fält). Restriktioner till följd av intrånget innebär också att bostadshus eller byggnader där människor varaktigt vistas inte kan uppföras inom ett visst avstånd från ledningen. Om beviljade bygglov finns kan dock ersättning betalas för att dessa inte kan nyttjas. Att beräkna ersättningen för utsiktsstörningar och elektromagnetiska fält är svårt. Oftast görs en samlad bedömning av båda effekterna. Ersättningen brukar bestämmas som en procent-sats av fastighetens värde innan ledningen byggdes.

I praktiken ska det inte vara någon större skillnad på ersättningen oavsett om den bestäms enligt ledningsrättslagen eller miljöbalken. I båda fallen är rätten till ersättning begränsad av att skadan måste vara av en viss storlek (toleransströskel) och att den inte får vara typisk eller allmänt förekommande för orten. Det som skiljer är framför allt rättegångskostnadsreglerna. Ledningsrättslagen hänvisar till expropriationslagen som innebär att fastighetsägaren normalt inte riskerar att behöva betala varken sina egna eller motpartens rättegångskostnader i mark- och miljödomstolen, och bara sina egna rättegångskostnader om hen förlorar i Mark-

och miljööverdomstolen eller Högsta domstolen. Om miljöbalken tillämpas, tillämpas även vanliga rättegångskostnadsregler. Den som förlorar får då betala både sina egna och motpartens rättegångskostnader. Mot bakgrund av risken för att behöva betala stora belopp i rättegångskostnader är det sannolikt att fler fastighetsägare avstår från att begära ersättning enligt miljöbalken.³⁴

Elektromagnetiska fält

Utöver effekten på fastighetens marknadsvärde på grund av psykiska immissioner finns det gränsvärden (Strålsäkerhetsmyndigheten, 2008) som syftar till att skydda mot akuta effekter av mycket höga kraftfrekventa magnetfält (100-tals mikrotlesla, μT). Dock finns det inte gränsvärden för magnetfält i de nivåer som förekommer intill kraftledningar (cirka 100 gånger lägre). Svenska kraftnät har tagit fram en policy³⁵ för magnetfältsnivåer kring sina ledningar. Valet av försiktighetsnivå i deras policy utgår från de samlade forskningsresultat som finns. Vid planering av nya växelströmsledning ska magnetfälten normalt inte överstiga 0,4 mikrotlesla där människor bor eller vistas varaktigt. I samband med att nätkoncessioner förnyas för befintliga växelströmsledning vidtas ofta åtgärder för att minska magnetfältet eller så erbjuder sig Svenska kraftnät att köpa byggnader som står så nära ledningen att magnetfältet överstiger 4 mikrotlesla. Svenska kraftnäts policy innebär att värdet av elektromagnetiska fält för närvarande ingår implicit i investeringskostnaden genom ersättningen som betalas för fastigheter som köps in för att undvika exponering (dvs. en form av skyddsutgifter), men Svenska kraftnät gör inte någon ytterligare samhällsekonomisk värdering.

Ei föreslår att lokala intrångseffekter ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Lantmäteriets värderingshandbok är otydlig när det kommer till bland annat metod för att beräkna hur fastighetens marknadsvärde påverkas vid ett markintrång. Det är även otydligt hur avkastningsvärdet beräknas och hur det förhåller sig till förädlingsvärdet av den minskade produktionen. Ei föreslår att Lantmäteriets värderingshandbok utgör en utgångspunkt vid värderingen av lokala intrångseffekter men att kalkylperioden och värdet av eventuellt produktionsbortfall ska justeras så att det tydligt reflekterar det samhällsekonomiska värdet av marken. Ei föreslår att kalkylperioden ska vara 40 år.

De normvärden för beräkning av marknadsvärden för t.ex. skogs- och åkermark som Lantmäteriet tagit fram används om inget annat överenskommit mellan sakägarna och får därför ses som ett undre kostnadsestimat för den lagstadgade ersättningen för markintrånget. Normvärdena tar primärt hänsyn till det intrång som görs i äganderätten och relaterar således endast till den nuvarande ägarens förluster. Dessa normvärden reflekterar därför inte nödvändigtvis på ett korrekt sätt de sanna samhällsekonomiska alternativkostnaderna förknippade med att ta en markresurs i anspråk. I den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen är det viktigt att inkludera alla samhällsekonomiska kostnader och säkerställa att den lagstadgade ersättningen inte under- eller överskattar alternativkostnaden för produktionsbortfallet. Produktionsbortfallet bör värderas enligt dess

³⁴ E-postkonversation med Margareta Holmquist Kindlund, LRF konsult.

³⁵ Svenska kraftnäts magnetfältspolicy: <http://www.Svenska kraftnät.se/aktorsportalen/samhallsplanering/var-magnetfaltspolicy/>

förädlingsvärde. Det innebär att kostnaderna för exempelvis maskiner, drivmedel och arbetskraft bör dras bort från produktionens marknadsvärde. I regioner med hög arbetslöshet är det inte säkert att arbetskraften hittar en ny sysselsättning och det kan i dessa fall vara motiverat att i kalkylen reducera arbetskostnaden 25 till 75 procent.³⁶ Detta ökar förädlingsvärdet av produktionsbortfallet. Kalkylperioden bör vara 40 år och diskonteringsräntan 3,5 procent i enlighet med övriga förslag.

Kostnader på grund av visuell påverkan och psykiska immissioner ingår redan i ledningens projektkostnad och bör därför inte redovisas som en enskild post. Detta gäller dock endast för de fastigheter som berörs direkt, dvs. de fastigheter ledningen går över, eller de fastigheter som köps ut av andra anledningar. Närliggande fastigheter kan också påverkas indirekt, t.ex. visuellt, men dessa kostnader bör redovisas i en separat kostnadspost. Ei noterar att de schablonvärden som används för att värdera lokala intrångseffekter inte har någon stark empirisk grund. Värdering av intrångseffekter vid elnätsinvesteringar i en svensk eller nordisk kontext är därmed ett forskningsområde som behöver utvecklas.

Beskrivning av lokala miljöeffekter

Flertalet av de lokala miljöeffekter som uppkommer vid en elnätsinvestering beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen. Exempel på lokala miljöeffekter som kan bli aktuella att ta med i analysen om dessa intressen berörs är bland annat³⁷

- effekter på rennäringen, till exempel barriäreffekter som uppstår till följd av ledningen,
- effekter på grundvattennivån på grund av exempelvis tunnelarbete för underjordisk ledning
- effekter på markens funktion som koldioxidsänka
- effekter på möjligheten till rekreation
- effekter på kulturvärden (till exempel fornlämningar)
- effekter på biologisk mångfald (ledningsgator bidrar till en artrik miljö)
- fragmentering av habitat (ledningsgator utgör hinder i naturen)
- fåglar som skadas eller dör vid kontakt med luftledningar.

Miljöbalken ställer krav som till exempel innebär att delar av de identifierade miljöeffekterna blir helt eller delvis internaliserade i projektkostnaden. Eventuellt kvarvarande effekter bör hanteras och detta kan göras genom att antingen kvantitativt eller kvalitativt värdera effekterna. Som tidigare nämnts använder sig vissa aktörer av prisdatabaser för att sätta ett värde på en effekt. I vissa fall är detta dock inte lämpligt eller ens möjligt på grund av effektens specifika natur. I sådana fall är det mer lämpligt att istället beskriva effekten kvalitativt.

³⁶ Telefonintervju med Gunnel Bångman, Trafikverket (180212).

³⁷ Flera av dessa effekter har även identifierats av Svenska kraftnät i promemoria 2014/1705 som utgjorde underlag till styrelsemöte den 24 september 2014.

Ei föreslår att lokala miljöeffekter ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Ei konstaterar att det är stora osäkerheter förknippade med att värdera miljöeffekter. Miljöbalken syftar till att begränsa de miljöeffekter som en anläggning får på miljön och påverkar projektkostnaden genom projekteringskostnader, ersättningar, skyddsutgifter eller återställandekostnader. Externa effekter utgörs av den miljöpåverkan som inte är internaliserad i projektkostnaden. Dessa eventuella effekter bör i största möjliga utsträckning kvantifieras och värderas i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. De effekter som inte kan kvantifieras och värderas bör beskrivas kvalitativt, gärna med utgångspunkt från miljökonsekvensbeskrivningen.

De prisdatabaser som finns tillgängliga i dagsläget, t.ex. Naturvårdsverkets prisdatabas, kan användas som en utgångspunkt vid kvantifiering och värdering av lokala miljöeffekter för stamnätsinvesteringar. Det är dock svårt att utan vidare bearbetning använda prisdatabaserna då miljöeffekterna ofta är platsspecifika. Varje sjö, skog eller åker har i princip ett eget unikt värde knutet till den lokala platsen, varför det är svårt att tillämpa ett generellt värde från en databas. Varje gång ett värde ur prisdatabasen används bör därför en analys göras över varför priset används och huruvida det är relevant även i denna situation.

Beskrivning av utsläpp kopplade till ledningsinfrastruktur

Uppförande, drift och avveckling av ett elnät medför användande av naturresurser och ger upphov till utsläpp. De utsläpp till luft som kan uppkomma är bland annat koldioxid (CO₂), kväveoxider (NO_x), svaveldioxid (SO₂), kolväten, flyktiga organiska ämnen och partiklar (PM). Dessa utsläpp härrör främst från arbetsmaskiner. Miljöpåverkande utsläpp kan vara internaliserade i viss grad genom skatter och avgifter – koldioxidskatt, svavelskatt, NO_x-avgift. Svenska kraftnät anger att den verkliga kostnaden förknippade med utsläppen troligen är högre än vad som fångas in av skatter och avgifter. Svenska kraftnät har ett egenutvecklat verktyg för livscykelanalys och ekonomisk värdering av miljöpåverkan från stamnätsinvesteringar, kallat miljövärderingsverktyget. Svenska kraftnät rekommenderar i sina riktlinjer för samhällsekonomiska analyser att livscykelanalys ska göras för att grovt bedöma materialåtgång och utsläpp som orsakas av en stamnätsanläggning under dess livstid. (Svenska kraftnät, 2014)

Ei föreslår att utsläpp kopplade till ledningsinfrastruktur ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Utsläpp till luft och vatten samt buller bör kvantifieras och värderas separat. Skadan orsakad av lokala utsläpp av NO_x, SO₂, kolväten och partiklar från arbetsmaskiner kan exempelvis beräknas med hjälp av Svenska kraftnäts miljövärderingsverktyg eller med hjälp av ASEK:s kalkylvärden.

I prisdatabasen för miljöpåverkan (Naturvårdsverket, 2017) ingår också luftföroreningar och koldioxidutsläpp. I beskrivningen av databasen anges att koldioxid kan värderas enligt skadestodsmetoden eller åtgärds-kostnadsmetoden. Det finns olika värden för de utsläpp som ingår i EU:s handel med utsläppsrätter och de som ligger utanför. En bedömning måste alltså göras av om åtgärderna kan innebära en nettominskning av utsläppen eller inte.

Ei föreslår att kvantifiering av dessa effekter ska göras så långt det är möjligt och att de prisdatabaser som finns ska användas om det inte finns särskilda skäl att frångå dessa (som då ska beskrivas).

5.9 Sammanfattning av effekter som föreslås ingå i analysen

Nedan har vi samlat de effekter som vi föreslår ska ingå i den samhällsekonomiska analysen.

