

Promemoria

2021-04-09

Sammanfattning av
samhällsekonomiska analyser med
avseende på Hansa PowerBridge

2021-05-04

2020-103488-0010

2020-103488-0010

2021-05-04

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Bakgrund	6
1.1 Effektmål	6
1.2 Relaterade dokument	6
2 Åtgärdsalternativ	7
2.1 Nollalternativ: Ingen åtgärd	7
2.2 Alternativ 1: 700 MW likströmsförbindelse	7
2.3 Avfärdade alternativ	7
3 Analysförutsättningar	8
3.1 Samhällsekonomisk kalkyl	8
3.2 Kraftsystemscenarier	8
4 Samhällsekonomiska effekter	9
4.1 Effekter som analyserats	9
4.2 Elmarknadsnytta	11
4.2.1 Kraftsystemscenarier	11
4.3 Nätförluster	11
4.4 Leveranssäkerhet	12
4.4.1 Effekttillräcklighet	12
4.4.2 Driftsäkerhet	12
4.5 Lokal miljöpåverkan	12
4.6 Klimat och utsläpp	13
4.7 Kostnader	15
4.7.1 Investeringskostnader	15
5 Sammanställning av effekter	16
6 Samlad bedömning	17

2020-103488-0010

2021-05-04

Sammanfattning

I detta dokument sammanfattas de samhällsekonomiska analyser som har gjorts för en ny förbindelse mellan Sverige och Tyskland benämnd Hansa PowerBridge. Den viktigaste drivkraften för en ny förbindelse är ökad marknadsintegration och därmed ett effektivare utnyttjande av elproduktionen. Den senaste analysen visar i linje med tidigare analyser att nyttorna överstiger kostnaderna. Den negativa lokala miljöpåverkan som uppstår bedöms också som liten i jämförelse med de nyttor som uppstår med förbindelsen.

2021-05-04

2020-103488-0010

1 Bakgrund

Detta dokument avser ge en sammanfattning av de samhällsekonomiska analyser som har genomförts för projektet Hansa PowerBridge. Projektet har utretts sedan 2014. Den samhällsekonomiska analysen har uppdaterats inför viktiga beslutspunkter och senast under 2019 inför ansökan om koncession.

1.1 Effektmål

Syftet med Hansa PowerBridge är att utöka överföringskapaciteten mellan SE4 och Tyskland. Genom att överföringskapacitet ökas kan elproduktionsresurserna användas mer effektivt vilket medför lägre kostnader för elproduktionen, mindre klimatpåverkan och en högre grad av leveranssäkerhet.

1.2 Relaterade dokument

Följande samhällsekonomiska analyser ligger till grund för detta sammanfattande dokument.

- Hansa PowerBridge: Samhällsekonomisk analys inför BPO (Svk 2015/953 version 1). Benämns *CBA-2015* nedan.
- Hansa PowerBridge: Uppdatering av samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning (Svk 2015/953 version 2) Benämns *CBA-2017* nedan.
- Hansa PowerBridge: Uppdatering av samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning inför ansökan om koncession (Svk 2015/953 version 3). Benämns *CBA-2019* nedan.

2 Åtgärdsalternativ

Nedan redovisas de alternativa åtgärder som utvärderats i de samhällsekonomiska analyserna. För samhällsekonomiska effekter behöver bedömningen redovisas relativt ett så kallat referensalternativ. Referensalternativet i analyserna har varit nollalternativet.

2.1 Nollalternativ: Ingen åtgärd

Nollalternativet utgörs av att inte genomföra några nätåtgärder dvs. överföringsförmågan mellan SE4 och Tyskland förblir oförändrad och det förutsätter att kapaciteten på andra utlandsförbindelser, inklusive Baltic Cable, upprätthålls.

2.2 Alternativ 1: 700 MW likströmsförbindelse

Alternativ 1 motsvarar att en likströmsförbindelse med en överföringskapacitet på 700 MW byggs mellan SE4 och Tyskland i enlighet med beskrivning i koncessionsansökan. Förbindelsen planeras för idrifttagning år 2026.

