

Miljökonsekvensbeskrivning Uppsalapaketet

Underlag för prövning enligt 2 kap. ellagen för planerade 400 kV-ledningar och 220 kV-ledning samt ledningsåtgärder och återkallelse av nätkoncession för befintliga 220 kV-ledningar mellan Mehedeby i Tierps kommun, Uppsala län och station Odensala i Sigtuna kommun, Stockholms län.



SVENSKA KRAFTNÄT

BOX 1200
172 24 SUNDBYBERG
STUREGATAN 1

WWW.SVK.SE
REGISTRATOR@SVK.SE

TEL 010 475 80 00
FAX 010 475 89 50

Det här är Svenska kraftnät

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk som är systemansvarig myndighet för kraftsystemet i Sverige och som förvaltar och utvecklar Sveriges transmissionsnät för el. Svenska kraftnät är också elberedskapsmyndighet, tillsynsvägledande myndighet i frågor om dammsäkerhet och utövar tillsyn över säkerhetsskydd inom elförsörjningen.

Samhället och samhällsutvecklingen är beroende av el. Svenska kraftnät ansvarar för att kraftsystemet är kostnadseffektivt, driftsäkert och hållbart – idag och i framtiden. Det uppnås på kort sikt genom att övervaka kraftsystemet dygnet runt och på lång sikt genom att bygga nya kraftledningar och anpassa kraftsystemet för att möta morgondagens elbehov.

Svenska kraftnät har även en viktig roll i Sveriges arbete för att uppnå målen i energi- och klimatpolitiken, på såväl nationell som europeisk nivå.

I slutet av 2022 hade affärsverket över 1100 tillsvidareanställda medarbetare, varav merparten arbetade på huvudkontoret i Sundbyberg. Svenska kraftnät har också kontor i Sundsvall, Göteborg och Luleå samt en driftcentral i Sollefteå. Dessutom sysselsätter verket flera hundra personer som konsulter och i entreprenadarbeten runt om i landet. Regeringen anger i instruktionen och regleringsbrevet målen, återrapporteringskraven och de finansiella förutsättningarna för affärsverket. Verksamheten finansieras till största del genom avgifter som regionnät företag, stora elproducenter och balansansvariga betalar till Svenska kraftnät.

Foton, illustrationer och kartor har tagits fram av Svenska kraftnät.

Omslagsfoto

Befintlig 220 kV-ledning i anslutning till Plenninge, Uppsala kommun

FÖRORD

Svenska kraftnät planerar en ny dubbel elförbindelse för 400 kV mellan Mehedeby och Odensala och en ny 220 kV-ledning i Uppsala inom projekt Uppsalapaketet. Elförbindelserna ersätter ett antal 220 kV-ledningar som idag sträcker sig genom området och är en del av flera större investeringar som Svenska kraftnät gör inom initiativet NordSyd. NordSyd är Svenska kraftnäts största investeringspaket någonsin som innebär att stora delar av transmissionsnätet i mellersta Sverige kommer att förnyas och förstärkas. Satsningen sträcker sig över dryga 20 år och kommer resultera i ett mer flexibelt och robust transmissionsnät som är förberett för framtida förändringar i det svenska elsystemet.

Detta dokument utgör inledande del och huvuddokument till Svenska kraftnäts miljökonsekvensbeskrivning inför koncessionsansökan av Uppsalapaketet och beskriver samlat övergripande förutsättningar, utredda alternativ och planerad verksamhet. Till dokumentet finns sedan fyra tillhörande delunderlag som beskriver specifika förutsättningar och miljöpåverkan under bygg- och driftfas för de planerade elförbindelserna; Mehedeby-Jälla (norra delen), Jälla-Plenninge (mellersta delen), Plenninge-Odensala (södra delen) samt Bredåker-Jälla (220 kV). Inom Uppsalapaketet kommer nätkoncessioner för sammanlagt sex 400 kV-ledningar och en 220 kV-ledning att sökas, en 220 kV-ledning ändras enligt 2 kap. 27 § ellagen samt tre befintliga 220 kV-ledningar återkallas och rivas.

Projektorganisation

Svenska kraftnät
Box 1200
172 24 Sundbyberg

Svenska kraftnät
Projektledare *Susanne Weitner*
Tillstånd *Dan Alvinge*
Markåtkomst *Kajsa Pelttari, Annika Ingeborn, Jonas Owén (Sweco)*
Teknik *Andreas Ståhlfors (Sweco), Hugo Eriksson (Sweco)*
Kommunikatör *Camilla Wegeman*

Medverkande MKB, WSP Sverige AB
Jonas Rune – Uppdragsledare och granskning
Jonas har i över tjugo år arbetat med tillståndsprövning för bland annat transmissionsnätsledning. Jonas har en masterexamen i biologi från Stockholms universitet.

Maja Hemph Westerfelt - MKB och tillstånd uppdragsledare
Maja har i över 15 år arbetat med MKB- och tillståndsfrågor kopplade till bland annat eldistribution. Maja har en magisterexamen i biologi från SLU (Sveriges Lantbruksuniversitet) i Uppsala.

Fia Lavemark – MKB och tillstånd uppdragsledare
Fia har i över 6 år arbetat med MKB- och tillståndsfrågor kopplade till bland annat eldistribution. Fia har en kandidatexamen i biologi från Biologi och miljövetenskap – kandidatprogram på SLU i Uppsala.

Karolina Bruce –Handläggare MKB
Karolina har i över sju år arbetat med miljö- och naturvårdsrelaterade frågor och i drygt ett år även med MKB- och tillståndsfrågor inom bland annat eldistribution och vattenverksamhet. Karolina har en kandidatexamen i biogeovetenskap och studier på magisternivå inom miljö- och hälsoskydd vid Stockholms universitet.

Martina Hult Sohlström –Handläggare MKB
Martina är junior konsult inom MKB- och tillståndsfrågor kopplade till bland annat eldistribution och vattenverksamhet. Martina är miljövetare och har en masterexamen i landskapsekologi från Stockholms universitet.

Elin Hultin Eriksson – Handläggare MKB

Elin har i över 6 år arbetat med MKB- och tillståndsfrågor kopplade till bland annat eldistribution och vatten. Elin har en masterexamen i geovetenskap från Uppsala universitet.

Andreas Mattsson – Handläggare MKB

Andreas har i drygt ett år arbetat med MKB- och tillståndsfrågor kopplade till bland annat eldistribution. Andreas har en kandidatexamen i miljövetenskap från Biologi och miljövetenskap – kandidatprogram på SLU i Uppsala.

Samuel Johnson – Naturmiljö

Samuel är disputerad ekolog och expert på kärlväxter och mossor. Han har över tio års erfarenhet av inventeringar och naturvårdsarbete både på myndighet och som konsult. Samuel är biolog i grunden och har en doktorsexamen i ekologi från SLU i Uppsala.

Måns Svensson – Naturmiljö

Måns är disputerad ekolog, lavexpert och har i över 15 år arbetat med naturvårdsrelaterade frågor, både i skog och i odlingslandskap. Måns är agronom och har en doktorsexamen i ekologi från SLU i Uppsala.

Douglas Skarp – Naturmiljö

Douglas är biolog med en masterexamen från Umeå universitet. Han har flera års erfarenhet av både terrester och akvatiska inventeringar och arbetat med naturvärdesinventering sedan 2022.

Pattranit Kwanruen – Naturmiljö

Pattranit är biolog med en masterexamen inom ekologi från Umeå Universitet. Hon har arbetat med naturvärdesinventeringar sedan 2023.

Tove Stjärna – Kulturmiljö

Tove är arkeolog med över 15 års erfarenhet och arbetar med bland annat strategisk rådgivning gällande KML, tillståndshantering, fältinventeringar, utredningar, MKB och konsekvensbeskrivningar. Tove har en magisterexamen och forskarutbildning från Stockholms universitet.

Emil Bergstén – Kulturmiljö

Emil är samhällsplanerare och bebyggelseantikvarie med över 10 års erfarenhet av kulturmiljö inom samhällsplanering och infrastrukturutveckling samt kulturmiljöfrågor i miljökonsekvensbeskrivningar. Emil har en master från Stockholms universitet och en post. mast från kungl. konsthögskolan i Stockholm.

Helge Hedenäs – GIS

Helge är GIS-specialist och har i över 10 år arbetat med tillämpad GIS för olika typer av rumsliga analyser samt utredningar kopplat till stora infrastrukturprojekt. Helge har en master i naturgeografi och kvartärgeologi med inriktning mot Landskapsanalys med GIS, fjärranalys & kartografi från Stockholms universitet.

Josefin Tidemann–GIS

Josefin arbetar med tillämpad GIS av olika rumsliga analyser, visualisering av data och konceptuella modeller för spridningsscenario. Josefin är Geovetare inom specialistområdena hydrogeologi, geografiska informationssystem, geologi- och naturgeografi.

Svenska kraftnät ställer i upphandlingen krav på kompetensnivå, utbildning och erfarenhet, hos de huvudansvariga och experter som deltar i framtagandet av MKB för att säkerställa att projektgruppen har nödvändig sakkunskap enligt 2 kap 2 § miljöbalken.