Tabell 1. Tabell över effekter att ta hänsyn till vid en investering i stamnätet.

Effekt	Kvantifiering	Värdering
Elmarknadsnytta	Med hjälp av elmarknadsmodeller (minst två tillgängliga och etablerade modeller)	Monetär
Marknadsmakt	Residual Supply index (RSI) och Herfindahl-Hirschman Index (HHI)	Enligt mått samt en kvalitativ analys
Systemtillräcklighet	Förändring av förväntade uteblivna elleveranser (Expected Energy Not Supplied, EENS)	Monetär (Value of Lost Load, VOLL)
	Nätets robusthet för olika utvecklingsscenarier – Variationen i sannolikheten för uteblivna elleveranser (Expected Energy Not Supplied, EENS)	Monetär (Value of Lost Load, VOLL)
Driftsäkerhet	Förändrad elmarknadsnytta för att hålla säkerhetsmarginaler i stamnätet	Monetär
	Nyttan av kapacitetsförstärkningar inom elområde	Monetär
	Elkvalitet	Kvalitativ
Balanssäkerhet	Förstärkningens nytta utöver elmarknadsnyttan på dagen före marknaden: - Kostnad för balanshållning - Systemtjänster	Monetär
Kostnadseffektiv politisk måluppfyllelse	Nyttor i form av minskad resursåtgång för samhället att nå ett givet politiskt mål	Monetär/kvalitativ
Nätförluster	Nätmodell för att analysera förändringen av förluster	Monetär Elmarknadsmodeller
Bygg-, underhålls- och reinvesteringskostnader	Alla förväntade bokföringsmässiga kostnader som en åtgärd medför bör ingå i kostnadsbedömningen, avseende såväl byggnation som bedömt reinvesteringsbehov under investeringens ekonomiska livslängd	Monetär

Lokala intrångseffekter	<p>lanspråktagande av mark som inte är internaliserat i projektkostnaden</p> <p>Lokala miljöeffekter som inte är internaliserade i projektkostnaden</p> <p>Psykiska immisioner (ex. elektromagnetiska fält) och visuell påverkan för indirekt berörda fastigheter som inte är internaliserade i projektkostnaden</p>	<p>Monetär/kvalitativ Lantmäteriets värderingshandbok kan vara en bra utgångspunkt vid värderingen av intrångseffekten men detta värde måste kompletteras och justeras för att bättre reflektera det samhällsekonomiska värdet av marken under projektets ekonomiska livslängd</p>
Utsläpp	Buller samt utsläpp till luft och vatten	<p>Monetär/kvalitativ</p> <p>De prisdatabaser som finns bör användas om det inte finns särskilda skäl att frångå dessa (som då bör beskrivas)</p>

Källa: Egen bearbetning.

6 Alternativ till investeringar i förstärkt överföringskapacitet

När en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska göras är det viktigt att även ställa förstärkt överföringskapacitet mot alternativ som har potential att vara ett mer samhällsekonomiskt effektivt sätt att nå samma mål.

Nätutbyggnadsprojekt, speciellt på stamnätetsnivå, har blivit alltmer administrativt krävande, med långa ledtider och komplicerade tillståndsärenden. Kostnaderna är också stora – en kilometer 420 kV luftledning kan kosta upp till 7 miljoner kronor. Krav på markkabelförläggning och långtgående miljömässiga hänsyn har även fördyrat nätutbyggnadsprojekten.

Det kan därför finnas ett värde i att ersätta viss nybyggnad av överföringskapacitet med alternativ som inte kräver denna utbyggnad. Detta avsnitt belyser ett antal alternativ, diskuterar genomförbarheten av alternativ samt lämnar Ei:s bedömningar och rekommendationer avseende om dessa alternativa åtgärder bör ingå Svenska kraftnäts samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar.

6.1 Alternativ till investeringar i förstärkt överföringskapacitet

Ett investeringsbehov hos Svenska kraftnät kan uppstå av flera olika anledningar, se en utförlig beskrivning i avsnitt 2.2. Beroende av vilken typ av investering – anslutning, reinvestering, systemförstärkning eller marknadsintegration – som planeras kan olika alternativa åtgärder vara aktuella. Ei:s redogörelse av alternativ bygger i huvudsak på två underlagsrapporter från Sweco och DNV GL (DNV GL, 2018; Sweco Energuide, 2018). Alternativ till traditionella nätinvesteringar kan i huvudsak delas in i två övergripande kategorier:

- 1 anpassning av behovet av att överföra el till den befintliga nätkapaciteten genom att minska efterfrågan på el alternativt producera el nära slutförbrukaren eller
- 2 nyttja den befintliga elinfrastrukturen på ett annorlunda sätt.

Denna redogörelse är inte en uttömmande genomgång av de alternativ som finns och det kan finnas andra möjliga åtgärder. I takt med teknikutvecklingen inom nätteknik kan dessutom fler alternativ tillkomma och kostnadseffektiviteten hos nya såväl som beprövade alternativ kan komma att förbättras. Mer utförliga beskrivningar av respektive alternativ framgår av underlagsrapporterna.

Anpassning av behovet av att överföra el

Efterfrågefleksibilitet – Det innebär att elanvändare ändrar sin användning av elektricitet utifrån någon typ av signal. Det kan till exempel handla om att kunderna minskar sin elanvändning när elnätet är hårt belastat (elpriset,

nätтарiffen eller andra prissignaler är relativt höga) och ökar sin elanvändning när elnätet är mindre belastat (låga priser).

Energimarknadsinspektionens rapport avseende potentialen för efterfrågeflexibilitet i Sverige visade att den är störst bland hushållskunder och industriföretag (Energimarknadsinspektionen, 2016). En norsk studie visar att det även kan finnas en betydande potential inom större fastigheter (Vista Analyse AS, 2018). Denna potential är förknippad med elanvändning för ventilation i dessa byggnader.

Den som kan tillhandahålla efterfrågeflexibilitet är slutanvändare (hushåll, industri, etc.). Eventuellt kan det även vara en tredje part (aggregator) med avtal om utnyttjande av slutkundens flexibilitet.

Energieffektivisering är närbesläktat med efterfrågeflexibilitet och innebär att elanvändaren använder mindre elenergi för att nå samma nytta eller får ut mer nytta av den befintliga energianvändningen. Det kan till exempel handla om installation av mer energieffektiv belysning, kylskåp eller värmepump i hemmet, vilket får till följd att förbrukningsprofilen skiftar ner motsvarande energieffektiviseringens storlek. Energieffektiviserande åtgärder, såsom utrustning med längre drifttider (exempelvis ventilationsaggregat), medför ett lägre effektuttag under perioder med hög förbrukning. Mycket av den utrustning som installeras för energieffektivisering kan också användas för att flytta, alternativt temporärt öka eller minska, energiuttaget och därmed åstadkomma efterfrågeflexibilitet. Det kan till exempel handla om styrutrustning för att slå av en elpanna eller en varmvattenberedare eller olika typer av kommunikationslösningar för att styra uppvärmningen.

Energilager – Termen energilager omfattar en bred portfölj av teknologier för att lagra el, såsom svänghjul, blybatterier, elektrokemiska batterier, strömningsbatterier, superkondensatorer, komprimerad luft, termiska lager (värmelager) och pumpkraftverk. Alla kan de lagra energi som senare kan återproduceras vid behov. De olika teknikerna har dock olika egenskaper avseende bland annat verkningsgrad och lagringstid.

Att använda energilager i elsystemet skulle kunna minska behovet av överföringskapacitet på flera olika sätt. Ett alternativ är att installera energilager i individuella byggnader som kan jämna ut sin förbrukningsprofil och därmed minska behovet av överföringskapacitet under perioder med hög förbrukning.

Sweco har tidigare, på uppdrag av Svenska kraftnät, studerat till vilken grad energilager skulle kunna leverera systemnytta på stamnätets nivå i form av balanstjänster. Beräkningarna visade positiva investeringsscenarioer för flera energilagerstekniker.

Ett energilager kan ägas av en slutanvändare (industri, hushåll) eller av kommersiella aktörer vars affärsmodell kan utgöras av arbitragehandel på till exempel dagen före-marknaden eller av att erbjuda nätföretagen och den systemansvarige myndigheten nät- och systemtjänster. I teorin kan även ett nätföretag äga ett energilager men det pågår för närvarande en diskussion i EU om hur det bör fungera i praktiken eftersom man inte vill att det ska störa marknadens funktion.

Mothandel – Detta är ingen fysisk åtgärd utan ett sätt att hantera en överföringsbegränsning med hjälp av ekonomiska incitament. Den systemansvariga aktören använder marknadsmekanismer för att avhjälpa flaskhalsen genom att använda flexibla producenter och förbrukare. Mothandel används av systemansvariga aktörer inom Europa för att hantera främst temporära flaskhalsar inom ett elområde. Svenska kraftnät är den myndighet som bestämmer över denna åtgärd i Sverige, dock har leverantören av flexibilitet ansvaret för att leverera tjänsten.

Ny elproduktion och alternativ lokalisering av elproduktion – Ny lokal produktion kan helt eller delvis ersätta en stamnätsförstärkning inom ett elområde för att hantera en intern flaskhals. Om ny lokal produktion kan stimuleras finns här en stor potential att ersätta en nätförstärkning. En variant av att stimulera ny elproduktion på en specifik plats är att påverka lokaliseringen av redan planerade produktionsanläggningar. Ny elproduktion kan exempelvis utgöras av utökad kraftvärmeeffekt, re-investering eller nyinvestering i topplasteffekt³⁸ (oljekraftvärme, gasturbiner eller dieselmotorer) och utökad installerad kapacitet solkraft eller vindkraft.

Solkraft har en stor potential att öka den installerade kapaciteten och produktionen är som regel lokaliserad nära förbrukarna. Den säsongsmässiga variationen i solinstrålning innebär dock att solkraftproduktionen riskerar att inte vara tillgänglig i någon större utsträckning de vintermånader då den behövs som mest. Vindkraftsproduktion har en begränsad potential i en storstadsregion men kan vara ett möjligt alternativ för att avlasta på andra ställen i stamnätet. Även här finns det dock risk att den installerade kapaciteten vindkraft inte finns tillgänglig de timmar då den behövs som mest.

Effektivare utnyttjande av befintligt nät

Riskbaserade överföringsgränser – Hur mycket överföringskapacitet systemet faktiskt har beror bland annat på kraven på reserver och säkerhetsmarginaler i den löpande driften av nätet. I dag drivs systemet till övervägande del enligt principen att en komponent ska kunna kopplas bort och förbli bortkopplad utan att någon nätkund förlorar sitt elutbyte med nätet, det s.k. N-1 kriteriet.

Vissa perioder skulle ett mer situationsbestämt och/eller sannolikhetsbaserat utnyttjande av nätet kunna ge högre överföringsgränser, dvs. under gynnsamma perioder skulle överföringsförmågan öka. Kostnaden för detta är dock en minskad driftsäkerhet (och därmed en försämrad leveranssäkerhet) och högre risk för förbrukningsbortkoppling.