2.3 Avfärdade alternativ

- Tidigare studier avfärdade alternativ med högre kapacitet (1400 MW) på HVDC-förbindelsen då den ökade kostnaden inte bedömdes som samhällsekonomiskt motiverad.
- Sträckningen till lands utreddes inledningsvis även som luftledning men detta bedömdes inte leda till några större fördelar i detta fall då kostnaderna skulle bli i samma storleksordning som föreslagen lösning. Dessutom skulle driftsäkerheten inte påverkas markant negativt då det rör sig om en likströmsförbindelse som till skillnad mot en växelströmsförbindelse kan förläggas som markkabel utan att systemets driftsäkerhet äventyras.
- Möjligheten att ansluta Hansa PowerBridge direkt till SydVästlänkens omriktarstation har avfärdats då det bedömdes som en komplex lösning med mycket hög risk att projektet inte skulle gå att genomföra.

3 Analysförutsättningar

Projektet har analyserats ur ett svenskt, nordiskt och europeiskt perspektiv. Den huvudsakliga drivkraften för projektet är ökad integration mellan den nordiska och den kontinentala elmarknaden. Ökad integration kvantifieras genom elmarknadsnytta som visar på den ekonomiska nyttan som uppstår då produktionsresurser kan användas effektivare när möjligheten att överföra el ökar.

3.1 Samhällsekonomisk kalkyl

I den samhällsekonomiska kalkylen har en kalkylränta på 3,5 % och en analysperiod på 40 år använts i CBA-2019 som ligger till grund för beslut om koncessionsansökan. I tidigare analyser har 25 år och 4 procent använts. Anledningen till förändringen är att Svenska kraftnäts ramverk för samhällsekonomisk analys har uppdaterats sedan de första analyserna genomfördes.

Beräknade monetärt värderade effekter är uttryckta i 2019 års prisnivå, och nuvärden är diskonterade till 2019 om inget annat anges.

3.2 Kraftsystemscenarier

Analyserna i CBA-2019 utgår från Svenska kraftnäts huvudscenario för åren 2030 och 2040 samt även scenarierna *Hög* respektive *Låg* från Svenska kraftnäts långsiktiga marknadsanalys 2018¹ som använts till känslighetsanalyser för år 2040. Scenarierna beskrivs utförligt i den långsiktiga marknadsanalysen och redovisas översiktligt i Tabell 1 nedan. I samtliga scenarier är den svenska kärnkraften avvecklad år 2040 för att motsvara de långsiktiga förutsättningarna när kärnkraften har avvecklats även om en del kärnkraft enligt dess tekniska livslängd finns kvar några år efter 2040. När nuvärdet av elmarknadsnyttan beräknas antas 2030-års nyttovärde för alla år mellan driftsättning år 2026 och år 2030 och därefter interpoleras värdena för åren mellan 2030 och 2040. Värden för år efter 2040 antas vara konstanta dvs. samma som för år 2040 i respektive scenario. För scenarierna *Låg* respektive *Hög* används värden för referensscenariot för nyttan år 2030. Av de scenarier som analyseras har ingen viktning gjorts utan resultat presenterats för samtliga scenarier. I den slutliga kalkylen presenteras värden för huvudscenariot.

¹ SVK 2018/2260: <https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2019/langsiktig-marknadsanalys-2018.pdf>

Scenario	Skillnad jämfört med huvudscenariot 2040
1 LMA-Huvudscenario	-
2 LMA- Låg	Lägre elanvändning (-16 TWh i SE)
3 LMA- Hög	Högre elanvändning (+16 TWh i SE). Mer vind och solkraft (+25 TWh i SE)

Tabell 1 – Kraftsystemscenarier i CBA-2019.

4 Samhällsekonomiska effekter

4.1 Effekter som analyserats

Effekterna som redovisas i detta dokument hänvisar till den senast uppdaterade bedömningen. När bedömningen för respektive effekt har uppdaterats samt huruvida de värderats monetärt, kvantitativt eller kvalitativt redovisas i Tabell 2. Effekterna har uppdaterats när nya bedömningar funnits tillgängliga och de bedömts kunna ha påverkan på utfallet av den samhällsekonomiska analysen.