Sammanfattning

Bakgrund

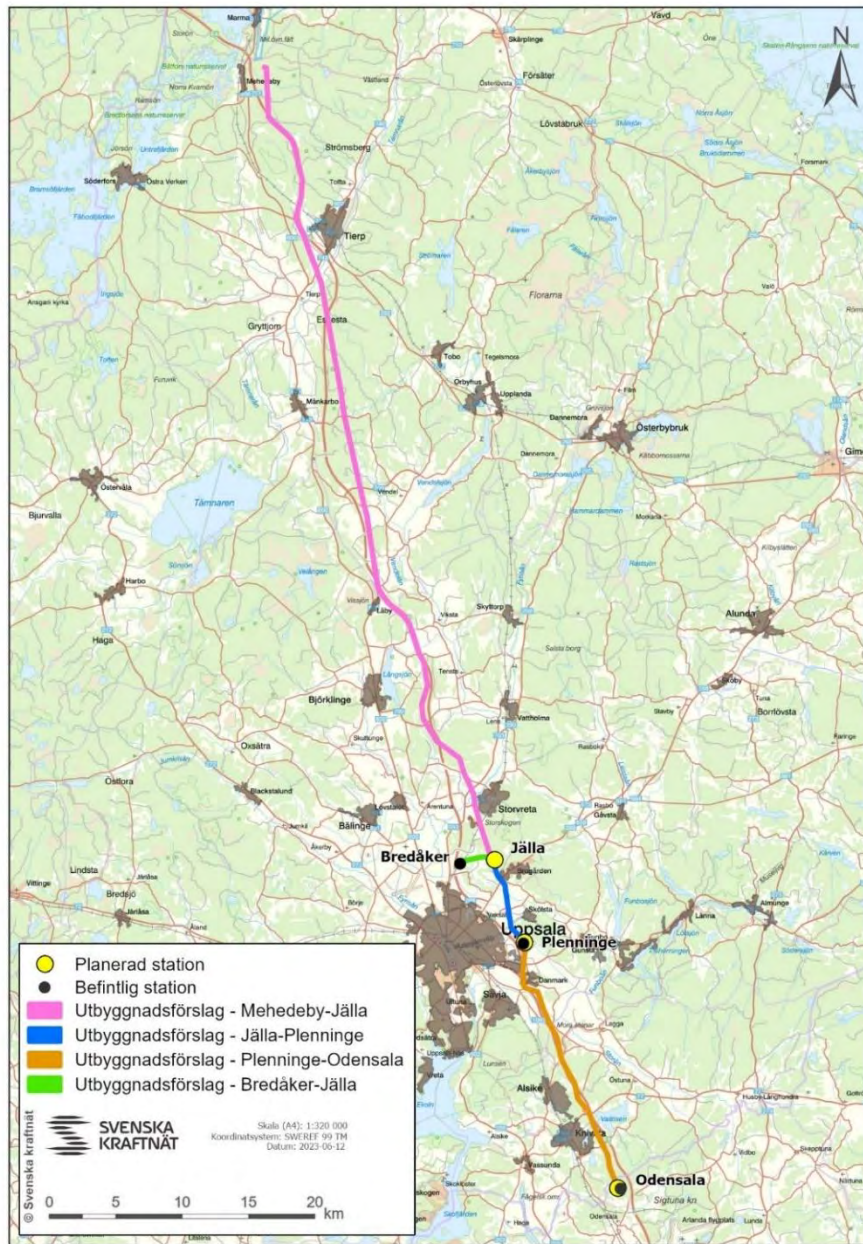
För att anpassa elnätet till nuvarande och framtida driftförhållanden behöver Svenska kraftnät förstärka överföringskapaciteten mellan norra och södra Sverige. Detta görs genom ett större investeringspaket kallat NordSyd, som innebär ett stort antal förnyelser samt kapacitetshöjning av transmissionsnätet vilket kommer att ge ett mer robust och flexibelt nät. Förstärkningen är nödvändig för att nå Sveriges klimatmål och hantera den ökade elektrifieringen i samhället. Inom NordSyd ingår fyra geografiska ben, ett av dessa ben är Uppsalabenet. Det första steget i Uppsalabenet är att bygga ut sträckan mellan Mehedeby och Odensala inom ett delprojekt som kallas Uppsalapaketet och som omfattar:

- > En dubbel 400 kV elförbindelse mellan Mehedeby i Tierps kommun och Odensala station i Sigtuna kommun.
- > Två nya transmissionsnätsstationer i höjd med Uppsala, Uppsala kommun; en i Jälla och en i anslutning till befintlig station i Plenninge.
- > Förstärkning av 220 kV-nätet till station Bredåker i Uppsala kommun.

Elförbindelserna ersätter de nuvarande 220 kV-ledningarna mellan stationerna Untra-Bredåker-Plenninge-Odensala som succesivt kommer att kunna rivas och avvecklas.

För att bygga eller använda elektriska starkströmsledningar i Sverige krävs enligt ellagen ett tillstånd, nätkoncession. Vid prövning av frågor om nätkoncession ska en specifik miljöbedömning göras, information lämnas och samordning ske enligt 6 kap. 28-46 §§ miljöbalken. I den specifika miljöbedömningen ingår samråd och framtagandet av en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som bifogas ansökan om nätkoncession. Syftet med denna MKB är att redogöra för planerade transmissionsnätsförbindelser samt ledningsåtgärder inom Uppsalapaketet för att möjliggöra en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som utbyggnadsförslagen kan antas medföra. Sammanlagt kommer sju nya koncessioner att sökas och en koncession justeras inom Uppsalapaketet.

Detta inledande dokument utgör övergripande underlag till MKB för Uppsalapaketet. Elförbindelserna är i sin tur uppdelad i fyra delsträckor med tillhörande delunderlag: Mehedeby-Jälla (norra delen), Jälla-Plenninge (mellersta delen), Plenninge-Odensala (södra delen) och Bredåker-Jälla, se Figur 1 och Bilaga 4.1.



Figur 1. Översiktskarta av utbyggnadsförslag för den dubbla 400 kV-förbindelsen Mehedeby-Odensala och 220 kV-förbindelserna Bredåker-Jälla uppdelat i delsträckor inom Uppsalapaketet i Tierp, Uppsala Knivsta och Sigtuna kommun, Uppsala och Stockholms län.

Alternativutredning

Svenska kraftnät har utrett och samrått om ett antal utredningskorridorer både inom befintliga ledningsgator samt där ny mark togs i anspråk. Den inledande lokaliseringstudien (inklusive myndighetsdialogen) har tillsammans med en bygghetsanalys, fördjupande utredningar och kompletterande stationslokaliseringar gett Svenska kraftnät det underlag som behövdes för att kunna ta beslut om val av utredningskorridor till ett avgränsningssamråd. Det har exempelvis rört sig om konflikter med höga värden för natur- och kulturmiljö, exploateringsområden och boendemiljöer samt områden för totalförsvaret. Då det efter inledande samråd och tekniska utredningar bedömdes finnas framkomlighet för luftledning utan påtaglig påverkan på människors hälsa och miljö, riksintressen eller intrång i betydande markområde avfärdades även markkabel som systemteknisk utformning inom Uppsalapaketet.

Till avgränsningssamrådet valde Svenska kraftnät att gå vidare med ett utbyggnadsförslag där de två 400 kV-ledningarna byggdes parallellt med varandra i huvudsak längs befintlig infrastruktur och ledningsgator för Svenska kraftnäts befintliga 220 kV-ledningar. Även utbyggnadsförslaget för 220 kV-ledningen planerades i befintlig ledningsgata. För att finna ett byggbart luftledningsalternativ har Svenska kraftnät utrett möjligheten att etablera de planerade ledningarna genom parallell- och sambyggnad med portal-, julgran- och kompaktstolpar. Svenska kraftnät har även tagit fram låg- och sambyggda portalstolpar för att klara Försvarsmaktens höjdrestraktioner vid Ärna flygplats. Inför valet av utbyggnadsförslag till koncessionsansökan har Svenska kraftnät sedan gjort en samlad bedömning utifrån inkomna synpunkter från samråden och gjort intresseavvägningar mellan olika tekniska lösningar, driftsäkerhet, markanvändning och miljöpåverkan inom de valda utredningskorridorerna.

Samråd

Svenska kraftnäts samrådsprocess inleddes våren 2021 med en myndighetsdialog och samråd har sedan hållits i flera steg med fastighetsägare, länsstyrelse, kommuner, myndigheter och intressenter. Samråd med allmänheten har skett genom annonsering och informationsmöten i form av tre öppna hus. Samrådsmöten har hållits med berörda kommuner, länsstyrelsen, fastighetsägare och sakägare. Den inledande myndighetsdialogen omfattade ett flertal utredningskorridorer. Därefter genomfördes under våren 2022 ett avgränsningssamråd om valt utbyggnadsförslag med föreslagna ledningssträckningar. Efter avgränsningssamrådet har även fyra kompletterande samråd med alternativa utredningskorridorer genomförts. Alla inkomna yttranden har sammanställts och bemötts i en samrådsredogörelse. Samtliga underlag från samråden

funnits tillgängliga på Svenska kraftnäts webbplats. Frågor under samråden har till stor del rört beröringspunkter med Försvarsmakten, riksintressen för kommunikation (väg) och kulturmiljövård med känsligheten kopplat till det öppna kulturlandskapet. Samråden har även handlat om områden för stadsutveckling och om påverkan på boendemiljöer och landskapsbild där lokaliseringen varit ifrågasatt av berörda fastighetsägare.

Beskrivning av utbyggnadsförslagen

Utbyggnadsförslaget för den dubbla 400 kV-elförbindelsen Mehedeby-Odensala är cirka 95 kilometer uppdelat i tre delsträckor och berör kommunerna Tierp, Uppsala, Knivsta och Sigtuna. Utbyggnadsförslaget utgår inledningsvis från en tillfällig avgränsning på befintlig 400 kV-ledning Ängsberg-Forsmark vid Mehedeby i Tierp. Förbindelsen kommer senare att ansluta till kommande ledningsprojekt Kustpaketet. Utbyggnadsförslaget är till största delen parallellbyggd längs befintlig infrastruktur i skogs- och jordbruksmark och passerar öster om Uppsala och Knivsta via en ny station i Jälla och en ny station i Plenninge fram till station Odensala i Sigtuna. Ledningarnas utformning planeras i huvudsak med portalstolpar (delvis sam- och lågbyggda) och i vissa passager julgransstolpar eller kompaktstolpar för att minimera intrånget samt för att reducera magnetfältet. Utbyggnadsförslaget passerar och korsar bland annat riksintressen för kommunikation (väg och järnväg), natur- och kulturmiljö samt totalförsvarets påverkansområden.

Utbyggnadsförslaget för 220 kV-elförbindelsen Bredåker-Jälla är cirka 3 kilometer inom berör Uppsala kommun. Förbindelsen planeras med portalstolpar, parallellbyggd längs befintlig ledningsgata i skogs- och jordbruksmark. På delsträckan kommer även ledningsåtgärder och ombyggnation för befintlig 220 kV-ledning att genomföras.

Byggstart sker när nödvändiga tillstånd erhållits och är i dagsläget beräknad till år 2026 och förväntas pågå fram till driftsättning som är beräknad att ske runt 2031.

Betydande miljöeffekter

Utifrån det totala kunskapsunderlaget och verksamheternas omfattning redovisas en beskrivning av förutsättningarna samt en bedömning av påverkan av utbyggnadsförslagen i respektive delunderlag i Avsnitt 2. Hänsynstaganden och specifika skyddsåtgärder redovisas i Avsnitt 3. Med hjälp av Svenska kraftnäts bedömningsmetodik har därefter konsekvensen av omgivningspåverkan bedömts. Den samlade bedömningen av Uppsalapaketet framgår av Avsnitt 6 i detta dokument.