Överföringsgränser med motåtgärder – Med motåtgärder avses olika typer av åtgärder i nätet för att motverka att händelser i nätet skapar driftsfall som i slutändan innebär att systemet eller delar av systemet kopplas bort. Automatiska motåtgärder för att säkerställa systemets leveranssäkerhet efter ovanligt stora produktionsbortfall, i form av underfrekvensstyrd förbrukningsfrånkoppling (AFK), har funnits och varit allmänt accepterad sedan åtminstone 1960-talet. Motsvarande automatiska motåtgärder för att säkerställa systemets

³⁸ Den högsta effekt som den samlade förbrukningen kräver. I Sverige behövs denna effekt typiskt sett under de kallaste timmarna på året (DNV GL, 2018). Återstående tid på året behövs avsevärt mindre effekt.

leveranssäkerhet efter ovanligt stora bortfall av nätkapacitet har inte alls samma grad av utveckling eller acceptans.

Dynamisk ledningskapacitet – För kortare luftledningssträckor och markkabel i stamnätet kan överföringsförmågan dimensioneras utifrån termiska kriterier. Genom att t.ex. mäta omgivningens luft-/marktemperatur och ev. vindförhållanden kan överföringsgränsen läggas närmare den termiska gränsen för ledaren.

För markkabel och luftledning på stamnätets nivå kan Svenska kraftnät införa olika former av temperaturmätning, antingen genom direktmätning eller indirekt via andra indikatorer. Svenska kraftnät bestämmer över det här alternativet.

6.2 Underlag för Ei:s bedömning

För att utvärdera i vilken utsträckning det finns alternativa åtgärder till förstärkt överföringskapacitet bad Ei två konsulter analysera vilka alternativ som är tekniskt möjliga och om dessa utgör ett kostnadseffektivt alternativ för att helt eller delvis ersätta förstärkt överföringskapacitet. Ei har även hämtat inspiration från en norsk konsultstudie om alternativ till förstärkt överföringskapacitet i Oslo och Akershus som är beställd av Statnett (Vista Analyse AS, 2018). Inom ramen för Svenska kraftnätets samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar bör som tidigare nämnts alternativ till överföringskapacitet ingå. Eftersom det inte är möjligt att ta fram allmängiltiga alternativ så finns det heller ingen möjlighet att i denna rapport ange vilka alternativ som bör ingå, däremot gör Ei utifrån detta underlag bedömningen att Svenska kraftnät ska beakta och utvärdera alternativ till förstärkt överföringskapacitet.

För att underlätta beskrivningen av alternativen ombads konsulterna att tillämpa dem på ett antal typfall som presenteras närmare i respektive rapport. Sweco (Sweco Energuide, 2018) har tittat närmare på följande konkreta fall: ytterligare kapacitet till Stockholmsregionen, ökning av snittkapacitet genom Sydvästlänken, ökning av överföringskapacitet till Finland samt ökad driftsäkerhet och möjliggörande av anslutning av ytterligare produktion i området kring Långbjörn och Storfinnforsen. DNV (DNV GL, 2018) har på ett mer översiktligt sätt fokuserat på typfall kopplade till ett annorlunda utnyttjande av befintligt nät, det vill säga riskbaserade överföringsgränser i det svenska transmissionssystemet och överföringsgränser baserade på motåtgärder i det svenska transmissionssystemet.

Swecos slutsats

Utifrån de typfall som Sweco har studerat anger de i sin slutsats att alternativ till stamnätsinvesteringar ser ut att kunna realiserats till en kostnad som i vissa fall är i paritet med förstärkt överföringskapacitet i stamnätet. Flera alternativ såsom efterfrågeflexibilitet och strategisk reserv finns dock i begränsade volymer och kan därför inte helt ersätta en investering i en ny ledning.

Swecos studie visar att när utvecklingen av effektbehovet nått en viss punkt där investeringar i stamnätet är nödvändiga så är det rationellt att projektera och utföra investeringar som ger ett ordentligt tillskott av överföringskapacitet. Sweco menar därför att den centrala första frågan är om det är möjligt att frigöra kapacitet på andra sätt och därmed skjuta upp investeringen?

Sweco menar att alternativet till att skjuta upp investeringar i utökad stamnätskapacitet är att arbeta med de underliggande förbrukningsprofilerna från enskilda kunder på lokalnätetsnivå och uppåt, och på så sätt skjuta upp behovet av ytterligare kapacitet på stamnätetsnivå. Exempel på åtgärder som skulle kunna göra skillnad är energieffektivisering samt tydliga prissignaler (nät, elhandel och skatt) som styr mot jämnare förbrukningsprofiler.

DNV GL:s analys

DNV GL anger att efterfrågefleksibilitet och överföringsgränser med motåtgärder är de mest kostnadseffektiva och genomförbara åtgärderna på kort sikt. På lite längre sikt kan det även bli aktuellt med energilagring och mer förfinade sannolikhetsbaserade metoder för att beräkna överföringsgränser.

Norsk studie avseende alternativ till förstärkt överföringskapacitet i Oslo och Akershus

En norsk studie har utvärderat alternativ till förstärkt överföringskapacitet i Oslo och Akershus (Vista Analyse AS, 2018). Studiens resultat gäller specifikt för det undersökta området och går därmed inte nödvändigtvis att generalisera till svenska förhållanden. Resultaten presenteras här kortfattat. Den samlade bedömningen enligt studien är att Oslo och Akershus har goda förutsättningar att genomföra alternativa åtgärder som motsvarar behovet av en ökad överföringskapacitet i stamnätet.

Alternativ till nät kan kapa effekttoppar

I studien har man undersökt vilka alternativ till nätinvesteringar som kan vara aktuella för Oslo och Akershus. Gemensamt för åtgärderna är att de reducerar effektbehovet när det är som kallast. Som exempel på effektreduktioner anges bl.a. att det inte är önskvärt att ladda elbilar under de kallaste timmarna på morgonen. Med planering och tillräckliga incitament kan bilen laddas kvällen innan. En annan åtgärd är att se till att inomhustemperaturer inte sänks på natten, utan snarare höjs. Denna förändring i elanvändningen skulle avlasta nätet betydligt nästa morgon. Om varmvattenberedare tillförs effekt när nätet har god kapacitet kommer det också att avlasta nätet under perioder med hög förbrukning.

Alternativ som har utvärderats

I utredningen har man fokuserat på åtgärder utifrån en så kallad möjlighetsstudie. Den presenterade rapporten är dock endast ett första steg i en längre process. Utredningen presenterar ett antal åtgärder som kan utgöra alternativ till nätinvesteringar, dock med förbehållet att beräkningarna som gjorts är ett första steg. Vidare utredningar som kan bekräfta värdet av åtgärderna och styrmedlen krävs.

- Ventilation i fastigheter – handlar om att man de kallaste dagarna och timmarna reducerar den luftmängd som cirkulerar i fastigheterna.
- Styrd uppvärmning av varmvattenberedare – varmvattenberedare finns i många typer av fastigheter där man kan flytta last från dag till natt.
- Efterfrågefleksibilitet i hushåll – avser främst förändrat laddningsmönster för elbilar så att färre elbilar laddar samtidigt på morgonen eller eftermiddagen.

- Flytt av förbrukning i fastigheter över tid – handlar om att i ökad utsträckning värma fastigheter på natten så att man slipper värma under kontorstid.
- Användning av bränsleeldade pannor – handlar om att behålla pannor i Oslo och Akershus när förbud mot användning av olja för uppvärmning träder i kraft. Dessa behöver dock byggas om för att bränna pellets eller biolja.
- Användning av reservaggregat – många institutioner och verksamheter i Oslo och Akershus har reservaggregat för att klara strömavbrott.

En strategi för alternativ till nätinvestering använder sig av alla åtgärder

Som underlag för beräkningarna har utredningen utgått från att nätkapaciteten in till Oslo och Akershus är cirka 5 000 MW. Den senaste förbrukningsprognosen från Statnett är att regionen kommer att ha en efterfrågan på strax under 5 000 MW i maximal effekt 2030, och 5 500 MW 2050. I utredningen undersöker man om samhället bör använda sig av olika alternativ till nätinvestering för att om möjligt undgå nätinvesteringar fram till 2050. På grund av att det både är fasta och rörliga kostnader förknippade med åtgärderna anser man att det inte är uppenbart att man ska satsa smalt på några få åtgärder eller brett på flera. Utredningen visar att det i praktiken är rationellt att använda sig av alla åtgärder.

Till sin hjälp för att beräkna en sammansättning av åtgärder har man använt en optimeringsmodell för alternativ till nät. Denna modell är under utveckling hos Statnett. Modellen tar hänsyn till åtgärdernas potential, investeringskostnad och driftskostnader för att beräkna den sammansättning av åtgärder som minimerar implementeringskostnaden. Optimeringsmodellen tar även hänsyn till fysiska och tekniska begränsningar samt utvecklingen av åtgärdernas tekniska potential och kostnader.

Studien har identifierat ett antal åtgärder som krävs för att underlätta att alternativ till nätutbyggnad realiserar och bland annat kommit fram till att NVE bör

- anta en ny föreskrift om tariffernas utformning så att nätföretagens effekttariffer och avtal om förbrukningsbortkoppling blir tydlig, och
- förtydliga vem som kan anta en aggregatorroll (t.ex. om nätföretagen kan göra det) och vilka krav kommer att ställas på dem som innehar rollen.

Studien tar även upp att Statnett bör göra följande:

- Få igång inledande samtal med Hafslund Nett (och eventuellt andra regionala nätföretag) om deras roll avseende genomförande av alternativa åtgärder.
- Klargöra Statnetts roll och ansvar, inklusive ansvaret för användning av nödvändiga medel för att realisera åtgärder som alternativ till nät. Finns det till exempel ett behov av bemyndigande att påverka de regionala nätföretagen?
- Värdera åtgärderna närmare med avseende på kostnadseffektivitet, möjlighet för genomförande osv.

Så hanterar andra aktörer alternativ till förstärkt överföringskapacitet

ENTSO-E

Investeringar i förstärkt överföringskapacitet är enligt ENTSO-E en av flera möjliga åtgärder i framtidens energisystem (ENTSO-E, 2015). I rapporten anges att möjliga

alternativa åtgärder exempelvis kan vara energilager, produktion och efterfrågeflexibilitet. I rapporten presenteras även en princip för att utvärdera energilagerprojekt med utgångspunkt från ENTSO-E:s riktlinjer.

Norska riktlinjer avseende alternativ till förstärkt överföringskapacitet

Den norska regeringens riktlinjer för utbyggnad av elnätet stipulerar att en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning för en investering med syftet att förbättra leveranssäkerheten måste innehålla alternativ till ny elledning för att vara komplett. Andra åtgärder såsom spännings- eller temperaturuppgrädering av existerande nät, åtgärder i transformatorstationer eller underliggande nät, avtal med producenter eller förbrukare bör också utvärderas i analysen. (Olje- og energidepartementet, 2012)

De norska riktlinjerna anger att nätägarens ansvar tydligt ska framgå i en alternativutredning. Riktlinjerna anger också att behovet av förstärkt överföringskapacitet påverkas av flera olika faktorer, varav de flesta ligger utanför nätägarens kontroll. Nätägaren ska ange hur troligt det är att alternativa åtgärder kommer att genomföras, även om det inte är företagets uppgift att åtgärderna genomförs. Nätägaren kan dock bidra med att koordinera aktörer så att olika alternativa lösningar kan komma till stånd. Där åtgärder utförs av andra aktörer kommer behovet av förstärkt överföringskapacitet att minska, vilket ska belysas i en uppdaterad behovsanalys. (Olje- og energidepartementet, 2012)

6.3 Ei:s bedömning om alternativ till nätutbyggnad

Ei:s bedömning är att det i vissa fall är möjligt att använda sig av alternativa åtgärder för att senarelägga utbyggnad av nät. Möjligheten att använda alternativa åtgärder kan dock inte beskrivas generellt, dvs. det finns inte allmängiltiga alternativ för alla typfall som vi har identifierat. Alternativa åtgärder behöver analyseras i varje enskilt fall eftersom utformningen av elnätet varierar med lokala förhållanden. Dessutom kan i regel inte en åtgärd ersätta hela behovet av förstärkt överföringskapacitet – det kan däremot vara så att flera åtgärder tillsammans kan komplettera eller senarelägga en förstärkning av överföringskapacitet.