Effekt	CBA-15	CBA-17	CBA-19
Investeringskostnad	M	M	M
Drift- och underhållskostnader	M		
Elmarknadsnytta	M	M	M

Effekt	CBA-15	CBA-17	CBA-19
Nätförluster	M	M ²	M ³
Kostnad för mothandel	Kval		
Kostnader för balansering och reserver	Kval		
Leveranssäkerhet – tillräcklighet	K		
Leveranssäkerhet – tillförlitlighet	Kval		
Miljöpåverkan – från ledningsinfrastruktur	Kval		Kval
Miljöpåverkan – utsläpp till luft av förändrad elproduktion	K		
Miljöpåverkan - utsläpp till luft under en anläggnings livscykel	K		

Tabell 2 - Analyserade effekter (Moneteriserade (M), Kvantifierade (K), Kvalitativt bedömda (Kval)). Blankt innebär att effekten inte har uppdaterats.

² Uppdaterat för förluster på förbindelsen, förluster på AC nät enligt tidigare

³ Uppdaterat för förluster på förbindelsen, förluster på AC nät enligt tidigare

4.2 Elmarknadsnytta

I senaste analysen CBA-2019 har elmarknadsnyttan beräknats för år 2030 i huvudscenariot samt för år 2040 i huvudscenariot samt scenarierna *Hög* respektive *Låg*. I Tabell 3 redovisas den diskonterade elmarknadsnyttan från huvudscenariot som användes i den samhällsekonomiska kalkylen för CBA-2019.

Elmarknadsnytta

(mnkr)	Sverige	Norden	Europa
Elmarknadsnytta	10518	11227	12711

Tabell 3. Nuvärde av elmarknadsnytta för huvudscenariot som ingick i den samhällsekonomiska kalkylen för CBA -2019.

4.2.1 Kraftsystemscenarier

Nuvärdet av elmarknadsnyttan i de scenarierna som analyserades i CBA-2019 redovisas i Tabell 4 nedan. **Nyttan ökar kraftigt i scenariot "Hög" där elanvändning och väderberonde produktion ökar jämfört med referensscenariot. Nyttan minskar men mycket i marginellt i scenariot "Låg" där elanvändningen är lägre jämfört med referensscenariot. Även om elanvändningen blir lägre så kvarstår ett stort behov av förbindelsen för att hantera ett kraftsystem med stor andel väderberonde produktion.**

(mnkr)	Alt 1
Huvudscenario	12711
LMA-Hög	25885
LMA-Låg	12038

Tabell 4. Elmarknadsnytta för Europa i de kraftsystemscenarier som analyserades i CBA-2019.

4.3 Nätförluster

Hansa PowerBridge ger upphov till förluster i själva HVDC-förbindelsen samt att nätförlusterna på transmissionsnätet ökar. Den samhällsekonomiska effekten av överföringsförlusterna på Hansa PowerBridge redovisas i Tabell 5. Effekten av ökade förluster i transmissionsnätet ingår i elmarknadsnyttan.

Nätförluster

(mnkr)	Sverige	Norden	Europa
Nätförluster	-1022	-1022	-2044

Tabell 5. Värdering av förluster hos HVDC-länken som ingår i den samhällsekonomiska kalkylen. Ett negativt värde betyder att kostnaden för de totala förlusterna ökar.

4.4 Leveranssäkerhet

4.4.1 Effekttillräcklighet

Hansa PowerBridge förväntas bidra till en ökad effekttillräcklighet i södra Sverige. Resultaten har inte monetariserats utan uttrycks som minskad risk för lastbortkoppling i Tabell 6 nedan. Dessa analyser genomfördes i CBA-2015 och sedan har förutsättningarna ändrat i riktning mot ökad förbrukning, mer väderberonde produktion och mindre planerbar produktion vilket sannolikt ökar nyttan av Hansa Powerbridge ur detta perspektiv. Beräknade effekter redovisas i Tabell 6 nedan. Risken för effektbrist minskar från relativt låga nivåer, utan Hansa PowerBridge visade analysen på att LOLE uppgick till 0,75 h/år i SE3 och SE4.

Leveranssäkerhet

	Sverige	Norden	Europa
Effekttillräcklighet - (LOLE (h/år))	0,4	0,4	0,4
Effekttillräcklighet - (ENS (MWh/år))	260	260	260

Tabell 6. Förändrad effekttillräcklighet där positiva värden innebär minskad LOLE/ENS.