Innehåll

	<i>Sammanfattning</i>	7
1	Inledning	13
	1.1 Svenska kraftnäts uppdrag.....	13
	1.2 Nationella och globala mål	14
	1.3 Regionala och lokala miljömål	18
	1.4 Svenska kraftnäts miljöpolicy.....	20
	1.5 Behovet av planerad elförbindelse.....	20
	1.6 Syftet med miljökonsekvensbeskrivningen.....	23
	1.7 Metod och bedömningsmetodik	25
	1.8 Avgränsningar.....	31
2	Beskrivning av verksamheten	34
	2.1 Om verksamheten	34
	2.2 Uppsalapaketets lokalisering.....	35
	2.3 Tidplan.....	38
	2.4 Tekniska förutsättningar.....	38
	2.5 Framtida underhåll i driftfas.....	50
	2.6 Elsäkerhet	52
	2.7 Magnetfält och elektriska fält	52
	2.8 Ljudeffekter.....	54
	2.9 Angränsande projekt	55
3	Framtida avveckling.....	57
	3.1 Rivningsarbeten befintliga kraftledningar	57
4	Alternativredovisning	64
	4.1 Nollalternativet.....	64
	4.2 Systemteknisk utformning.....	65
	4.3 Lokaliseringsutredning.....	70

4.4	<i>Val av utbyggnadsförslag</i>	86
4.5	<i>Huvudalternativ och sökt lokalisering</i>	86
5	Hänsynstaganden	88
5.1	<i>Generella hänsynsåtgärder</i>	88
5.2	<i>Andra miljöprövningar</i>	89
5.3	<i>Ledningsrätt</i>	91
5.4	<i>Säkerställande av krav</i>	92
5.5	<i>Totalförsvaret</i>	92
6	Samlad bedömning	95
6.1	<i>Sammanfattning av verksamhetens miljökonsekvenser</i>	95
6.2	<i>Ledningarnas påverkan på klimatet</i>	97
6.3	<i>Överensstämmelse med hänsyns- och hushållningsbestämmelserna</i> ..	98
7	Referenser	100
8	Bilagor.....	101
9	Ord- och begreppsförklaring.....	102

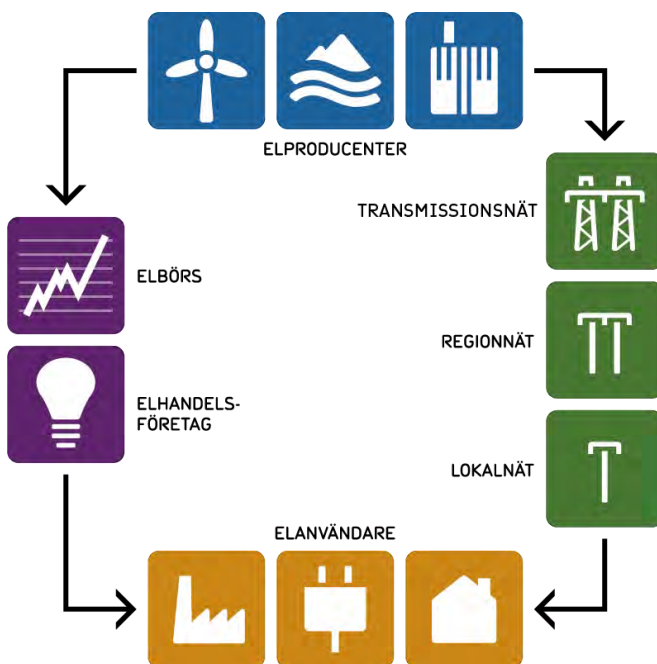
1 Inledning

1.1 Svenska kraftnäts uppdrag

Svenska kraftnät ansvarar för Sveriges transmissionsnät för el och har systemansvaret för det svenska kraftsystemet. Svenska kraftnäts uppdrag kan sammanfattas i följande fyra punkter:

- > Erbjuder säker, effektiv och miljöanpassad överföring av el på transmissionsnätet
- > Utövar systemansvaret för el kostnadseffektivt
- > Främjar en öppen svensk, nordisk och europeisk marknad för el
- > Verkar för en robust elförsörjning.

I Figur 2 nedan illustreras elens väg och elhandelns aktörer i Sverige.



Figur 2. Illustration av elens väg och elhandelns aktörer.

1.2 Nationella och globala mål

Nationella och globala mål påverkar vad Svenska kraftnät behöver göra för att uppfylla sitt uppdrag. Mål av särskilt stor betydelse för Svenska kraftnäts verksamhet är de energi- och klimatpolitiska målen samt miljömålen.

1.2.1 Energipolitiska mål

Den svenska energipolitiken bygger på samma tre grundpelare som energisamarbetet i EU. Politiken syftar till att förena försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet. Energipolitiken ska således skapa villkoren för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle. Energipolitiken hänger tätt samman med klimat- och miljöpolitiken.

Riksdagen har beslutat om dessa mål som en följd av energiöverenskommelsen:

- > Målet år 2040 är 100 procent förnybar elproduktion
- > Sverige ska år 2030 ha 50 procent effektivare energianvändning jämfört med 2005.

Ett av målen för EU:s energipolitik är att främja förnybara energiformer. EU har **antagit det så kallade ”Ren energipaketet”** med ett antal rättsakter som bland annat ska möjliggöra en accelererad övergång till hållbar och förnybar energi och energieffektivisering.

FN:s medlemsländer har antagit Agenda 2030, en universell agenda som innehåller de 17 globala målen för en ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbar utveckling. Sveriges energipolitiska mål bidrar särskilt till mål 7; att säkerställa tillgång till ekonomiskt överkomlig, tillförlitlig, hållbar och modern energi för alla.

De förändringar som de energipolitiska målen leder till ställer krav på anpassning av transmissionsnätet. Nya produktionsanläggningar innebär att transmissionsnätet behöver förstärkas så att nätet har den kapacitet som behövs för att överföra elen till förbrukarna. Omställningen till produktion av förnybar el innebär också att en större andel producerad el inte är planerbar. Eftersom det alltid måste råda balans mellan producerad el och förbrukad el behövs reglerförmåga. Förändringar i produktionens planerbarhet ställer stora krav på anpassning av kraftsystemet så att även den framtida elförsörjningen säkras.

1.2.2 Klimatmål

Sverige har sedan 2017 ett klimatpolitiskt ramverk som innehåller nya klimatmål, en klimatlag och ett klimatpolitiskt råd. Riksdagen har beslutat om dessa klimatmål:

- > Senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp
- > Utsläppen i Sverige i de sektorer som kommer att omfattas av EU:s ansvarsfördelningsförordning, bör senast år 2030 vara minst 63 procent lägre än utsläppen 1990, och minst 75 procent lägre år 2040. Utsläppen som omfattas är främst från transporter, arbetsmaskiner, mindre industri- och energianläggningar, bostäder och jordbruk. Dessa utsläpp ingår inte i EU:s system för handel med utsläppsrätter
- > Utsläppen från inrikes transporter, utom inrikes flyg, ska minska med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med 2010. Anledningen till att inrikes flyg inte ingår i målet är att inrikes flyg ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter.

FN:s klimatkonventionen (UNFCCC) är en global konvention om åtgärder för att förhindra klimatförändringar. Till konventionen hör Parisavtalet som förtydligar och konkretiserar klimatkonventionen. Det viktigaste målet i Parisavtalet är att länderna ska hålla den globala uppvärmningen under två grader, men helst under 1,5 grader. EU har under FN:s klimatkonvention antagit klimatmål till 2020 och 2030. EU:s samlade utsläpp ska minska med 20 procent till 2020 och med 40 procent till 2030 jämfört med 1990. Det europeiska rådet har dessutom ställt sig bakom målet att EU ska minska utsläppen av växthusgaser med mellan 80-95 procent till 2050, varav minst 80 procent inom regionen.

I FN:s globala mål, som beskrivs i Agenda 2030, innebär mål 13 att omedelbara åtgärder för att bekämpa klimatförändringarna och deras konsekvenser ska vidtas.

För att minska utsläpp av växthusgaser ställer bland annat användare av fossil energi om till fossilfri energi. Denna omställning i samhället leder till ett ökat behov av elenergi där omställningen sker. Detta påverkar i sin tur behovet av att anpassa och bygga ut transmissionsnätet så att den ökade mängden el kan föras över till de platser där den ska användas. Det förändrar också förutsättningarna för att upprätthålla balansen mellan produktion och förbrukning, vilket kräver ett transmissionsnät med tillräcklig kapacitet, men också andra verktyg som lokala marknader och flexibilitetslösningar.

1.2.3 Miljömål

Sveriges miljömålssystem består av ett generationsmål, sexton miljökvalitetsmål och ett tjugotal etappmål. Generationsmålet är vägledande för miljöarbetet på alla nivåer i samhället och innebär kortfattat att alla de stora miljöproblemen ska vara lösta till nästa generation. Miljökvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till.

Sveriges miljömål bidrar till den ekologiska dimensionen av FN:s Agenda 2030 för hållbar utveckling och dess 17 globala mål. Hållbar utveckling knyter ihop hållbarheten i ekosystemen med de sociala och ekonomiska utmaningar mänskligheten står inför.

EU har antagit ett miljöhandlingsprogram för unionen till 2020 som beskriver nio prioriterade mål bland annat att skydda, bevara och stärka unionens naturkapital, att omvandla unionen till en resurseffektiv, grön, konkurrenskraftig och koldioxidsnål ekonomi samt att skydda unionens invånare mot miljöbelastningar och risker för hälsa och välbefinnande. Vidare har EU antagit en strategi för biologisk mångfald som anger sex mål, bland annat att bevara och återställa ekosystem och ekosystemtjänster.

Svenska kraftnäts verksamhet påverkar ett antal miljömål och verket arbetar för att stärka det positiva bidrag som verksamheten ger och minska den negativa påverkan som den kan medföra. När det gäller miljökvalitetsmålen bidrar verksamheten bland annat till följande mål.

- > *Begränsad klimatpåverkan* – Svenska kraftnäts verksamhet bidrar positivt till miljökvalitetsmålet eftersom verksamheten bidrar till att uppnå de energi- och klimatpolitiska målen och till att minska nätförlusterna för den totala elproduktionen i landet. Svenska kraftnät möjliggör anslutning av förnybar el till transmissionsnätet, till exempel ny vindkraft. De nya utlandsförbindelserna som byggs medför att svensk, fossilfri el kan exporteras till utlandet i allt högre grad och därmed ersätta fossilbaserad produktion i utlandet. Svenska kraftnät möjliggör även den elektrifiering av bland annat industri- och transportsektorn som är en förutsättning för omställningen till ett fossilfritt samhälle. Efterfrågan på el förväntas växa, samtidigt som nya konsumtions- och produktionsförhållanden för el ställer nya krav på kraftsystemet. Här har Svenska kraftnät en viktig roll genom att kraftsystemet anpassas till energiomställningen. Se vidare om ledningens påverkan på klimatet under Avsnitt 6.2.