Det svenska stamnätet har traditionellt dimensionerats för att dels klara de relativt få timmar på dygnet och året där elförbrukningen är som störst, dels klara avbrott och störningar. Den toppeffekt och de feltillfällen som nätet dimensioneras för gör att den fulla överföringskapaciteten sällan används. Nätet är därmed i praktiken överdimensionerat för en absolut majoritet av årets timmar. Om man under dessa kritiska timmar kan kapa effekttopparna kan en nätförstärkning, om inte ersätts, så i alla fall senareläggas. Hur mycket den kan senareläggas beror på tillgången till möjliga alternativ i det aktuella området.

De typfall som Sweco analyserat och som redovisas i deras rapport visar att man kan ersätta delar av överföringskapaciteten med andra alternativ, dock beräknas kostnaden för alternativen stå i paritet med kostnaden för nät (Sweco Energuide, 2018). Preliminära resultat i den större norska studie som gjorts (Vista Analyse AS, 2018) visar att de alternativa åtgärder som föreslagits tillsammans bör kunna ersätta nätutbyggnad i den studerade regionen fram till 2050. Kostnaden för detta har dock inte jämförts med motsvarande kostnad för nätutbyggnaden.

Alternativ kräver långsiktigt arbete

Nätinvesteringar är kostsamma och har långa avskrivningstider och när väl nätet är byggt så är det kostsamt att göra större justeringar. Eftersom merkostnaden för att öka kapaciteten inte är särskilt stor är det vanligt att man tar höjd kapacitetsmässigt när man bygger nya ledningar för att möta ett eventuellt ökat överföringsbehov i framtiden. Alternativet till detta är att minska behovet av överföringskapacitet innan läget är akut och istället aktivt arbeta med energieffektivisering och efterfrågefleksibilitet på lägre nätnivåer. Ett jämnare effektuttag på lägre nätnivåer kan öka nyttjandegraden i samtliga nätnivåer, inklusive stamnätet. Dessa alternativ kräver dock ett långsiktigt arbete på flera fronter. Bland dessa kan nämnas kostnadsriktiga och tidsdifferentierade stamnätstariffer, regionnätstariffer och lokalnätstariffer.

Flera åtgärder bör utredas samt optimeras

Studien som gjorts av Vista Analyse visar att det troligen krävs flera alternativa åtgärder för att ersätta det behov av effekt som de studerat. Det är rimligt att anta att för de flesta projekt på stamnätets nivå är effektbehovet så pass stort att flera alternativa åtgärder måste till. Till sin hjälp för att beräkna en rationell sammansättning av åtgärder har man använt en optimeringsmodell för alternativ till nät som är under utveckling hos Statnett. Modellen tar hänsyn till åtgärdernas potential, investeringskostnad och driftskostnader för att räkna ut den sammansättning av åtgärder samt infasning av åtgärder som minimerar kostnaderna. Den tar även hänsyn till fysiska och tekniska begränsningar samt utvecklingen av åtgärdernas tekniska potential och kostnader. En sådan optimeringsmodell måste troligen utvecklas för att kunna utvärdera den verkliga potentialen för alternativ till nätutbyggnad.

Koordinering med andra aktörer

Om Svenska kraftnäts analys skulle visa att en annan åtgärd, exempelvis ny produktion eller omlokalisering av produktion, är en mer kostnadseffektiv lösning jämfört med förstärkt överföringskapacitet, har Svenska kraftnät begränsat handlingsutrymme på grund av reglerna för åtskillnad mellan monopol och konkurrensutsatt verksamhet.

För att genomföra vissa alternativ till nätutbyggnad behöver därför Svenska kraftnät koordinera med andra aktörer såsom till exempel regionnätägare, lokalnätägare, producenter eller förbrukare så att olika alternativa lösningar kan komma till stånd.

Riskbaserade överföringsgränser och överföringsgränser med motåtgärder

I underlaget till denna utredning har konsulten DNV GL även översiktligt beskrivit möjligheten att utnyttja befintligt nät effektivare genom att inte använda statistiska säkerhetsmarginaler av typen N-1 utan istället dynamiskt utnyttja kapaciteten närmare nätets fysiska begränsning. Enligt konsulten kan detta innebära en ansevärd kapacitetshöjning på relativt kort tid som inte kräver någon ny utbyggnad av överföringskapacitet. Eftersom detta alternativ ligger inom Svenska kraftnäts myndighetsroll och troligtvis kräver en överenskommelse med de andra nordiska systemoperatörerna har Ei valt att endast redovisa att denna möjlighet finns.

Ei föreslår att alternativ till förstärkt överföringskapacitet ska ingå i den samhällsekonomiska analysen

Det finns i dag alternativa åtgärder för att möta ett ökat behov av överföringskapacitet i stamnätet. Till exempel kan efterfrågefleksibilitet, flexibel produktion, energilagring, alternativ lokalisering av förbrukare och produktionsenheter bidra till att avhjälpa tillfälliga flaskhalsar i stamnätet. Marknads- och teknikutveckling leder till att alternativa åtgärder blir allt mer kostnadseffektiva över tid i förhållande till konventionella investeringar i förstärkt överföringskapacitet. Ei föreslår att alternativ till förstärkt överföringskapacitet alltid ska inkluderas och utvärderas i samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar av stamnätsinvesteringar.

7 Konsekvensutredning

Ei fick den 29 juni 2017 i uppdrag av regeringen att fastställa riktlinjer för samhälls-ekonomiska lönsamhetsbedömningar vid byggande av överföringskapacitet för el. Det övergripande syftet med uppdraget är att förbättra beslutsunderlagen vid stamnätsinvesteringar så att de projekt som genomförs är lönsamma för samhället. I uppdraget ingår att analysera behovet av att en fristående aktör utför "skugganalyser" som komplement till Svenska kraftnäts samhälls-ekonomiska lönsamhetsbedömningar samt att analysera om alternativa investeringar som exempelvis energilagring, produktionskapacitet eller åtgärder på efterfrågesidan kan vara ett kostnadseffektivt sätt att nå samma mål. I uppdraget ingår också att utvärdera i vilken utsträckning författningsreglering är en lämplig åtgärd för att implementera riktlinjerna med syftet att förbättra beslutsprocesserna vid stamnätsinvesteringar. De förslag som Ei presenterar ger förutsättningar för transparenta beslutsprocesser samt informerade investeringsbeslut vilket i förlängningen kan leda till nya affärsmöjligheter för teknik- och tjänsteleverantörer, minskad markanvändning och lägre kostnader för svenska elnätskunder.

7.1 Allmänt om elnätet i Sverige

Det svenska elnätet består av 559 000 km ledning, varav ungefär 367 000 km är jordkabel och 192 000 km är luftledning. Elnätet kan delas in i tre nivåer: stamnät, regionnät och lokalnät. Stamnätet transporterar el långa sträckor med höga spänningsnivåer. Regionnäten transporterar el från stamnätet till lokalnäten och i vissa fall direkt till större elanvändare. Lokalnäten ansluter till regionnäten och transporterar el till hushåll och andra slutkunder. Lokal- och regionnätsföretagen ansvarar för att nivån på underhållet av det egna nätet är tillräcklig för att garantera att leveranssäkerheten upprätthålls. Det svenska elsystemet är tätt sammankopplat med angränsande länder, särskilt Norge, Danmark och Finland, men även med Tyskland, Polen och Litauen.

Stamnätet i Sverige förvaltas av Svenska kraftnät och regionnäten ägs i huvudsak av Ellevio, Eon och Vattenfall. Lokalnäten ägs till cirka 60 procent av Ellevio, Eon och Vattenfall och resterande del av olika privata och kommunala aktörer.

Sammanlagt finns det 174 elnätsföretag i Sverige. Av dessa bedriver 157 lokalnätsverksamhet, 20 regionnätsverksamhet och två stamnätsverksamhet eller enbart utlandsförbindelse³⁹. Fem företag har både lokalnät och regionnät⁴⁰.

Det krävs tillstånd, så kallad **nätkoncession**, för att få bygga och använda elektriska starkströmsledningar (kraftledningar). Förutsättningarna för att

³⁹ Svenska kraftnät och Baltic Cable.

⁴⁰ E.ON Elnät Sverige, Ellevio, Skellefteå Kraft Elnät, Vattenfall Eldistribution, Öresundskraft.

meddela tillstånd framgår av ellagen (1997:857) och elförordningen (2013:208) samt miljöbalken.

Det finns två typer av nätkoncession. **Nätkoncession för linje** avser en kraftledning med en i huvudsak bestämd sträckning. **Nätkoncession för område** är ett tillstånd att inom ett visst geografiskt område bygga och använda kraftledningar upp till en viss bestämd spänning.

Den som har nätkoncession för område har i princip ensamrätt att inom det området bygga och använda kraftledningar upp till och med den högsta tillåtna spänningen för området. För kraftledningar över den högsta tillåtna spänningsnivån krävs nätkoncession för linje. En nätkoncession för område får inte sammanfalla med en annan nätkoncession för område. Det krävs också särskilda skäl för att någon annan ska få nätkoncession för linje för en kraftledning med en spänning som understiger den för området högsta tillåtna.

I syfte att förhindra korssubventionering mellan företag som bedriver olika typer av elverksamhet får nätverksamhet inte bedrivas av samma juridiska person som bedriver produktion av eller handel med el. Inom samma juridiska person ska nätverksamheten redovisas ekonomiskt skilt från all annan verksamhet. Detta innebär att elnätsverksamhet både måste vara både legalt och redovisningsmässigt åtskild från företag som bedriver produktion av eller handel med el. Produktion av el får dock ske i ett elnätsföretag om den är avsedd för att täcka nätförluster eller för att ersätta utebliven el vid elavbrott. Utöver detta finns ett krav på att vissa nätföretag ska vara funktionellt åtskilda⁴¹ från företag som bedriver produktion av eller handel med el. Den funktionella åtskillnaden gäller företag som bedriver nätverksamhet och som ingår i en koncern vars samlade elnät har minst 100 000 elanvändare.

Ei reglerar elnätsföretagens intäkter på förhand under en fyraårsperiod. Intäkterna ska täcka skäligena kostnader för att driva nätverksamhet samt ge en rimlig avkastning på investerat kapital. Syftet med tillsynsmodellen är dels att företagets kunder ska få förutsägbara avgifter, dels att göra det möjligt för företagen att investera och underhålla näten. För att elnätsavgifterna inte ska variera för mycket mellan tillsynsperioderna finns det möjlighet att jämna ut avgiftsökningar över flera perioder.