4.4.2 Driftsäkerhet

En HVDC förbindelse av VSC-typ, vilket är det tekniska huvudalternativet, kan bidra med egenskaper som bidrar till ökad driftsäkerhet såsom möjlighet till reglering av reaktiv effekt. Dessutom ökar robustheten i nätet för att klara mer omfattande fel än N-1. Ytterligare en positiv effekt är att det förenklar möjligheten att ta snitt-4 ledningar ur drift för underhållsåtgärder. Driftsäkerhet bedöms ändå som fullgod utan Hansa PowerBridge varför denna effekt bedöms ge en marginell positiv påverkan.

Driftsäkerhet

Nätförluster	Marginellt förbättrad
--------------	-----------------------

Tabell 7. Påverkan på driftsäkerhet

4.5 Lokal miljöpåverkan

Inför inriktningsbeslutet år 2015 bedömdes miljöpåverkan från ledningsinfrastrukturen enbart baserat på förväntad övergripande landskapsbild samt troligt teknikval utifrån den begränsade information som fanns tillgänglig då. Sedan föregående analys har avgränsningssamråd, flera inventeringar och

utredningar samt framkomlighetsstudier genomförts och en föreslagen sträckning samt teknisk utformning är vald. Den samlade bedömningen för närvarande är att påverkan främst förväntas uppstå på, naturmiljö, kulturmiljö, naturresurshållning samt mark och vatten/förhållandena på botten och i vatten. Graden av påverkan är **som högst bedömd som ”Små negativa konsekvenser”** enligt Tabell 8, och därmed anses den sammanvägda bedömningen av lokal miljöpåverkan också motsvara **”små negativa konsekvenser”**

	Samlad bedömning av den föreslagna sträckningen -
Naturmiljö	Små negativa konsekvenser
Kulturmiljö	Små negativa konsekvenser
Naturresurshållning	Små negativa konsekvenser
Mark och vatten/förhållandena på botten och i vatten	Små negativa konsekvenser

Tabell 8. Bedömning av lokal miljöpåverkan i CBA-2019 inför koncessionsansökan.

	Alt 1
Lokal miljöpåverkan	Små negativa konsekvenser

Tabell 9. Sammanvägd bedömning av lokal miljöpåverkan i CBA-2019 inför koncessionsansökan.

4.6 Klimat och utsläpp

Påverkan på utsläpp har beräknats dels genom den förändring i elproduktionsmixen som följer av Hansa PowerBridge. Dessa beräkningar genomfördes i CBA-2015 och har inte uppdaterats sedan dess. Påverkan från anläggningsprojektet har beräknats genom en livscykelanalys för projektet. Det samhällsekonomiska värdet för påverkan på elproduktionsmixen tas hänsyn till via elmarknadsnytta då kostnader för utsläppsätter ingår i dessa beräkningar. Påverkan på utsläpp från kraftsystemet redovisas som ett spann i Tabell 10 och Tabell 11, spannet baseras på utfallet i de scenarier som analyserades i CBA-2015. Detta görs på grund av att huvudscenariot från CBA-2015 inte kan ses som mest representativt ur denna aspekt. Detta då antaganden om koldioxidpriser och

utfasningen av kolkraft har förändrats sedan denna analys. I scenarier med låga koldioxidpriser, som i huvudscenariot i CBA-2015, blir marginalkostnaden för kolkraft lägre än för gaskraft. Detta resulterar i att vattenkraftsproduktion i Norden ersätter gaskraftsproduktion på kontinenten dagtid och istället ökar kolkraftsproduktionen nattetid då tillgången på vattenkraft är konstant. I dagsläget är det mest sannolikt att Hansa PowerBridge leder till minskade utsläpp i elproduktionen då kolkraft fasas ut i snabb takt och stigande koldioxidpriser gör att dess marginalkostnad ökar. Vidare är ökad överföringskapacitet en viktig förutsättning för utbyggnad av förnybar produktion som sol och vindkraft vilket i sin tur leder till minskade utsläpp. Sammantaget är bedömningen att Hansa PowerBridge leder till minskade klimatpåverkande utsläpp.