- > *Säker strålmiljö* – Detta mål anger bland annat att exponeringen för elektromagnetiska fält i arbetslivet och i övriga miljön är så låg att människors hälsa och den biologiska mångfalden inte påverkas negativt. Vid låga frekvenser, såsom växelströmsnätets 50 Hz, består elektromagnetiska fält av elektriska fält och magnetfält som kan betraktas som oberoende av varandra. Svenska kraftnät beaktar de föreskrifter, allmänna råd och rekommendationer som finns avseende elektriska fält och magnetfält. Av Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) rapport i den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019 framgår bland annat att SSM bedömer att dagens exponeringsnivåer inte innebär något miljö- eller hälsoproblem.
- > *Giftfri miljö* – I Svenska kraftnäts verksamhet ingår användande av kemikalier, vilket vid felaktig användning kan innebära risk för människors hälsa och miljön. Svenska kraftnät strävar efter att begränsa utsläpp av miljöskadliga ämnen vid ny- och ombyggnation. Vid rivning av anläggningar utreds om eventuella föroreningar behöver åtgärdas.
- > *Levande skogar* respektive *ett rikt växt- och djurliv* – Ledningsgator har positivt betydelse för vissa växt- och djurarter och kan fungera som spridningskorridorer. Svenska kraftnät samverkar inom regeringsuppdraget **”Grön infrastruktur” och har kartlagt transmissionsnätets alla ledningsgator** med avseende på biologisk mångfald. Svenska kraftnäts mål är att 2024 ha anpassad skötseln i cirka 1000 prioriterade områden i syfte att främja den biologiska mångfalden, total yta cirka 1,6 kvadratkilometer. Ny och ombyggnationer kan dock innebära en negativ påverkan för vissa växt- och djurarter. Påverkan på biologisk mångfald samt skyddade arter och miljöer är viktiga bedömningsgrunder för Svenska kraftnät och Svenska kraftnät strävar efter att begränsa den negativa påverkan till exempel genom att utreda behov av skyddsåtgärder för skyddade arter samt undvika avverkning av värdekärnor och fragmentering av landskap.
- > *God bebyggd miljö* – Svenska kraftnäts verksamhet bidrar generellt sett positivt till målet eftersom en trygg och säker elförsörjning utgör en förutsättning för en god livsmiljö och utveckling av städer, tätorter och annan bebyggd miljö. För bebyggelse invid kraftledningar kan dock utvecklingsmöjligheterna begränsas och boendemiljöer påverkas negativt genom till exempel visuell påverkan eller magnetfält. Vid ny- och ombyggnationer är påverkan på boendemiljöer en viktig bedömningsgrund och Svenska kraftnät strävar efter att begränsa den negativa påverkan.

1.3 Regionala och lokala miljömål

Nedan följer en redogörelse för de regionala och lokala miljömål som bedöms vara relevanta för miljöbedömningen. De regionala och lokala miljömål som bedöms beröras av verksamheten är även kopplade till de nationella miljömålen, se Avsnitt 1.2.3. Miljömål för Sigtuna kommun och Stockholms län bedöms inte relevanta för miljöbedömningen då ledningarna endast berör dem på en sträcka om cirka 700 meter.

Utbyggnadsförslaget bedöms inte bidra med någon negativ påverkan på Länsstyrelsens, regionens eller kommunernas miljöarbete. Utbyggnadsförslaget bidrar till att uppnå målen med att trygga elförsörjningen och att minska risken för effekttoppar i regionen.

Länsstyrelsen Uppsala län

Länsstyrelsen övervakar utvecklingen i miljön och följer upp de nationella miljömålen genom olika indikatorer. Länsstyrelsen har uppdraget att samordna det regionala arbetet för att uppnå de svenska miljömålen. Av de 15 miljömål som berör Uppsala län nås enligt Länsstyrelsen bara målet *Ingen försurning. Frisk luft* är det enda miljömålet där utvecklingstrenden är positiv. För de övriga målen är utvecklingen mestadels negativ eller går för långsamt. Det gäller till exempel *Levande skogar*, *Hav i balans* samt *Levande kust och skärgård*, *Myllrande våtmarker* och *Grundvatten av god kvalitet*.

Uppsala län är en expansiv region där befolkningen och transportsektorn enligt Länsstyrelsen förväntas öka. Effektiva transportlösningar, miljöhänsyn och krav på energieffektivitet i upphandling är enligt Länsstyrelsen viktiga åtgärdsområden för att nå målet *Begränsad klimatpåverkan*. Exploatering av mark- och vattenresurser ökar i regionen. En sammanhållen fysisk planering anses vara en förutsättning för hållbar förvaltning av resurserna och påverkar enligt Länsstyrelsen måluppfyllelsen av flera miljö kvalitetsmål, däribland *God bebyggd miljö*, *Giftfri miljö* och *Levande sjöar och vattendrag*.

Region Uppsala

Den regionala utvecklingsstrategin för Uppsala län (RUS) är antagen av Region Uppsala och framtagen i samverkan med länets aktörer. I Uppsala län ska Agenda 2030 och hållbar utveckling fungera vägledande för det regionala utvecklingsarbetet. Länets vision och de globala målen för hållbar utveckling konkretiseras i tre strategiska utvecklingsområden för länet; En region för alla, En hållbart växande region och En nyskapande region.

Genom projektsatsningen Fossilfritt 2030 har fem regioner, sex länsstyrelser och ett fyrtiotal kommuner startat ett långsiktigt samarbete för att uppnå målet att Sverige ska ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila drivmedel år 2030.

#uppsalaeffekten

Länsstyrelsen Uppsala län, länets kommuner, Region Uppsala och elnätsbolagen i regionen har sedan 2019 initierat ett samarbete #*uppsalaeffekten* som utgör en strateginod för Energimyndighetens arbete med sektorsstrategier för energieffektivisering. #*uppsalaeffekten* anger att elnätets kapacitet i regionen slår i taket vid vissa tidpunkter och avgörande för länets utveckling är minskade effekttoppar. Länets aktörer måste samsas om effekten och verka för att förstärka transmissionsnätet och bidra till ett genomförande av investeringsprojekt NordSyd.

Tierps kommun

Tierps kommun anger att de under perioden 2015–2020 har antagit flertalet styrdokument inom miljö- och klimatområdet för att uppnå miljömålen. Ett av dokumenten är en Klimat- och energiplan som syftar till att minska klimatpåverkan från Tierps kommun som organisation, men också från verksamheter och privatpersoner inom kommunen som geografiskt område. Planen ska bidra till uppfyllelse av regionala och lokala klimatmål, samt de nationella klimat- och energipolitiska målen. Kommunen anger ett antal klimatmål, bland annat att senast år 2045 ska kommunen inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser.

Uppsala Kommun

Uppsala kommun har satt upp fyra fokusmål för kommunens arbete från och med 2023. Ett av dessa är att *Uppsala ska leda klimatomställningen*. Målet är att Uppsala ska vara världsledande i miljö- och klimatomställningen samt förbättra beredskapen för ett förändrat klimat. Kommunen tar ansvar och motverkar klimatförändringarna genom omställning till klimatneutralt Uppsala 2030 och klimatpositivt Uppsala 2050. Det ställer krav på kraftfulla insatser inom bland annat transporter, byggande, energi och livsmedel.

Knivsta kommun

Kommunens miljöarbete sker genom långsiktigt hållbar samhällsplanering, naturvårdsåtgärder, information och rådgivning om olika miljöfrågor samt ett effektivt miljöskyddsarbete. Knivsta kommun har även beslutat att kommunen ska tillhöra de kommuner som tar stort ansvar för genomförandet av Agenda 2030.

1.4 Svenska kraftnäts miljöpolicy

Svenska kraftnäts vision är "Säker elförsörjning för en hållbar samhällsutveckling". Vi ska skapa förutsättningar för att förverkliga riksdagens energi- och klimatpolitiska ambitioner och möjliggöra energiomställningen. Vi ska utveckla energieffektiva och miljöanpassade lösningar för överföring av el på transmissionsnätet. Genom vårt uppdrag och vår egen verksamhet bidrar vi till att Sveriges energi- och klimatpolitiska mål och Sveriges miljö kvalitetsmål uppnås.

Vi ska verka för att verksamhetens miljöprestanda, sedd i ett livscykelperspektiv, ständigt förbättras. Detta innebär att utsläpp av växthusgaser och andra miljöskadliga ämnen ska begränsas. Vi ska effektivisera vår energianvändning och verka för att användningen av ämnen och material sker med beaktande av miljö- och hälsorisker samt en god resurshushållning. Vid utbyggnad och förvaltning av transmissionsnätet ska vi så långt som möjligt ta hänsyn till omgivande natur och landskap samt bevara värdefulla biotoper.

Vi uppnår detta genom att:

- > fatta långsiktig hållbara beslut där miljöhänsyn är en viktig del av underlaget,
- > ställa miljökrav i upphandlingar och följa upp att kraven uppfylls,
- > kommunicera och agera med ansvar, öppenhet och respekt kring både globala och lokala miljöfrågor,
- > bedriva och stödja forskning och utveckling som leder till miljöanpassad teknik och metoder,
- > uppfylla lagkrav och andra bindande krav inom miljöområdet,
- > se till att anställda och övriga som arbetar på uppdrag av oss är miljömedvetna och har tillräcklig miljökompetens för att ta hänsyn till miljön i det dagliga arbetet.

1.5 Behovet av planerad elförbindelse

Sverige och Europa är mitt i en stor energiomställning. Elproduktionen förändras och enligt den fastslagna energipolitiska inriktningen för Sverige är ett av målen att 100 procent av elproduktionen ska vara förnybar år 2040. En stor del av den förnybara elproduktionen förväntas komma från norra Sverige.

Transmissionsnätet är en viktig möjliggörare för energiomställningen både för att ansluta nya produktionsanläggningar och för att möta nya behov från elkunder.