7.2 Ei:s förslag

Ei:s presenterar ett författningsförslag i den nuvarande ellagen (1997:857) och en följdändring i elförordningen (2013:208). Författningsförslaget i ellagen innebär att nätkoncession för stamledning endast får meddelas om anläggningen är samhällsekonomiskt lönsam, förutsatt att det inte finns särskilda skäl att frånga detta krav. För att den tillståndsgivande myndigheten, i praktiken Ei, ska kunna verifiera att anläggningen är lönsam ska Svenska kraftnät inkludera en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning vid en ansökan om en nätkoncession för stamledning. Den

⁴¹ I enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/72/EG den 13 juli 2009 om gemensamma regler för den inre marknaden för el och om upphävande av direktiv 2003/54/EG.

samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska vidare vara framtagen efter samråd, vara offentliggjord och granskad av en från sökanden fristående aktör.

Författningsförslaget i ellagen innehåller också ett bemyndigande till regeringen, eller den myndighet som regeringen bestämmer, att ge ut föreskrifter om hur den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen ska utformas, vilka effekter som ska inkluderas i bedömningen, hur samrådet ska genomföras och hur lönsamhetsbedömningen ska offentliggöras. Den här konsekvensutredningen kommer att fokusera på de övergripande effekterna av det författningsförslag som presenteras i kapitel 3. Om regeringen godkänner författningsförslaget och ger Ei föreskriftsrätt om detaljerna i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen kommer Ei att genomföra konsekvensutredningar för den eller de föreskrifter som då tas fram med utgångspunkt från förslagen i kapitel 4 – 6.

Konsekvensutredningen av det författningsförslag som Ei presenterar i denna rapport utgår från nollalternativet att ingen åtgärd genomförs, det vill säga att det kommer att vara fortsatt svårt för Svenska kraftnät, tillståndsgivande myndighet och regering att utvärdera om en stamnätsinvestering är lönsam för samhället eller inte. Effekterna av Ei:s författningsförslag uttrycks som en förändring jämfört med nollalternativet. Vid samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar av stora komplexa investeringar är det ofta svårt att sätta ett monetärt värde på alla de nyttor och kostnader som uppstår men med tydliga riktlinjer avhjälper man de eventuella osäkerhet som kan uppstå. Med tanke på de stora investeringsvolymer och belopp som står på spel kan Ei dock konstatera att eventuella merkostnader förknippade med författningsförslaget snabbt kan balanseras med ökade nyttor om projekt som är olönsamma för samhället kan senareläggas eller undvikas helt. Detta kommer att effektivisera resursanvändningen i ekonomin, användningen av statens medel och i förlängningen även leda till lägre avgifter för elnätskunderna.

7.3 Berörda aktörer

Författningsförslaget kommer främst att påverka arbetsinsatsen för Svenska kraftnät och tillståndsgivande myndighet. Övriga marknadsaktörer som också kan bli påverkade av författningsförslaget är ägare av underliggande elnät och annan infrastruktur, teknik- och tjänsteleverantörer, konsulter, berörda intressenter, förbrukare och elproducenter.

Svenska kraftnät

Det är viktigt att investeringar i överföringskapacitet för el är samhällsekonomiskt motiverade och det framgår tydligt av Svenska kraftnäts instruktion att stamnätet för el ska byggas ut baserat på samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar. Ei:s förslag att en investering i stamnätet ska vara lönsam för samhället är därmed i linje med övergripande regelverk och existerande instruktioner.

Svenska kraftnät har redan inlett ett utvecklingsprojekt för att ta fram formella riktlinjer för hur deras samhällsekonomiska analyser ska vara utformade. Svenska kraftnät uppger att de avvaktar resultaten från Ei:s utredning innan de slutgiltiga

riktlinjerna fastställs.⁴² I slutet av 2017 godkände Svenska kraftnäts styrelse även en ny beslutsordning i investeringsprocessen.⁴³ Av beslutsordningen framgår att styrelsen ska få en tidigare och utökad insyn i beslutsprocessen vid investeringar i stamnätet. Beslutsordningen tydliggör även att samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar ska ingå som underlag när styrelsen fattar beslut.

Ei bedömer att det författningsförslag och förslag på detaljerade riktlinjer som presenteras i denna rapport kommer att underlätta för Svenska kraftnät i deras arbete med att ta fram formella riktlinjer för den samhällsekonomiska analysen. Ett tydligt lönsamhetskriterium i kombination med tydliga och standardiserade riktlinjer avseende hur lönsamhetsbedömningen ska var utformad och vad den ska innehålla förväntas leda till en ökad kvalitet och standardisering på Svenska kraftnäts beslutsunderlag. Detta möjliggör även jämförelser och rangordning mellan projekt i de fallen Svenska kraftnät måste prioritera sina resurser.

Den nya beslutsordningen innebär att Svenska kraftnäts kostnader förknippade med det författningsförslag som presenteras i denna rapport reduceras till kostnader för två nya moment som förslaget innebär. Dessa moment är att den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen dels ska vara framtagen efter samråd, dels ska vara granskad av en från sökanden fristående aktör.

Svenska kraftnät har redan i dag samråd med till exempel ägarna till underliggande nät, elproducenter och förbrukare om deras behov och hur de påverkas av en investering. För att kunna genomföra en lönsamhetsbedömning är det naturligt att Svenska kraftnät samordnar sig med berörda marknadsaktörer och berörda intressenter så som markägare, kommuner och länsstyrelser så att de kan räkna på nyttor och kostnader förenat med ett projekt, samt för att utvärdera alternativ till konventionella investeringar i luft- och markkabel. Betydande synergieffekter kan även uppstå för samhället om Svenska kraftnät samordnar sig med exempelvis Trafikverket om samförläggning av infrastruktur. Synergieffekterna skulle i det fallet utgöras av minskat markintrång och minskade miljöeffekter för att nå samma mål.

Svenska kraftnäts konsultkostnader påverkas av det föreslagna kravet på en obligatorisk granskning av den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen men vad totaleffekten blir på de samlade konsultkostnaderna är svårt att avgöra. Konsultkostnaden per granskning bör som mest hamna i intervallet 150 000 till 400 000 kronor. Självklart är det inte bara kostnader förknippade med en fristående granskning utan det uppstår också nyttor genom att transparensen ökar och därigenom minskar exempelvis också eventuella konfliktytor. Ju fler beslutsfattare som får ta del av denna samhällsekonomiska lönsamhetsbedömning, desto större är nyttan av analysen.

Ei

Det finns i dagsläget inget krav i ellagen på att en stamledning ska vara samhällsekonomiskt lönsam eller att en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska ingå i ansökan om nätkoncession, trots att nätkoncessionsprövningen syftar till att

⁴² E-postkonversation med Mira Rosengren Keijsers och Hilda Dahlsten, Svenska kraftnät.

⁴³ Svenska kraftnät, dnr 2017/3204.

hindra att samhällsekonomiskt onödiga anläggningar byggs (prop. 1996/97:136). Svenska kraftnät ska också enligt sin instruktion och beslutsordning upprätta en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning vid investeringar i stamnätet. Det är därför en naturlig utveckling att en investering i stamnätet ska vara lönsam för samhället och att en lönsamhetsbedömning ska ingå i ansökan om nätkoncession i enlighet med det författningsförslag som Ei presenterar i rapporten.

En prövning av den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen innebär ett nytt moment för tillståndsgivande myndighet, i praktiken Ei. Koncessionsansökningar för stamnätsledning är ofta omfattande och handläggningen är därmed arbetskrävande. Ei har sedan 2008 i genomsnitt haft cirka 17 koncessionsansökningar för stamnätsledning per år. Dessa kan delas upp i nyansökningar (6 stycken) och förlängningsärenden (11 stycken). Antalet förlängningsärenden kommer att minska i framtiden eftersom koncessionerna har börjat meddelas tills vidare, med en möjlighet till omprövning efter 40 år. Det minskade antalet förlängningsärenden uppvägs av det fortsatt höga investeringsbehov som Svenska kraftnät har meddelat i deras nätutvecklingsplan. Ei:s merarbete för att pröva lönsamhetsbedömningen beräknas uppgå till maximalt en årsanställd per år, dvs ca 1,1 miljoner kronor. Ei räknar med att ett mer detaljerat beslutsunderlag och tydligare lönsamhetskriterium kommer leda till ökad kvalitet och förutsägbarhet vid koncessionsprövningen. Dessa nyttor förväntas uppväga de eventuella merkostnader som uppstår för att hantera den samhällsekonomiska analysen.

Regionnätägare

Ei:s förslag på samråd i ett tidigt skede i beslutsprocessen syftar till att på ett systematiskt sätt inkludera flera marknadsaktörer samt öka transparensen i Svenska kraftnäts beslutsprocess. En ökad samordning möjliggör att investeringen är kostnadseffektiv och ändamålsenlig för att nå ett givet mål, eller uppfylla ett behov. Sverige har tre större regionnätägare (E.ON Elnät Sverige, Vattenfall Eldistribution och Ellevio) men också ett antal mindre regionnät för att ansluta vindkraftsparker samt handelskablar till utlandet. Totalt finns ungefär 20 regionnätägare i Sverige. Dessa kan i princip få merkostnader för att delta i samråd. Svenska kraftnät uppger att de redan idag genomför samråd med regionnätägare inför en investering i stamnätet vilket borde begränsa merkostnaden. Ei anser dock att ett mer formaliserat krav på samråd med regionnätägare krävs för att förverkliga många av de positiva effekter som följer av att Svenska kraftnät får en ökad förståelse för region- och lokalnätens behov och hur elleveranserna till deras nätkunder påverkas av en planerad investering i stamnätet.

Teknik- och tjänsteleverantörer

En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning innebär att det utredningsalternativ som är mest lönsamt för samhället ska genomföras. Det innebär också att konventionella investeringar i markkabel och luftledning ska jämföras med andra alternativ såsom energilager, produktionskapacitet eller åtgärder på efterfrågesidan. Detta kan öka efterfrågan på ny teknologi och därigenom skapa incitament för forskning och utveckling av nya tekniska lösningar samt öka utbudet av energitjänster och systemtjänster. De ökade affärsmöjligheterna för dessa företag kan ske på bekostnad av minskade affärsmöjligheter för leverantörer av konventionell markkabel och luftledning.

Konsulter

Kravet på en obligatorisk granskning av den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen av en från sökanden fristående aktör kommer sannolikt att leda till ökade affärsmöjligheter för konsultföretag. I Norge, som har ett regelverk som liknar Ei:s förslag i det här avseendet, är det konsulter som sköter den fristående granskningen av Statnetts samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar. En meningsfull granskning av Svenska kraftnäts samhällsekonomiska bedömning ställer höga och specifika krav på konsultens kompetens inom elsystem. Detta är ett ganska nischat område men i princip kan både små och stora konsultföretag erbjuda dessa typer av tjänster.

Förbrukare och elproducenter

En ökad transparens i Svenska kraftnäts beslutsprocess leder till att elnätskunderna i form förbrukare och elproducenter kan fatta mer välinformerade investeringsbeslut var de ska etablera sig och hur de ska utforma sin förbrukningsanläggning eller produktionsanläggning. Välinformerade investeringsbeslut möjliggör kostnadseffektiva elleveranser. Dessutom innebär det formaliserade kravet på samråd en ökad möjlighet för elnätskunderna att påverka stamnätets utveckling för att passa deras behov. Ei anser att den ökade koordineringen kan få positiva effekter och en mer ändamålsenlig nätutbyggnad. Detta kommer i förlängningen att komma anslutna förbrukare och elproducenter till del genom lägre avgifter. Den direkta effekten på kort sikt av lägre avgifter är en ökad välfärd i samhället. I det längre perspektivet kan de lägre avgifterna även få indirekta effekter genom att elintensiv industri får konkurrensfördelar på den globala marknaden och därigenom kan öka sin produktion.