Klimatpåverkan	Alt 1
Koldioxid från kraftsystemet (kton/år)	-821- +190
Koldioxid från anläggningsprojektet (kton)	138

Tabell 10. Förändrade koldioxidutsläpp från kraftsystem (under analysperioden) samt förändrade koldioxidutsläpp på grund av byggnation, drift och rivning av anläggningarna (livscykelanalys).

Övriga utsläpp (ton/år)	Alt 1
SO ₂	-1091-+1381
P	-1077-+547
PM	-296- +338

Tabell 11. Förändring av utsläpp av skadliga ämnen från kraftsystemet.

	Alt 1
Klimat och utsläpp	Positiv påverkan

Tabell 12. Sammanvägd bedömning av påverkan på utsläpp.

4.7 Kostnader

4.7.1 Investeringskostnader

Det sammantagna nuvärdet av kostnaderna för Hansa PowerBridge redovisas i Tabell 13. I detta ingår kostnaden för själva projektet, drift- och underhållskostnader samt en reinvestering av kontrollanläggningen. Hansa PowerBridge förväntas inte leda till att några ytterligare åtgärder krävs i transmissionsnätet.

Kostnader

(mnkr)	Sverige	Norden	Europa
Kostnader	2701	2701	5192

Tabell 13. Kostnaderna (nuvärde) för åtgärdsalternativet

5 Sammanställning av effekter

En sammanställning av monetärt värderade effekter redovisas i Tabell 14 medan effekter som inte värderas monetärt men som ingår i bedömningen presenteras i Tabell 15. De monetära värdena är diskonterade till år 2019.

Effekter som värderas i kalkylen

(mnkr)	Sverige	Norden	Europa
Elmarknadsnytta	10518	11227	12711
Nätförluster	-1022	-1022	-2044
Projekt, drift och underhållskostnader	- 2701	-2701	-5192
Kalkylresultat (nettonuvärde)	6795	7504	5475

Tabell 14 - Effekter om ingår i den samhällsekonomiska kalkylen.

	Alt 1
Driftsäkerhet	Marginellt förbättrad
Leveranssäkerhet	Förbättrad
Lokal miljöpåverkan	Små negativa konsekvenser
Klimat och utsläpp	Positiv påverkan

Tabell 15- Effekter som inte värderats monetärt men ingår i bedömningen.

6 Samlad bedömning

Hansa PowerBridge påvisar ett positivt nettonuvärde i den samhällsekonomiska kalkylen från den senaste analysen som genomfördes 2019 inför koncessionsansökan. Nuvärdet blir positivt ur såväl svenskt, nordiskt och europeiskt perspektiv. I jämförelse med tidigare analyser har nuvärdet blivit än mer positivt i den senaste analysen från 2019. Detta på grund av både ökad förväntad nytta på lång sikt samt att Svenska kraftnät har utökat analysperioden till 40 år, vilket representerar normal teknisk livslängd för en förbindelse motsvarande Hansa PowerBridge, och därmed tas ökad hänsyn till nyttor på lång sikt.

Den största osäkerheten i analysen har varit risken att Hansa PowerBridge skulle drabbas av låg tilldelad kapacitet på grund av interna begränsningar i Tyskland och därmed minskad elmarknadsnytta. När Hansa PowerBridge tas i drift kommer dock europeiska regelverk som garanterar att minst 70 procent av kapaciteten är tillgänglig vid varje tidpunkt att gälla. Detta innebär att elmarknadsnyttan i svenskt och nordiskt perspektiv inte kommer att påverkas kraftigt men att ökande kostnader för mothandel skulle kunna drabba Tyskland.

En rad ej ekonomiskt kvantifierade effekter har bedömts i analyserna och då bedömts ge ett sammantaget positivt bidrag där ökad effekttillräcklighet i södra Sverige bedömdes som den viktigaste ej kvantifierade effekten. Denna effekt analyserades inte 2019 men inga fundamentala ändringar i antaganden har skett sedan de tidigare analyserna genomfördes. Lokal miljöpåverkan från ledningen har under alla utredningssteg bedömts vara relativt begränsad, med som mest **”små till måttliga” konsekvenser**. Sammantaget bedöms de ej ekonomiskt kvantifierade effekterna fortsatt bidra positivt till den samlade bedömningen.

Sammantaget bedöms Hansa PowerBridge vara en samhällsekonomiskt lönsam åtgärd.