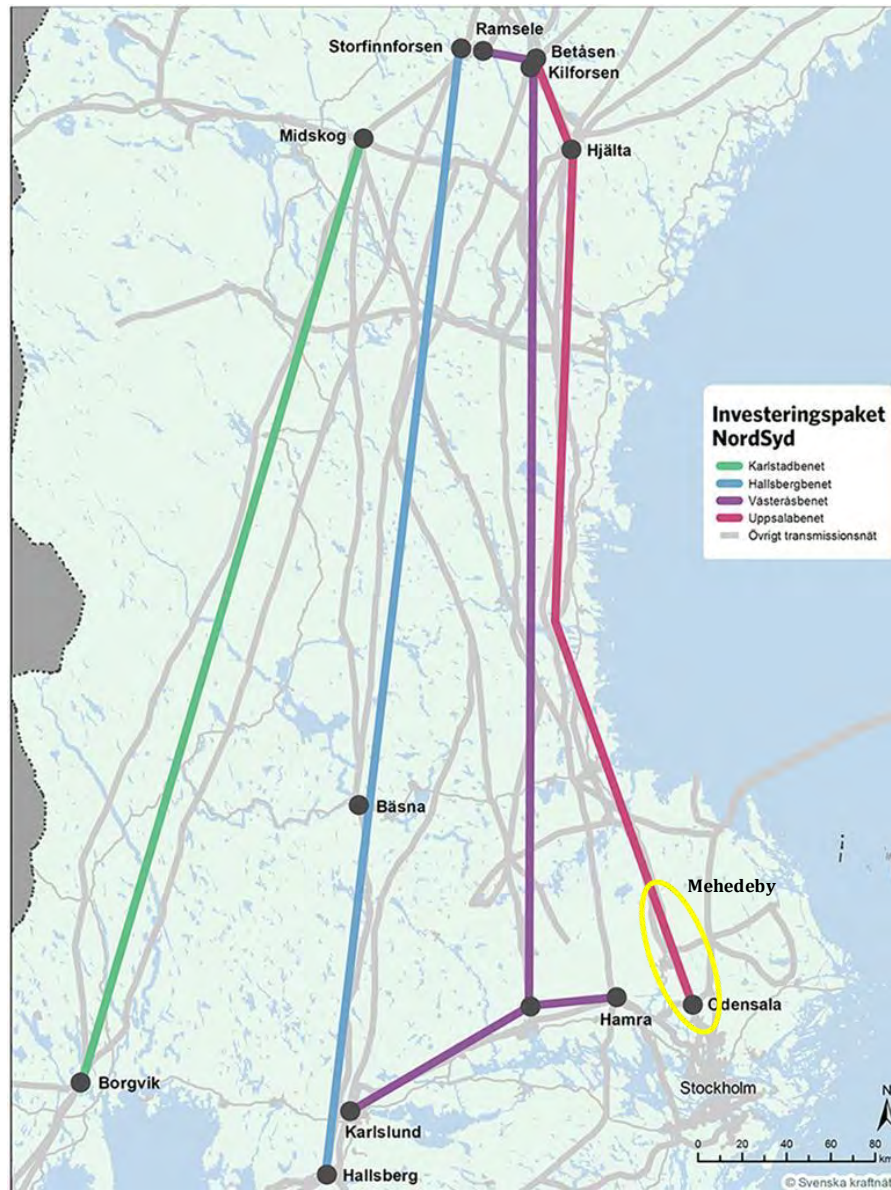
Elnätet är i behov av förstärkt överföringskapacitet såväl inom Sverige som mot våra grannländer.

Snitt 2 kallas gränsen mellan elområdena SE2 och SE3. Snitt 2 har en stor påverkan på elmarknaden och driftsäkerheten i det nordeuropeiska elsystemet. Snittet korsas idag av åtta 400 kV-ledningar och tre 220 kV-ledningar. De äldsta av dessa ledningar, som delvis är byggda på 40- och 50-talet, behöver nu reinvesteras.

Energiomställningar i norr och söder, ökade förbrukningsuttag i regionerna runt Stockholm, Uppsala och Mälardalen och behov av att överföra reglerkraft från norr till söder bidrar till behovet av ökade flöden mellan SE2 och SE3. För att hantera dessa flöden måste överföringsförmågan för Snitt 2 förstärkas.

Initiativet NordSyd är ett större investeringspaket som utbyggd kommer att hålla ihop det svenska elsystemet och undvika att det i framtiden uppstår flaskhalsar mellan norra och södra Sverige. Avlägsnandet av dessa flaskhalsar kommer att minska prisskillnaderna inom Sverige och skapa betydande samhällsnytta. Förstärkningen kommer också bidra till att säkra elförsörjningen i Uppsala och Mälardalsregionen samt öka möjligheten att exportera el från Sverige. Helt genomförd bidrar NordSyd till en ökad överföringskapacitet, minskade nätförluster och ett mer flexibelt och robust transmissionsnät som är förberett för förändringar i det svenska elsystemet.

Inom NordSyd ingår fyra ben. Det östra, Uppsalabenet, är i sin tur uppdelad i flera delprojekt. Det aktuella delprojektet för denna MKB benämns Uppsalapaketet, se Figur 3.



Figur 3. Översikt över investeringspaket NordSyd med föreslagna dubbelledningar inom fyra ben. Aktuell förbindelse och delprojekt Uppsalapaketet inom Uppsalabenet markeras med en gul oval.

1.5.1 Uppsalapaketet

En viktig del i NordSyd är att bygga två 400 kV-ledningar mellan Hjalta och Odensala inom Uppsalabenet. Det första steget i denna förbindelse är Uppsalapaketet (se Figur 1 och Bilaga 4.1) som omfattar:

- > Dubbla 400 kV-ledningar mellan Mehedeby och Odensala. Elförbindelsen är i sin tur uppdelad i tre delsträckor:
 - Mehedeby-Jälla (norr) med två nya ledningar, parallell- och sambyggda
 - Jälla-Plenninge (mitt) med två nya ledningar, sambyggda
 - Plenninge-Odensala (söder) med två nya ledningar, parallell- och sambyggda
- > Två nya stationer i höjd med Uppsala: en i Jälla och en i anslutning till befintlig station i Plenninge.
- > En ny 220 kV-ledning mellan Bredåker och Jälla vid Uppsala.
- > Ledningsåtgärder och ombyggnation av befintlig 220 kV-ledning Tuna-Bredåker mellan Bredåker och Jälla.
- > I samband med dessa förstärkningar ska befintliga 220 kV-ledningar mellan Untra/Bredåker/Plenninge och Odensala rivas.

Då transmissionsnätets ledningar inom Uppsalabenet snart uppnått sina tekniska livslängder är behovet av reinvestering en viktig drivkraft för Uppsalapaketet. Utöver att de föreslagna ledningsåtgärderna ger ett mer robust transmissionsnät medför åtgärderna möjlighet till ett ökat uttag från transmissionsnätet vilket gör att Svenska kraftnät kan tillmötesgå ansökningar om utökade uttagsabonnemang i Uppsalaområdet.

1.6 Syftet med miljökonsekvensbeskrivningen

1.6.1 Miljökonsekvensbeskrivningen i den specifika miljöbedömningen

När en ledning kan antas medföra en betydande miljöpåverkan ska en specifik miljöbedömning göras. Den specifika miljöbedömningen är en process som inkluderar avgränsningssamråd om den planerade ledningen och miljökonsekvensbeskrivningens (MKB) innehåll och utformning. Svenska kraftnät tar fram en MKB och miljöbedömningen slutförs sedan av Energimarknadsinspektionen (Ei) vid koncessionsprövningen. Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas.

MKB:n ska ha den omfattning och detaljeringsgrad som behövs för att kunna göra en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som ledningen kan antas medföra. Den ska bland annat beskriva ledningens lokalisering, utformning och alternativa lösningar för verksamheten samt hur rådande miljöförhållanden förväntas utvecklas om ledningen inte byggs. MKB:n ska vidare beskriva de direkta och indirekta, positiva eller negativa miljöeffekter som den sökta ledningen kan antas medföra samt vad Svenska kraftnät gör för att motverka negativa miljöeffekter.

Detta dokument utgör inledande del och huvuddokument till Svenska kraftnäts miljökonsekvensbeskrivning inför koncessionsansökan av Uppsalapaketet och beskriver samlat övergripande förutsättningar, utredda alternativ och planerad verksamhet. Till dokumentet finns sedan fyra tillhörande delunderlag som beskriver specifika förutsättningar och miljöpåverkan under bygg- och driftfas för de planerade elförbindelserna; Mehedeby-Jälla (norra delen), Jälla-Plenninge (mellersta delen), Plenninge-Odensala (södra delen) samt Bredåker-Jälla (220 kV).

1.6.2 Nätkoncessionsprövningen

Denna MKB är framtagen för att möjliggöra de prövningar enligt miljöbalken som görs vid ett beslut om nätkoncession för en ledning enligt ellagen. Ett beslut om nätkoncession avser en i huvudsak bestämd sträckning. Det betyder att den exakta sträckningen inom de utbyggnadsförslag som framgår av kartorna samt placering av till exempel stolpar, vägar och upplag i regel inte prövas i koncessionsbeslutet. Utöver nätkoncessionsprövningen kan ett antal prövningar i form av tillstånd, dispenser och anmälningar aktualiseras för sådana åtgärder. MKB:n för nätkoncessionen ska dock vara tillräcklig för att Ei ska kunna bedöma om det är möjligt för Svenska kraftnät att bygga ledningen på ett med miljöbalken förenligt sätt. I regel utgår beskrivningarna i MKB:n från förväntad påverkan om inte annat framgår.

De tillstånd eller dispenser som har bedömts avgörande för koncessionslinjen redovisas i MKB:n. Dessa prövningar sker parallellt med koncessionsärendet och prövningsmyndigheten utgörs av länsstyrelsen och berörda kommuner. Besluten i de parallella prövningarna delges Energimarknadsinspektionen när de meddelats, detta för att säkerställa att villkor i koncessionsärendet blir förenliga med eventuella villkor i de olika besluten. Prövningarna är inte en del av nätkoncessionen i sig, men en förutsättning för att projektet ska kunna realiseras. Det finns ett antal andra prövningar som kan komma att bli aktuella i ett senare skede i processen:

- > Anmälan för vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken (1998:808)
- > Tillstånd enligt 2 kapitlet 10 § kulturmiljölagen
- > Dispens från strandskyddet enligt 7 kapitlet miljöbalken
- > Dispens från generella biotopskyddet enligt 7 kapitlet miljöbalken
- > Dispens inom vattenskyddsområden enligt 7 kapitlet miljöbalken
- > Tillstånd enligt 44 § väglagen
- > Samråd enligt 12 kapitlet 6 § miljöbalken

1.7 Metod och bedömningsmetodik

1.7.1 Systemteknisk utredning

Innan Svenska kraftnät börjar planera för en ny elförbindelse identifieras och verifieras dels att aktuellt behov inom elförsörjningen kräver en åtgärd i kraftsystemet, dels vilken åtgärd som är lämplig för att möta det aktuella behovet. I en förstudie bedöms om en ny elförbindelse är en genomförbar och samhällsekonomiskt lämplig lösning för att möta behovet. Där identifieras även de systemtekniska kraven som den aktuella elförbindelsen behöver uppfylla.