Berörda intressenter

De intressenter som är direkt eller indirekt berörda av ett utredningsalternativ kommer, om författningsförslaget går igenom, även att kunna ta del av resultaten från den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen inför det samråd som genomförs i enlighet med miljöbalkens regler. Av lönsamhetsbedömningen framgår vilka netto nyttor för samhället som ett utredningsalternativ förväntas medföra och sätter därmed mark- och miljöeffekter av en etablering i ett större perspektiv. Den ökade transparensen kan minska antalet konfliktytor och därmed underlätta samrådsprocessen med berörda intressenter.

Kravet på en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning i en ansökan om nätkoncession för stamledning ger också möjlighet att på ett systematiskt och transparent sätt inkludera bland annat kostnaderna för markintrång och miljöeffekter vid olika teknikval och ledningssträckningar.

Särskilt om små företag

Eftersom författningsförslaget främst kommer att påverka arbetsinsatsen för det statliga affärsverket Svenska kraftnät och tillståndsgivande myndighet bedömer Ei att det inte kommer vara administrativt betungande för små företag. Däremot kan författningsförslaget göra det lättare för små och innovationsdrivna företag att nå ut med sina tekniska lösningar eller tjänster, förutsatt att de är kostnadseffektiva i förhållande till konventionella investeringar i förstärkt överföringskapacitet för att lösa ett givet behov.

7.4 Författningsförslaget är förenligt med EU-lagstiftning

Förslaget är förenligt och i linje med gällande EU-lagstiftning. Kravet på att en investering ska vara lönsam för samhället samt att en samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ska ingå som underlag vid en ansökan om nätkoncession för stamledning är i linje med de krav som ställs på investeringar i stamnätet som bedöms vara av gemensamt intresse inom EU enligt förordning (EU) nr 347/2013. Det finns därför tydliga synergier och effektivitetsvinster med att harmonisera och samordna regelverken.

7.5 Sammantagen bedömning

Författningsförslaget tydliggör det lönsamhetskriterium som tillståndsprövande myndighet, i praktiken Ei, prövar en koncessionsökan mot. Ett tydligare lönsamhetskriterium i ellagen (1997:857) innebär en harmonisering med Svenska kraftnäts instruktion om att investeringar i stamnätet för el ska vara baserat på samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar. Detta ligger även i linje med den internationella utvecklingen. Ett tydligare utvärderingskriterium förväntas även underlätta prövningsförfarandet för tillståndsgivande myndighet och även för den sökande parten. Författningsförslaget förväntas ha liten påverkan på Svenska kraftnäts och Ei:s arbetskostnader samtidigt som nyttan av större tydlighet och transparens kring samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar förväntas ha stora positiva effekter. Nyttan av samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid stamnätsinvesteringar består av mer informerade investeringsbeslut vilket minskar risken att projekt som är olönsamma för samhället genomförs. Detta kommer i förlängningen att leda till lägre avgifter för förbrukare och elproducenter.

Författningsförslaget kommer, förutom att leda till en ökad kvalitet på Svenska kraftnäts beslutsunderlag, även att ge förutsättningar för en mer transparent och inkluderande beslutsprocess hos Svenska kraftnät, vilket är till gagn för marknadens aktörer och berörda intressenter. En samhällsekonomisk analys av vilka effekter en investering får i elsystemet kan exempelvis kräva en viss koordinering med ägare av underliggande nät och andra infrastrukturer samt nya och befintliga elproducenter och förbrukare eller energitjänsteföretag. Likaså kommer kravet på att en fristående aktör ska granska Svenska kraftnäts samhällsekonomiska lönsamhetsbedömning att skapa en efterfrågan på konsulttjänster med relevant kompetens. En utvärdering av kostnadseffektiviteten och genomförbarheten hos alternativ till en konventionell investering i förstärkt överföringskapacitet kan vidare skapa en ökad efterfrågan på nya och befintliga konsulttjänster, olika typer av energi- och systemtjänster samt tekniska lösningar. Detta kan stimulera en fortsatt utveckling av svenska innovationer inom energiområdet vilket är till gagn för små, medelstora och stora företag.

Om inte det författningsförslag som presenteras i denna rapport genomförs bedömer Ei att det kommer att vara fortsatt svårt för Svenska kraftnät, tillståndsgivande myndighet, marknadsaktörer, berörda intressenter och regering att utvärdera om en stamnätsinvestering är lönsam för samhället eller inte.

Bilaga 1

Ellagens regler

Som tidigare nämnts så får en elledning inte byggas eller användas utan nätkoncession. Till byggandet av en ledning räknas även schaktning, skogsavverkning eller liknade åtgärder för att bereda plats för ledningen. Dessa åtgärder får därför inte påbörjas innan nätkoncession meddelats för ledningen (2 kap. 1 och 3 §§).

Om det finns särskilda skäl får Ei medge att en ledning får byggas redan innan nätkoncession har meddelats. Ett sådant förhandsmedgivande gäller dock endast under en begränsad tid, i avvaktan på att ansökan om nätkoncession slutligt prövas. Om ärendet avser en utlandsförbindelse prövar regeringen frågor om förhandsmedgivande (2 kap. 5 §).

Förutsättningar för att bevilja nätkoncession

Nätkoncession får meddelas endast om anläggningen är lämplig ur allmän synpunkt. Ett syfte med prövningen är att hindra att samhällsekonomiskt onödiga anläggningar byggs, dvs. att hindra att nya anläggningar byggs där tillräcklig överföringskapacitet redan finns (prop. 1996/97:136). En nätkoncession för linje får inte heller strida mot detaljplan eller områdesbestämmelser, men mindre avvikelser får dock göras om syftet med planen eller bestämmelserna inte motverkas (2 kap. 6 och 8 §§).

Nätkoncession får beviljas endast den som från allmän synpunkt är lämplig att utöva nätverksamhet. Nätkoncession för en utlandsförbindelse får beviljas och innehas endast av ett transmissionsnätstämpling eller en juridisk person där ett sådant företag har ett bestämmande inflytande, t.ex. ett bolag som samägs av Svenska kraftnät och en utländsk aktör. Nätkoncession får dock beviljas andra om ledningen är av mindre betydelse för det samlade överföringsnätet till utlandet (2 kap. 10 §).

Bestämmelserna i 2–4 kap. och 5 kap. 3 och 15 §§ miljöbalken ska tillämpas vid prövning av en ansökan om nätkoncession för linje. Frågan om byggandet eller användandet kan antas medföra en betydande miljöpåverkan ska avgöras i ett särskilt beslut enligt 6 kap. 26 och 27 §§ miljöbalken efter att en undersökning enligt 6 kap. 23–26 §§ har gjorts, om annat inte följer av undantagen i 6 kap. 23 § andra stycket. Om en betydande miljöpåverkan kan antas ska en specifik miljöbedömning göras, information lämnas och samordning ske enligt 6 kap. 28–46 §§ miljöbalken. Om en betydande miljöpåverkan inte kan antas ska en liten miljökonsekvensbeskrivning tas fram enligt 6 kap. 47 § miljöbalken (2 kap. 8a §).

Frågor som har prövats i ett mål eller ärende om tillstånd enligt miljöbalken behöver dock inte prövas på nytt i ärendet om nätkoncession. Om det i målet eller ärendet om tillstånd enligt miljöbalken finns en miljökonsekvensbeskrivning som beskriver de direkta och indirekta effekterna på människors hälsa och miljön som

linjen kan medföra, behöver det inte finnas någon särskild miljökonsekvensbeskrivning i koncessionsärendet (2 kap. 8a §). Ett exempel på när detta kan bli aktuellt är när en vindkraftspark har tillståndsprövats och ledningen som ska anslutna vindkraftsparken till regionnätet har ingått i den prövningen. I ett sådant fall behöver inte Ei göra en ny prövning av ledningens miljöpåverkan, utan endast en prövning enligt ellagens bestämmelser eller av de miljöfrågor som eventuellt inte prövades i ärendet för vindkraftsparken.

Giltighetstid för en beviljad nätkoncession för linje

En nätkoncession gäller tills vidare. En nätkoncession för linje får dock begränsas att gälla för en viss tid om sökanden begär det eller om det finns särskilda skäl. Giltighetstiden får i ett sådant fall vara som längst 15 år. En nätkoncession för linje, som har meddelats för en viss tid får förlängas med upp till 15 år i taget. Om sökanden begär det får det beslutas att nätkoncessionen i stället ska gälla tills vidare (2 kap. 13–14 §§).

En nätkoncession för linje som gäller tills vidare får omprövas i fråga om ledningens sträckning, tillåten spänning och villkor. En omprövning får göras först 40 år efter det att nätkoncessionen meddelades. En omprövning ska inledas efter ansökan av nätkoncessionshavaren eller en kommun eller en länsstyrelse som berörs av nätkoncessionen. Ei får också besluta att inleda en omprövning på eget initiativ (2 kap. 15 b och 15 c §§).

En omprövning ska inledas om den är motiverad med hänsyn till de intressen som anges i 2–4 kap. miljöbalken eller något annat angeläget allmänt intresse. En omprövning ska också inledas på ansökan av nätkoncessionshavaren om en omprövning är motiverad för att säkerställa en ändamålsenlig och effektiv drift av nätverksamheten. En omprövning ska avse krav på att anläggningen är lämplig från allmän synpunkt, att ledningen är avsedd för en spänning som överstiger högsta tillåtna spänning för nätkoncession för område och att nätkoncessionen inte strider mot detaljplan eller områdesbestämmelse. Samma bestämmelser i miljöbalken tillämpas vid omprövningen som vid prövning av ansökan om ny nätkoncession.

Nätkoncessionshavaren ska tillhandahålla den utredning som behövs för omprövningen och Ei får förelägga nätkoncessionshavaren att inkomma med den utredning som behövs. När en omprövning gjorts får en ny sådan omprövning göras först 40 år efter beslutet om omprövning (2 kap. 15 h och 15 i §§).

Miljöbalkens regler

För att förstå vilka eventuella miljöeffekter som en linje medför är det motiverat att redogöra för vilken miljöhänsyn som tas i miljöbalken. Som tidigare nämnts ska Ei tillämpa vissa regler i miljöbalken vid en prövning av ansökan om nätkoncession för linje. Regelverken gäller parallellt varför en självständig prövning av respektive bestämmelser görs. En ledning måste således uppfylla kraven i både ellagen och miljöbalken för att beviljas nätkoncession.

2 kap. Miljöbalken – Allmänna hänsynsregler

De allmänna hänsynsreglerna utgör grundkrav för alla slags verksamheter och åtgärder. Dessa regler påverkar även tolkningen av resterande bestämmelser i miljöbalken. Reglerna i kapitel två utgörs av följande regler och principer:

Bevisbörderegeln

Bevisbörderegeln innebär att det är upp till utövaren att visa att ingen risk föreligger samt att man uppfyller alla lagkrav (2 kap. 1 §).

Kunskapskravet

Utövaren ska ha den kunskap som krävs för att kunna motverka och begränsa verksamhetens miljöpåverkan (2 kap. 2 §).

Bästa möjliga teknik

Verksamhetsutövaren ska använda bästa möjliga teknik. Tekniken måste vara tillgänglig på marknaden och beprövad. Teknikvalet ska även vara praktiskt, såväl som ekonomiskt möjligt att genomföra (2 kap. 3 §).

Försiktighetsprincipen

Verksamhetsutövaren ska utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön (2 kap. 3 §).

Produktvalsprincipen

Verksamhetsutövaren ska inte använda kemiska eller biotekniska produkter om det finns andra som är mindre skadliga för människors hälsa och miljön (2 kap. 4 §).

Hushållningsprincipen och Kretsloppsprincipen

Alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna att minska mängden avfall, minska mängden skadliga ämnen i material och produkter, minska de negativa effekterna av avfall och återvinna avfall (2 kap. 5 §).

Lokaliseringsprincipen

Lokaliseringsprincipen innebär att när en verksamhet tar mark eller vatten i anspråk ska den plats väljas som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. Den tänkta platsen måste därför jämföras med andra tänkbara platser för att fastställa att den är lämplig (2 kap. 6 §).

Avhjälpa skada

Alla som bedriver eller har bedrivit en verksamhet eller vidtagit en åtgärd som medfört skada för miljön ansvarar för skadans avhjälpan (2 kap. 8 §).

Skälighetsregel och Stoppregel

Alla hänsynsregler ska tillämpas efter en avvägning mellan nytta och kostnader. Kraven som ställs på en verksamhet ska vara miljömässigt motiverade utan att vara ekonomiskt orimliga. Någonstans går en gräns där nyttan för miljön inte uppväger de kostnader som läggs ned på försiktighetsmåten. Nyttan för miljön

har dock företräde vid avvägningen. Om kostnaderna för att vidta åtgärden är för höga, men åtgärden är miljömässigt motiverad, träder den s.k. stoppregeln i kraft. Verksamheten får då bara bedrivas om det finns särskilda skäl (2 kap. 7 och 9–10 §§).

3–4 kap. Miljöbalken – Hushållningsbestämmelser

Hushållningsbestämmelserna i 3 kap. reglerar användandet av mark- och vattenområden oberoende av var i landet de finns. Bestämmelserna kan delas in i två kategorier: bestämmelser som syftar till att skydda *bevarandevärden* och bestämmelser som syftar till att skydda *utnyttjande* av vissa områden. Det är vanligt att ett område omfattar flera skyddsvärda intressen, vilka då måste vägas mot varandra. Vissa av områdena kan även vara av riksintresse och åtnjuter då ett starkare skydd. De särskilda hushållningsbestämmelserna i 4 kap. gäller för vissa geografiska områden, vilka finns angivna direkt i lagtexten. Kapitlet utgörs i huvudsak av en lista på geografiska områden som är av riksintresse för bland annat naturvård, kulturmiljövård eller friluftsliv, samt regler om när undantag får göras från bestämmelserna.

Om en ledning går genom ett område som skyddas enligt 3–4 kap. innebär det inte att ledningen per automatik är olämplig eller att ansökan ska avslås. Vad som är av betydelse är hur ledningen påverkar intresset i fråga. Hur ledningen påverkar ett intresse beror på flertalet faktorer, till exempel vilka material som används eller under vilken årstid och med vilka metoder byggnationen genomförs. Ibland kan påverkan vara så ringa att inga skadeförebyggande åtgärder krävs medan det i andra fall kan krävas omfattande åtgärder för att ledningen ska få byggas. De flesta intressena i 3–4 kap. ska så långt det är möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra bevarandet eller bedrivandet av intresset.

5 kap. Miljöbalken – Miljökvalitetsnormer

Regeringen får för vissa geografiska områden eller för hela landet meddela föreskrifter om kvaliteten på mark, vatten, luft eller miljön i övrigt. Dessa föreskrifter kallas miljökvalitetsnormer. När Ei prövar en ansökan om nätkoncession ska 5 kap. 3 § tillämpas. Enligt denna paragraf ska myndigheter och kommuner ansvara för att miljökvalitetsnormer följs. Ei måste därför få uppgifter från nätföretaget om dels vilka utsläpp den planerade ledningen beräknas ge upphov till, dels ifall de beräknade utsläppen medför att en miljökvalitetsnorm riskerar att överskridas. Ei ska även tillämpa 5 kap. 15 § som anger att den myndighet som handlägger ett mål eller ärende enligt miljöbalken ska se till att sådana beslutade åtgärdsprogram och förvaltningsplaner som regleras i 5 kap. och som har betydelse för prövningen finns tillgängliga i målet eller ärendet.

Miljöbedömning

En specifik miljöbedömning innebär bland annat att en miljökonsekvensbeskrivning ska tas fram, att samråd ska genomföras och att hänsyn ska tas till miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och det som framkommit i samrådet när ett beslut fattas. Den specifika miljöbedömningen är en process som påbörjas innan en ansökan om tillstånd lämnas in till prövningsmyndigheten och som fortsätter och avslutas inom ramen för tillståndsprövningen. Miljöbedömningen görs således delvis av det sökande företaget, som ansvarar för samråd och att ta fram miljökonsekvensbeskrivningen, delvis av Ei som tar hänsyn till och granskar

miljökonsekvensbeskrivningen och resultatet av samrådet i tillståndsprövningen av ansökan om nätkoncession.

Att identifiera, beskriva och bedöma effekter på människors hälsa och miljön är centralt i en miljöbedömning. I miljöbedömningen ingår därför att identifiera *vilka* områden och intressen som ledningen kan komma att påverka samt *hur* ledningen kommer att påverka området eller intresset. Som tidigare nämnts är det flera faktorer som spelar in i hur en ledning påverkar ett område eller intresse. Innebär ledningen försämrade förutsättningar för vissa arters fortlevnad, försvårar ledningen utnyttjandet av ett område för friluftsliv, tar ledningen mark i anspråk som annars hade använts för jord- eller skogsbruk m.m. Bedömningen måste även innefatta en granskning av vilka och hur omfattande konsekvenser påverkan har på området eller intresset i fråga. Försämrade förutsättningar för arters fortlevnad kan få konsekvensen att arten helt försvinner från området och påverkar den lokala bevarandestatusen, att ta jord- eller skogsbruksmark i anspråk kan få konsekvensen att fortsatt och framtida verksamhet i området försvåras eller hindras helt. I bedömningen av konsekvenserna av ledningen får 3–4 kap. miljöbalken stor betydelse eftersom det är i dessa kapitel intressenas skyddsvärden anges. Om till exempel ett intresse *så långt det är möjligt* ska skyddas mot *påtagligt försvårande* att utnyttja intresset är det således av intresse att bedöma om ledningen innebär ett påtagligt försvårande.

En viktig del i miljöbedömningen är vilka skadeförebyggande åtgärder det sökande företaget planerar att vidta. De skadeförebyggande åtgärderna ska syfta till att undvika, minska eller avhjälpa de skadliga konsekvenser ledningen har på ett område eller intresse. Om de skadliga konsekvenserna är så omfattande att skadeförebyggande åtgärder krävs och om kostnaderna för att vidta åtgärderna är för höga, men åtgärderna är miljömässigt motiverade, träder stoppregeln i kraft.

Miljökonsekvensbeskrivningen är en viktig del i miljöbedömningen eftersom den syftar till att beskriva vilka effekter projektet kan medföra. Det är således sökanden som har det yttersta ansvaret för att identifiera och beskriva vilka områden och intressen som påverkas, effekterna av påverkan och vilka åtgärder som planeras för att undvika, minska eller kompensera för påverkan. Om Ei behöver mer material för att slutföra miljöbedömningen inom ramen för tillståndsprövningen kan Ei be företaget komplettera ansökan med det materialet. Ei kan också göra egna utredningar om det är motiverat samt ta hjälp av remissinstanserna.

Samråd och miljökonsekvensbeskrivningen

En viktig del i processen att ta fram en korrekt miljökonsekvensbeskrivning är samrådet. I de fall det inte är uppenbart att ledningen kan antas medföra en betydande miljöpåverkan ska undersökningssamråd genomföras för att undersöka om så är fallet. Om ett undersökningssamråd har genomförts ska länsstyrelsen fatta ett beslut om huruvida en betydande miljöpåverkan kan antas. För verksamheter och åtgärder som inte kan antas medföra en betydande miljöpåverkan är det tillräckligt med en så kallad liten miljökonsekvensbeskrivning (6 kap. 27 §). För dessa verksamheter och åtgärder är det dock fortfarande möjligt att kräva in det underlag som behövs för att genomföra en bedömning av miljöeffekterna i det enskilda fallet. Eftersom de flesta transmissionsledningar alltid ska antas medföra en

betydande miljöpåverkan krävs inget undersökningssamråd i dessa fall (3 § 6p. MKB-förordningen).

Om en betydande miljöpåverkan kan antas ska en specifik miljöbedömning göras, information lämnas och samordning ske (6 kap. 28–46 §§). Samrådet inom ramen för en specifik miljöbedömning kallas avgränsningssamråd. Avgränsningssamrådet ska genomföras inför arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen för att avgöra dess avgränsning. Avgränsningssamrådet ska också behandla verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning och utformning, och de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning. Samrådet ska ske med länsstyrelsen, berörd tillsynsmyndighet⁴⁴ och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten eller åtgärden samt med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten eller åtgärden. Samrådet ska påbörjas och samrådsunderlaget lämnas i så god tid att det ger utrymme för ett meningsfullt samråd innan verksamhetsutövaren utformar miljökonsekvensbeskrivningen och den slutliga tillståndsansökan (6 kap. 29–31 §§). Det är därför viktigt att samrådet hålls i ett tidigt skede när det fortfarande finns möjlighet att göra förändringar i projektet. Detta gäller både alternativa sträckningar och alternativa utformningar av ledningen.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla uppgifter om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, utformning, omfattning och andra egenskaper som kan ha betydelse för miljöbedömningen. Den ska innehålla uppgifter om alternativa lösningar för verksamheten eller åtgärden och uppgifter om rådande miljöförhållanden innan verksamheten påbörjas eller åtgärden vidtas och hur de förhållandena förväntas utveckla sig om verksamheten eller åtgärden inte påbörjas eller vidtas. Den ska även innehålla en identifiering, beskrivning och bedömning av de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra, i sig eller till följd av yttre händelser. Miljökonsekvensbeskrivningen ska också innehålla uppgifter om de åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa de negativa miljöeffekterna samt uppgifter om de åtgärder som planeras för att undvika att verksamheten eller åtgärden bidrar till att en miljö kvalitetsnorm enligt 5 kap. inte följs, om sådana uppgifter är relevanta med hänsyn till verksamhetens art och omfattning. Miljökonsekvensbeskrivningen ska även innehålla en icke-teknisk sammanfattning av ovanstående och en redogörelse för de samråd som har skett och vad som kommit fram i samråden. Miljökonsekvensbeskrivningen blir således ett sätt för företaget att beskriva hur hänsynsreglerna i 2 kap. kommer att beaktas (6 kap. 35 §).

De uppgifter som ska finnas med i miljökonsekvensbeskrivningen ska ha den omfattning och detaljeringsgrad som dels är rimlig med hänsyn till rådande kunskaper och bedömningsmetoder, dels behövs för att en samlad bedömning ska kunna göras av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra (6 kap. 37 §).