1.7.2 Miljöbedömningens utförande

Utredning om hur byggande av elförbindelsen ska genomföras ingår i den specifika miljöbedömningen. Grundstrukturen för de alternativa korridorerna togs fram i en framkomlighetsstudie. En analys av effekter och bedömning av miljökonsekvenser ligger sedan till grund för de beslut som successivt fattats om lokalisering och utformning.

För att hitta en lämplig lokalisering för elförbindelsen har flera olika framkomliga och genomförbara alternativa korridorer och utformningar studerats utifrån aspekter som teknik, säkerhet och omgivningspåverkan. Omgivningspåverkan kan exempelvis vara närhet till bebyggelse, artförekomst och skyddade områden. Hänsyn tas även till övriga intressen såsom infrastruktur, Försvarmakten och planförhållanden. Till grund för detta har en förprojektering, byggarhetsanalys och underlagsutredningar tagits fram.

För att översiktligt beskriva och bedöma omgivningspåverkan har befintligt digitalt underlagsmaterial över identifierade värden, bland annat avseende natur och kultur, riksintressanta områden samt bebyggelse och markanvändning inhämtats från bland annat länsstyrelsen, Artportalen, Riksantikvarieämbetet, Lantmäteriet och

Skogsstyrelsen. Information om områden som omfattas av kommunal planering har inhämtats från respektive kommun. En myndighetsdialog har genomförts i syfte att få in ytterligare underlag inför val av utbyggnadsförslag. Den specifika miljöbedömningen inleds därefter inom ramen för ett avgränsningssamråd som normalt avser en utredningskorridor och en föreslagen sträckning. För de korridorer och sträckningar som ingick i avgränsningssamrådet har kunskapsläget fördjupats dels genom myndighetsdialogen dels genom underlagsutredningar och fältbesök. Ett större avgränsningssamråd samt fyra kompletterande samråd har genomförts. Vidare har dialog förts med kommuner och länsstyrelse samt andra berörda myndigheter i syfte att få in ytterligare underlag för val av ett utbyggnadsförslag till koncessionslinjer. Fördjupade utredningar baserat på vad som framkom vid de inledande inventeringarna (se nedan) och samrådet har därefter genomförts för valda korridorer och sträckningar. Beslut har successivt tagits om lokalisering och utformning samt möjliga hänsynstaganden för de planerade ledningarna. Under hela processen har Svenska kraftnät arbetat med att försöka minska ledningarnas påverkan på människors hälsa och miljön. En utförligare beskrivning av lokaliseringsprocessen återfinns i Alternativredovisningen för Uppsalapaketet, se Bilaga 4.2.

De utredningar som utöver myndighetsdialog och samråden genomförts och ligger till grund för vald lokalisering och denna MKB sammanfattas i punktlistan nedan. Rapporterna från genomförda natur- och kulturinventeringar och artskyddsutredning återfinns i Bilaga 4.3-4.6 och 4.9.

- > Fördjupad dialog med Försvarsmakten
- > Byggbarhetsanalys
- > Fördjupad systemteknisk analys
- > Alternativutredning
 - Multikriterieanalys (MKA) i GIS
 - Känslighetsanalys för påverkan på riksintresse för kulturmiljövård
 - Känslighetsanalys för artförekomster
- > Fältbesök för landskapsanalys och marktekniska förutsättningar
- > Naturvärdesinventering enligt svensk standard SS199000:2014, se respektive delunderlag

- > Frivillig arkeologisk inventering, som eventuellt kan motsvara steg 1 i kulturmiljölagen (1988:950), bedömningen görs av Länsstyrelsen Uppsala län
- > Fördjupad utredning av påverkan på riksintresse kulturmiljövård
- > Artskyddsutredning
- > Fågelinventering
- > Behovsbedömning för Natura 2000-området Sävjaån
- > Magnetfältsutredning med redovisning av de magnetfältsberäkningar som utförts för utbyggnadsförslagen

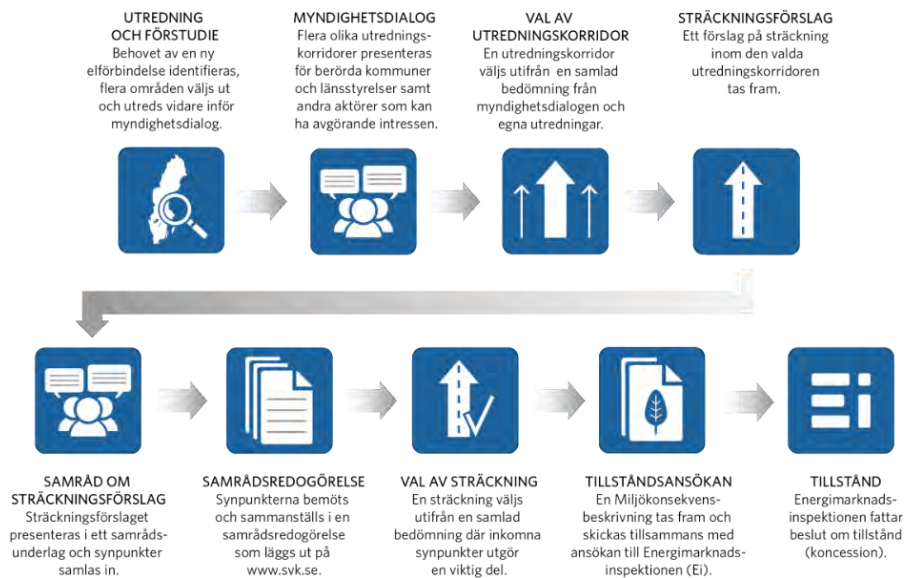
En beskrivning av miljöpåverkan, föreslagna hänsynsåtgärder och den samlade bedömningen av de fyra förbindelserna framgår i respektive delunderlag.

1.7.3 Genomförd samrådsprocess

Enligt miljöbalken innebär den specifika miljöbedömningen att den som avser bedriva verksamheten ska samråda om hur en MKB ska avgränsas. Detta sker genom ett avgränsningssamråd. Nedan visas en illustration över Svenska kraftnäts samrådsprocess och vägen mot ett beslut om tillstånd (koncession) för de aktuella ledningarna, se Figur 4.

PROCESSEN FÖR ATT ANSÖKA OM TILLSTÅND HOS ENERGIMARKNADSINSPEKTIONEN

Innan vi kan bygga en ny elförbindelse behöver vi tillstånd från Energimarknadsinspektionen (Ei), så kallad koncession. Arbetet med att utreda var den nya elförbindelsen ska byggas och att få tillstånd kan ta många år.



Figur 4. Svenska kraftnäts samråds- och tillståndprocess.

Myndighetsdialog

Svenska kraftnäts samrådsprocess för de planerade ledningarna inleddes i maj 2021 med en myndighetsdialog. Ett underlag togs fram som beskrev flera olika utredningskorridorer inom tre delområden mellan Mehedeby, Uppsala och Odensala. Öster om Uppsala fanns även ett antal olika alternativ för sammankoppling av två planerade stationer Hovgården (idag station Jälla) och Vedyxa (idag station Plenninge) med planerade 220 kV-ledningar och befintligt elnät. Underlaget för myndighetsdialogen skickades till berörda kommuner, länsstyrelser, myndigheter och andra aktörer som kunde ha avgörande intressen för vidare lokaliseringsprocess. Länsstyrelser och kommuner bjöds även in till dialogmöten. Efter myndighetsdialogen tillkom ett antal kompletterande delkorridorer samt ett antal nya stationsplaceringar för Hovgården och Vedyxa som resulterat i två nya stationsplaceringar en för respektive station. De nya stationslägena gjorde att ett antal av de tidigare planerade 220 kV-ledningarna som skulle koppla ihop nya och befintliga stationer inte längre behövde anläggas kring Uppsala.

Efter genomförd myndighetsdialog kunde ett antal korridorer avfärdas helt eller delvis, se Avsnitt 4.3. Inför valet av utbyggnadsförslag till avgränsningssamråd gjordes sedan en samlad bedömning utifrån teknisk förstudie, byggbarhetsanalys, inkomna synpunkter i myndighetsdialogen, dialogmöten och intresseavvägningar mellan de olika utredningskorridorerna.

Avgränsningssamråd

Efter myndighetsdialogen inleddes i maj 2022 ett avgränsningssamråd om fyra utbyggnadsförslag med förslagna ledningssträckningar. Till avgränsningssamrådet togs det fram ett huvuddokument och tre tillhörande samrådsunderlag; Mehedeby-Jälla (norra delen), Jälla-Plenninge och Jälla-Bredåker (mellersta delen) samt Plenninge-Odensala (södra delen). Samrådsinbjudan skickades till berörda fastighetsägare, länsstyrelser, kommuner, övriga myndigheter, företag och intresseorganisationer. Övriga samrådsparter kontaktades via annons i dagspressen. Information om samrådet och samtliga underlag har under hela tiden funnits tillgängliga på Svenska kraftnäts webbplats. Under samrådstiden genomfördes även tre informationsmöten i form av öppet hus för fastighetsägare och allmänheten samt samrådsmöten med länsstyrelsen, berörda kommuner och sakägare.

Fortsatt information om projektets framdrift och viktiga milstolpar har kommunicerats genom utskick till berörda och via projektets webbplats.

Kompletterande skriftliga avgränsningssamråd

Svenska kraftnät genomförde mellan september 2022 och april 2023 även fyra kompletterande skriftliga avgränsningssamråd i området kring Orrskog i Tierps kommun, Danmark i Uppsala kommun (två stycken) och Halmbys i Knivsta kommun. Samråden handlade i stort om att utreda alternativa lokaliseringar i anslutning till befintlig infrastruktur då området kring de planerade ledningarna hade betydande beröringspunkter med bland annat riksintressen för kulturmiljö, boendemiljöer samt kommunala utbyggnadsplaner.

Samrådsinbjudan till de kompletterande samråden skickades till berörda fastighetsägare, länsstyrelsen, kommuner, övriga myndigheter och sakägare. Övriga samrådsparter kontaktades via annons i dagspressen. Information om de olika samråden och samtliga underlag har funnits tillgängligt på Svenska kraftnäts webbplats.