⁴⁴ Tillsyn utövas bl.a. av Naturvårdsverket, länsstyrelsen, andra statliga myndigheter och kommunerna enligt föreskrifter som meddelas av regeringen (26 kap. 3 § första stycket MB). Regeringen har fördelat ansvaret i Miljötillsynsförordning (2011:13) samt även i miljöprövningsförordningen (2013:251) och bilagan till förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

Referenser

- ACER. (2014). *Opinion of the ACER No 01/2014 of 30 January 2014 on the ENTSO-E Guideline for Cost Benefit Analysis of Grid Development Projects*. Agency for the Cooperation of Energy Regulators.
- Amundsen, E. S., & Bergman, L. (2006). Why has the Nordic electricity market worked so well? *Utilities Policy* 14.3, 148-157.
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2017). *Cost-benefit analysis: concepts and practice*. Cambridge University Press.
- Brouwer, R. (2000). Environmental value transfer: state of the art and future prospects. *Ecological Economics* 32, 137-152.
- Brännlund, R., & Kriström, B. (2012). *Miljöekonomi*. Studentlitteratur AB.
- California ISO. (2017). *Transmission Economic Assessment Methodology (TEAM) - Draft Aug 8, 2017*.
- Dasgupta, P., & Maskin, E. (2005). Uncertainty and hyperbolic discounting. *The American Economic Review*, 95(4), 1290-1299.
- Direktoratet for økonomistyring. (2014). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- DNV GL. (2018). *Alternativ till förstärkninger i overføringskapacitet*.
- EIB. (2013). *Economic Appraisal of Investment Projects in the EIB*. Europeiska Investeringsbanken.
- EIFS 2013:1. (u.d.). *Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet*.
- Elforsk. (2006). *Elöverföring av god kvalitet, Elforsk rapport 06:81*.
- Energimarknadsinspektionen. (2006). *Prisbildning och konkurrens*.
- Energimarknadsinspektionen. (2016). *Åtgärder för ökad efterfrågefleksibilitet i det svenska elsystemet*.
- Energimarknadsinspektionen. (2017). *Bilaga 1 - Utvärdering av prissäkringsmöjligheter i den svenska elmarknaden – för samråd enligt FCA-förordningen*.
- Energimarknadsinspektionen. (2017). *Ny EU-förordning med regler för balanshållning på elmarknaden*.
- Energimyndigheten. (2014). *Elransonering. Förslag till författningar för planering och hantering av ransonering. Dnr 2013-4343*. Eskilstuna.
- ENTSO-E. (2015). *ENTSO-E Guideline for Cost Benefit Analysis of Grid Development Projects. Final - Approved by the European Commission*.
- ENTSO-E. (2016). *ENTSO-E Guideline for Cost Benefit Analysis of Grid Development Projects. Version for ACER official opinion*.
- EU-förordning 2017/1485. (u.d.). *C/2017/5310 Kommissionens förordning (EU) 2017/1485 av den 2 augusti 2017 om fastställande av riktlinjer för driften av elöverföringssystem*.
- EU-förordning 347/2013. (2013). *Förordning (EU) nr 347/2013 om riktlinjer för transeuropeiska energiinfrastrukturer*.
- Europeiska kommissionen. (2012). *Guidelines for Cost Benefit Analysis of Smart Metering Deployment*. European Commission.

- Europeiska kommissionen. (2014). *Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects 2014-2020*. European Commission Director General for Regional and Urban Policy.
- Europeiska kommissionen. (den 13 11 2017). *Energy union and climate - Making energy more secure, affordable and sustainable*. Hämtat från europa.eu: https://ec.europa.eu/commission/priorities/energy-union-and-climate_en
- Europeiska kommissionens expertgrupp för elsammanlänkingsmål. (2017). *Towards a sustainable and integrated Europe. Report of the Commission Expert Group on electricity interconnection targets*.
- Evans, D. (2006). *Social discount rates for the European Union*.
- Evans, D., & Sezer, H. (2005). Social discount rates for member countries of the European Union. *Journal of Economic Studies* 32.1, 47-59.
- Fingrid, & Svenska kraftnät. (2016). *Cross-border capacity study between finland and sweden*.
- Florio, M. (2008). *Guide to cost-benefit analysis of investment projects: structural funds and instrument for pre-accession*. European Commission, Directorate General Regional Policy.
- Fridolfsson, S. O., & Tangerås, T. P. (2009). Market power in the Nordic electricity wholesale market: A survey of the empirical evidence. *Energy Policy* 37(9), 3681-3692.
- Gerda Kinell, T. S. (2010). *Monetära schablonvärden för miljöförändringar*.
- Hirth, L. (2013). The market value of variable renewables: The effect of solar wind power variability on their relative price. . *Energy economics*, 38, 218-236.
- Hogan, W. W. (2018). A Primer on Transmission Benefits and Cost Allocation. *Economics of Energy & Environmental Policy* 7(1).
- Holttinen, H., O'Malley, M., Meibom, P., Orths, A., Lange, B., Tande, J., . . . van Hulle, F. (2011). Impacts of large amounts of wind power on design and operation of power systems, results of IEA collaboration. *Wind Energy*, 179-192.
- Hultkrantz, L., & Nilsson, J.-E. (2008). *Samhällsekonomisk analys: En introduktion till mikroekonomin*. SNS förlag.
- IVA. (2017). *Leveranssäkerhet inom elförsörjningen - En delrapport*.
- Johansson, P., & Kriström, B. (2016). *Cost-Benefit Analysis for Project Appraisal*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Johansson, P.-O., & Kriström, B. (2011). *Modern Cost_Benefit Analysis of Hydropower Conflicts*. Edward Elgar Publishing.
- Jordbruksverket. (2017). *Prisdatabas för effektivare samhällsekonomiskt analysarbete*. Jordbruksverket.
- Joskow, P. L. (2007). Regulation of natural monopolies. *Handbook of law and economics*, 1227-1348.
- Joskow, P., & Tirole, J. (2005). Merchant transmission investment. *The Journal of industrial economics* 53.2, 233-264.
- Kiker, G. A. (2005). Application of multicriteria decision analysis in environmental decision making. . *Integrated environmental assessment and management*, 1(2), 95-108.
- Lantmäteriet. (2016). *Lantmäteriets Värderingshandbok*. Lantmäteriet.
- Myers, R. A., Hutchings, J. A., & Barrowman, N. J. (1997). Why do fish stocks collapse? The example of cod in Atlantic Canada. *Ecological applications* 7.1, 91-106.
- MÖD 2002:15, M4563-01 (Miljööverdomstolen den 13 02 2002).

- Naturvårdsverket. (2008). *Kostnads-nyttoanalys som verktyg för prioritering av efterbehandlingsinsatser.*
- Naturvårdsverket. (2017). Hämtat från www.naturvardsverket.se:
www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-analys/Berakna-med-schablonvarden
- Naturvårdsverket. (den 5 februari 2018). Hämtat från Naturvårdsverket:
www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsekonomisk-analys/Berakna-med-schablonvarden/
- Newbery, D., Strbac, G., & Viehoff, I. (2016). The benefits of integrating European electricity markets. *Energy Policy* 94, 253-263.
- Olje- og energidepartementet. (2012). *Meld. St. 14 (2011-2012) Melding till Stortinget. Vi bygger Norge - om utbygging av strømmettet.*
- Olje- og energidepartementet. (2013). *Veileder. Konseptvalgutredning og ekstern kvalitetssikring av store kraftledningssaker.*
- Pellini, E. (2012). Measuring the impact of market coupling on the Italian electricity market. *Energy Policy*, 322-333.
- Regeringskansliet. (2015). *Sveriges tredje rapport om utvecklingen av förnybar energi enligt artikel 22 i Direktiv 2009/28/EG.*
- Regeringskansliet. (den 10 06 2016). www.regeringen.se. Hämtat från Överenskommelse om den svenska energipolitiken:
<http://www.regeringen.se/artiklar/2016/06/overenskommelse-om-den-svenska-energipolitiken/>
- Regeringskansliet. (den 15 11 2017). *Ramöverenskommelse mellan Socialdemokraterna,* Hämtat från Regeringens webbplats:
<http://www.regeringen.se/49cc5b/contentassets/b88f0d28eb0e48e39eb4411de2aabe76/energioverenskommelse-20160610.pdf>
- Riksrevisionen. (2016). *Förutsättningar för en säker kraftöverföring - Styrningen av Svenska kraftnät i genomförandet av energiomställningen.* Stockholm: Riksdagens internttryckeri.
- SFS 2014:520. (u.d.). *Förordning (2014:520) med instruktion för Statens energimyndighet.*
- Sharman, H. (2005). Why wind power works for Denmark. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Civil Engineering Vol. 158, No. 2,* 66-72.
- Small, E. (2011). The new Noah's Ark: beautiful and useful species only. Part 1. Biodiversity conservation issues and priorities. *Biodiversity* 12.4, 232-247.
- Statskontoret. (2014). *Utvärdering på olika områden - En analys av sektorspecifika utvärderingsmyndigheter.*
- Strålsäkerhetsmyndigheten. (2008). SSMFS 2008:18. *Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält.*
- Sweco. (2017). *Differentierade avskrivningstider för elnätföretagens anläggningar.*
- Sweco Energuide. (2018). *Faktarapport om alternativ till förstärkt överföringskapacitet.*
- Sweco Energuide AB. (2015). *Samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningar vid nätkoncessionsärenden för linje och för spänningsförändringar vid nätkoncessionsärenden för område.* Sweco Energuide AB.
- Svenska kraftnät. (2015). *Anpassning av elsystemet med en stor mängd förnybar elproduktion.*

- Svenska kraftnät. (2015). *Anpassning av elsystemet med en stor mängd förnybar elproduktion. En delredovisning från Svenska kraftnät.*
- Svenska kraftnät. (2015). *Nätutvecklingsplan 2016-2025.*
- Svenska kraftnät. (2017). *Samhällsekonomisk värdering av mothandelskostnader i elnät.*
- Svenska kraftnät. (2017). *Systemutvecklingsplan 2018-2027.*
- Svenska kraftnät. (2017). *Årsredovisning 2016.*
- Svenska kraftnät. (2018). *Årsredovisning för 2017.*
- Trafikverket. (2016). *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0 .*
- Trafikverket. (2016). *Fullständig-SEB med samhällsekonomisk kalkyl.*
- Trafikverket. (den 5 februari 2018). Hämtat från Trafikverket:
www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/samhallsekonomisk-analys/
- Turvey, R. (2006). Interconnector economics. *Energy Policy*, 1457-1472.
- Tveten, Å. G., Folsland Bolkesjö, T., & Ilieva, I. (2016). Increased demand-side flexibility: market effects and impacts on variable renewable energy integration. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 33-50.
- Uniper. (2016). *Stabilitet i det nordiska kraftsystemet. Kärnkraftens bidrag till mekanisk svängmassa och frekvensstabilitet - En rapport till Uniper.*
- Vista Analyse AS. (2018). *2017/30 Alternativer til nettinvestering: Eksempler fra Oslo og Akershus .*
www.caiso.com. (u.d.).
www.tennet.eu. (u.d.).
- Zetterberg, G. M. (2012). *Den svenska miljörätten*. Uppsala: Iustus förlag.