Avgränsningssamrådet har i övrigt handlat om att områdena kring de planerade luftledningarna har betydande beröringspunkter med riksintressen för kulturmiljövården, Forsvarsmakten och kommunikation och bedöms ha stor

känslighet kopplat till det öppna jordbruks- och kulturlandskapet. Samrådet har även innehållit dialog kring anpassning till pågående och planerade planområden och en fördjupad dialog med länsstyrelsen om påverkan på riksintresse kulturmiljövården. För en mer utförlig beskrivning av genomförda samråd, samtliga samrådsunderlag samt inkomna synpunkter se den framtagna samrådsredogörelsen i Bilaga 4.7.

1.7.4 Svenska kraftnäts bedömningsmetodik

I syfte att bedömningar ska bli så enhetliga och objektiva som möjligt tillämpar Svenska kraftnät en bedömningsmetodik, se Bilaga 4.8. Metodiken är framtagen av Svenska kraftnät tillsammans med en expertgrupp av miljökonstuler.

Bedömningsmetodiken kan användas i olika planeringsskeden, från förstudier till koncessionsansökan och detaljeringsgraden i bedömningarna blir då olika.

Bedömningsmetodiken utgör en grundstomme till de bedömningar som görs inom ramen för en MKB men den kan i det enskilda fallet, för varje individuellt projekt, behöva anpassas. Miljökonsekvenserna bedöms i en skala från obetydliga konsekvenser till mycket stora konsekvenser (obetydliga, små, små-måttliga, måttliga, stora och mycket stora konsekvenser).

Med beaktande av det samlade kunskapsunderlaget och verksamhetens omfattning beskrivs de miljöaspekter som den sökta elförbindelsen kan komma att påverka, till exempel naturmiljöer, kulturmiljöer, naturresurser och värdet eller känsligheten hos dessa. För respektive aspekt beskrivs:

- > miljöpåverkan, det vill säga den förändring av miljön som den sökta ledningen kan innebära,
- > miljöeffekten, det vill säga det indirekta eller direkta, positiva eller negativa resultatet av påverkan på kort, medellång eller lång sikt för befolkning och människors hälsa, skyddade djur och växtarter, biologisk mångfald, mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö, hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt och annan hushållning med material, råvaror och energi, eller andra delar av miljön.
- > konsekvensbedömningen, vilken är en sammanvägning av miljöaspektens värde/känslighet och miljöpåverkan.

För att undvika eller för att minska negativa konsekvenser föreslås vid behov olika åtgärder (hänsyns- och skyddsåtgärder åtgärder). Den samlade bedömningen av

utbyggnadsförslagen framgår av Avsnitt 4 i respektive delunderlag och i Avsnitt 6 i detta underlag.

1.8 Avgränsningar

1.8.1 Systemtekniska avgränsningar

När en elförbindelse byggs eller förnyas i transmissionsnätet finns vissa systemtekniska förutsättningar som måste vara uppfyllda för att ledningen ska fylla sin funktion i kraftsystemet. Sådana systemtekniska krav som är nödvändiga för funktionen avgränsar projektet och följaktligen MKB:n.

Systemtekniska krav som inte är avgörande för förbindelsens funktion enligt ovan och andra krav som gäller för nätverksamhet avgränsar inte MKB:n, men kan inskränka möjligheterna att anpassa verksamheten till andra motstående intressen eller vara av betydelse vid avvägningar och bedömningar. Sådana krav kan följa av lagstiftning (till exempel el- och driftsäkerhet) eller av Svenska kraftnäts tekniska krav. Dessa beskrivs i relevanta delar i MKB:n.

1.8.2 Miljömässiga avgränsningar

Denna MKB avser ansökan om sju nya nätkoncessioner för linje och en ändring enligt ellagen. I övrigt omfattas inte övriga tillstånd, anmälningar och dispenser som kan krävas enligt annan lagstiftning som till exempel tillstånd eller dispens enligt miljöbalken och kulturmiljölagen. Konsekvensbedömningarna är gjorda utifrån Svenska kraftnäts bedömningsmetodik, se Avsnitt 1.7.4.

Respektive delunderlag till denna MKB har avgränsats till de geografiska delområden som de planerade förbindelserna kan komma att påverka i bygg- respektive driftfas. Det sammantagna elförbindelsen är cirka 95 kilometer lång och omfattar området från en anslutningspunkt och tillfällig avgrening i Mehedeby i norr till station Odensala i söder, se Figur 5 och Avsnitt 2.1. Den planerade elförbindelsen kommer i norr att anslutas till två norrgående 400 kV-ledningar som planeras inom Kustpaketet, se Avsnitt 2.9. Respektive MKB beskriver ett utbyggnadsförslag för en dubbel 400 kV-ledning där bredden på utbyggnadsförslaget omfattar ledningsgatornas bredd av cirka 2x50 meter. Utbyggnadsförslagen berör i huvudsak kommunerna Tierp, Uppsala och Knivsta i Uppsala län. Station Odensala ligger vid länsgränsen i Stockholm, cirka 700 meter in i Sigtuna kommun.

Verksamheten förväntas ha en sammantagen byggfas på cirka 6 år och en driftfas på cirka 80 år. Rivning kommer pågå parallellt med byggfasen, men även cirka tre år efter

drifftagning av de nya ledningarna. En koncession gäller dock tillsvidare och de prognosticerade strömlasterna kommer från ett scenario för år 2035. Den tidsmässiga avgränsningen av bedömningarna i MKB:n har valts till cirka 20-30 år. Ett längre antagande av påverkan på områdets framtida markanvändning och utveckling anses svårt i den expansiva miljö som ledningarna delvis sträcker sig genom.

De respektive delunderlagen har i sak avgränsats till att behandla de betydande miljöeffekterna som verksamheten kan väntas medföra samt de miljöaspekter som projektet i första hand förväntas påverka. I bygg- och drifphas innefattas aspekterna bebyggelse och boendemiljö, stads- och landskapsbild, naturmiljö, kulturmiljö, naturresurshållning, rekreation och friluftsliv, mark och vatten, infrastruktur, markanvändningsplanering och planförhållanden. Delunderlagen kommer inte att behandla miljöpåverkan av andra ledningsåtgärder som blir en följd av projektet.

Planerade luftledningar passerar 29 markavvattningsföretag. Kommande stolpplacering, som sker i detaljprojekteringen, anpassas så att dikenas markavvattande funktion inte påverkas eller försämras på grund av ledningarna. Någon påverkan bedöms därmed inte uppstå i driftskedet. Vid byggnation kan öppna diken tillfälligt behöva täckas över, efter förläggning av dräneringsrör, vägtrummor eller liknande, för eventuella byggtransporter. Skulle skada på diket under byggnation av ledningen uppstå kommer denna att återställas i samråd med berörda markägare. Berörda markavvattningsföretag beskrivs därför inte vidare i denna MKB.

Avgränsningar har även gjorts avseende miljö kvalitetsnormer för utomhusluft och buller. Svenska kraftnät bedömer att projektets tillförande utsläpp och buller är i storleksordningen av vanlig fordonstrafik och pågår under en begränsad tid. Verksamheten bedöms därmed inte ge upphov till en sådan ökad luftförorening eller störning som medföra att dessa miljö kvalitetsnormer överskrids.

Tekniska lösningar som utreds är etablering av två nya sam- eller parallellbyggda 400 kV luftledningar och en 220 kV luftledning samt rivning av befintliga 220 kV luftledningar, se Avsnitt 2.1 och 2.4. Utbyggnadsförslagen för de planerade 400 kV-ledningarna passerar genom Försvarmaktens riksintresse: *Stoppområde för höga objekt tillhörande Uppsala övningsflygplats*. Inom stoppområdet tillåts inga byggnader eller installationer högre än 20 meter över markhöjd på landsbygd och 45 meter i tätort. För att möjliggöra framkomlighet genom stoppområdet har Svenska kraftnät tagit fram lågbyggda stolpkonstruktioner som möjliggör lägre stolphöjder, se Avsnitt 2.4.3. Ett visst behov av högre stolpar bedöms dock föreligga särskilt vid

korsningar med annan infrastruktur och i områden med kuperad mark. För övriga förutsättningar och hänsynstaganden till Totalförsvaret, se Avsnitt 5.5.

De planerade stationerna i Jälla och Plenninge innefattas inte av elförbindelsernas koncessionsprövningar. Däremot gäller, enligt 2 kap. 3 § ellagen, att ett ställverk eller omriktarstation som ska anslutas till en eller flera nya ledningar för vilken/vilka det krävs linjekoncession inte får börja byggas förrän koncession meddelats för minst en av de nya ledningarna. Enligt 2 kap. 5 § ellagen finns det däremot en möjlighet att få dispens från förbudet om det finns särskilda skäl.

2 Beskrivning av verksamheten

2.1 Om verksamheten

Svenska kraftnät planerar inom Uppsalapaketet en cirka 95 kilometer lång dubbel elförbindelse för 400 kV som inleds från en tillfällig avgrening på befintlig 400 kV-ledning Ängsberg-Forsmark (CL6 S1-2) vid Mehedeby i Tierps kommun och passerar sedan genom Uppsala och Knivsta kommun fram till station Odensala i Sigtuna kommun. Längs elförbindelsen planeras två nya transmissionsnätstationer Jälla och Plenninge i Uppsala. Mellan station Jälla och befintlig station Bredåker i Uppsala planeras även en ny 220 kV-ledning och en befintlig 220 kV-ledning Tuna-Bredåker (RL11 S1) att delas, förnyas och ansluta till station Jälla.

Elförbindelserna inom Uppsalapaketet ersätter Svenska kraftnäts befintliga 220 kV-ledningar Untra-Bredåker (KL21 S1), Untra-Bredåker (RL8 S6) och Bredåker-Plenninge-Odensala (KL42 S1-3) som succesivt kommer att rivas och avvecklas, se Avsnitt 3 och Bilaga 4.10. Svenska kraftnät ansöker i samband med de nya koncessionerna även om återkallelse av dessa ledningar.

Den dubbla 400 kV-förbindelsen mellan Mehedeby och Odensala och 220 kV-ledningarna mellan Bredåker och Jälla är uppdelad i fyra utbyggnadsförslag. Utbyggnadsförslagen har i huvudsak lokaliserats i eller i nära anslutning till befintlig infrastruktur och ledningsgator för Svenska kraftnäts nuvarande 220 kV-ledningar. Ledningarnas utformning planeras i huvudsak med parallellbyggda portalstolpar, sambyggda lågbyggda portalstolpar och i vissa passager kompaktstolpar eller julgransstolpar för att minimera intrånget samt för att reducera magnetfältet. Sammanlagt söks sju nya koncessioner inom Uppsalapaketet. Ledningsåtgärden på RL11 S1 söks som en ansökan om ändring av nätkoncession för linje enligt 2 kap. 27 § ellagen.

2.2 Uppsalapaketets lokalisering

Nedan följer en sammanfattad beskrivning om respektive utbyggnadsförslag. För mer utförlig beskrivning hänvisas till respektive delunderlag. För översiktsskator av respektive delsträcka, se Bilaga 4.1.

Mehedeby-Jälla

Det norra utbyggnadsförslaget (CL19 S6-8 och CL20 S6-8) är en cirka 65 km lång dubbel 400 kV-luftledning från Mehedeby fram till planerade station Jälla nordost om Uppsala, se Figur 5. Från Mehedeby planeras ledningarna med en kortare vinkel norr om befintlig 400 kV-ledning Ängsberg-Forsmark. Detta görs för att möjliggöra hopkoppling med det kommande projektet Kustpaketet. Inledningsvis ansluts ledningarna genom en tillfällig avgrening från Ängsberg-Forsmark. Från Mehedeby planeras ledningarna i parallellbyggda portalstolpar åt sydväst genom ett skogslandskap med spridd bebyggelse. Efter passage av E4:an viker ledningarna av söderut och följer E4:an till befintlig ledningsgata för 220 kV-ledningen KL21 S1. Fram till Läby följer utbyggnadsförslaget befintlig ledningsgata i ett växelvis skogs- och jordbrukslandskap i anslutning till E4:an och passerar väster om Tierps köping. Vid en smal passage väster om Tierp planeras kompaktstolpar. Vid Läby viker ledningarna av från befintlig ledningsgata, som idag passerar genom samhället Björklinge, och passerar längs med och över E4:an för att sedan gå över i befintlig ledningsgata för 220 kV-ledningen RL8 S6. Som anpassning till Försvarsmaktens stoppområde planeras ledningarna här med lågbyggda, sambyggda portalstolpar. Utbyggnadsförslaget följer sedan befintlig ledningsgata söderut och passerar spridd bebyggelse och tätbebyggda områden i Stolvreta fram till planerad station Jälla.

Jälla-Plenninge

Det mellersta utbyggnadsförslaget (CL19 S9 och CL20 S9) är en cirka 7 km lång dubbel 400 kV-luftledning från planerad station Jälla till planerad station Plenninge öster om Uppsala, se Figur 5. Från Jälla planeras ledningarna söderut i sambyggda lågbyggda portalstolpar genom ett skogsområde. Utbyggnadsförslaget sträcker sig sedan i ett halvöppet jordbrukslandskap med spridd bebyggelse delvis i anslutning till befintlig ledningsgata fram till station Plenninge.

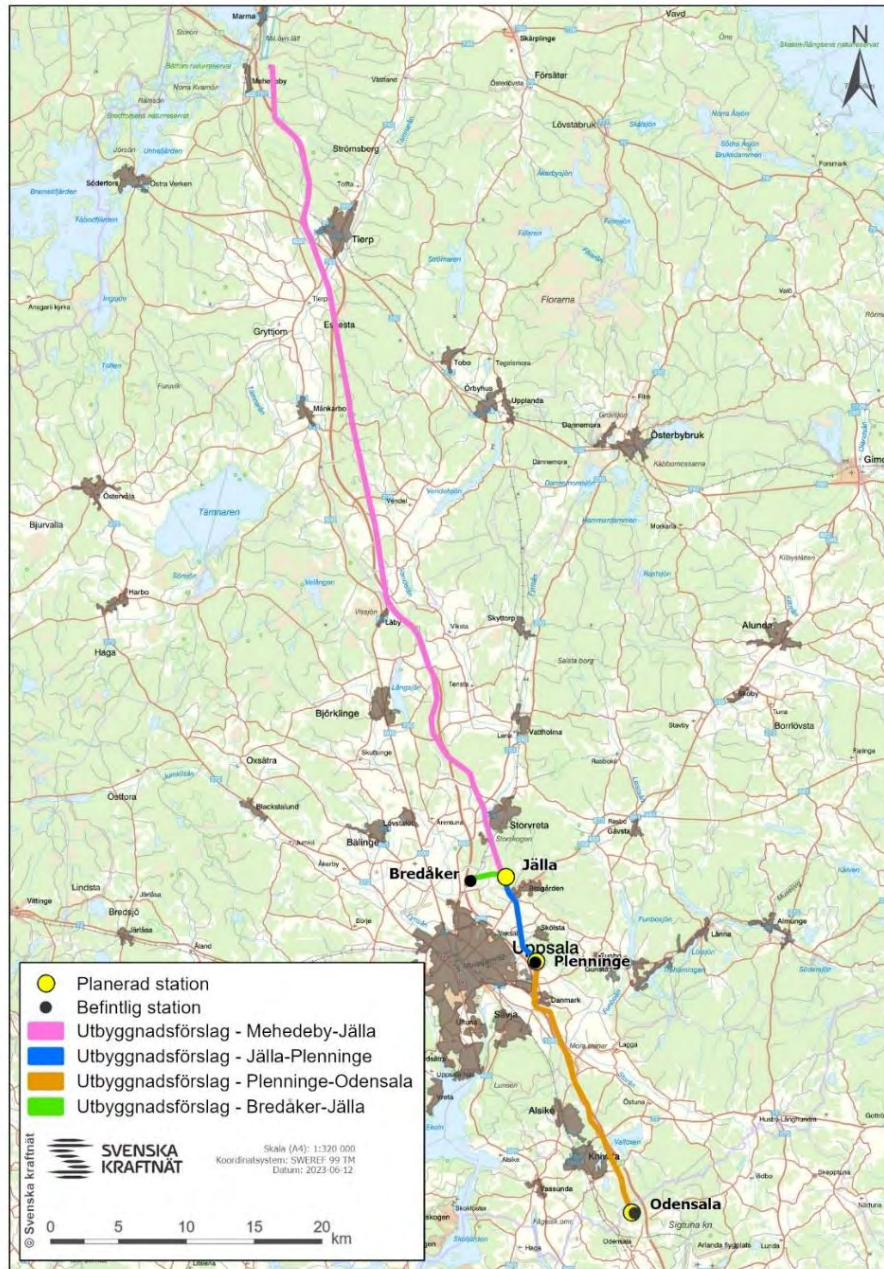
Den ena 400 kV-ledningen CL20 S9 kommer inledningsvis endast passera genom station Plenninge för att kopplas in vid eventuella framtida ökade effektbehov.

Plenninge-Odensala

Det södra utbyggnadsförslaget (CL19 S10 och CL20 S9) är en cirka 21 km lång dubbel 400 kV-luftledning från planerade station Plenninge fram till station Odensala norr

om Märsta, se Figur 5. Från Plenninge planeras ledningarna söderut i sambyggda lågbyggda portalstolpar och passerar väster om Danmark längs E4:an. Utbyggnadsförslaget sträcker sedan i ett öppet jordbruks- och kulturlandskap med spridd bebyggelse längs befintlig ledningsgata för 220 kV-ledningen KL 42 S2-3 och E4:an fram till Morastena. Därefter planeras utbyggnadsförslaget i parallellbyggda portalstolpar i ett skogslandskap fram till Odensala. Vid en smal passage vid Halmby utreds kompaktstolpar och vid Brunby och Valloxen utreds sambyggda julgransstolpar. Avslutningsvis sträcker sig utbyggnadsförslaget genom skogsmarker fram till station Odensala.

Den ena 400 kV-ledningen CL20 S9 kommer inledningsvis endast passera genom station Plenninge för att kopplas in vid framtida ökade effektbehov.



Figur 5. Översiktskarta av utbyggnadsförslag för den dubbla 400 kV-förbindelsen Mehedeby-Odensala och 220 kV-förbindelsen Bredåker-Jälla inom Uppsalapaketet.

Bredåker-Jälla

Utbyggnadsförslaget (KL21 S2) är en cirka 2,7 km lång 220 kV-luftledning från station Bredåker fram till planerad station Jälla norr om Uppsala, se Figur 5.

Utbyggnadsförslaget planeras i befintlig ledningsgata för 220 kV ledningen KL42 S1 parallellt med 220 kV-ledningen RL11 S1 i ett jordbrukslandskap. Stolpar som planeras är portalstolpar. På delsträckan kommer även åtgärder på befintlig 220 kV-ledning RL11 S1 att genomföras. I höjd med Jälla planeras ledningen att klippas upp och delas till två ledningar (Bredåker-Jälla RL11 S5 och Jälla-Tuna RL11 S1) för att vika in och ansluta till station Jälla. På delsträckan från Jälla till Bredåker kommer ledningen förnyas med nya stolpar och linbestyckning.

2.3 Tidplan

Nedan presenteras en översiktlig tidplan för Uppsalapaketet. Tidplanen är uppskattad och kan komma att ändras och detaljredovisas i senare skeden.

- > 2023 - Detaljprojekteringen kommer att starta och pågå under tiden ansökan handläggs hos Ei.
- > 2023–2025 - Erforderliga dispens- och tillståndsprövningar genomförs.
- > 2026–2029 - Byggstart sker i etapper cirka 6-12 månader efter nödvändiga tillstånd erhållits. Sträckningen är indelad i olika etapper och byggstart kan därför skiljas åt mellan etapperna.
- > 2028–2031 - Preliminär tidplan för drifttagning av elförbindelserna.

2.3.1 Uppskattad byggtid

Byggtiden för Svenska kraftnäts planerade verksamhet med etablering av Uppsalapaketet bedöms vara cirka 6 år och planeras i etapper.

Vissa arbeten är beroende av planerade ledningsavbrott på Svenska kraftnäts ledningar. Möjligheter och begränsningar till avbrott är en avgörande faktor för i vilken takt de nya ledningarna kan etableras.

2.4 Tekniska förutsättningar

2.4.1 Transmissionsnätet

Grundstommen i det nordiska elsystemet är de enskilda ländernas växelströmsnät. Växelström är en förutsättning för att elnäten i de olika länderna ska kunna hållas sammankopplade synkront, vilket möjliggör en gemensam nordisk balans- och reservhållning som är en förutsättning för en gemensam elmarknad.

Växelströmsnäten kan kompletteras med, men inte ersättas av, likströmsförbindelser. Likströmsförbindelser används främst för att koppla samman växelströmsnät som inte är synkrona och/eller åtskilda av hav.

Sveriges och EU:s klimat- och energipolitiska mål ställer krav på omfattande förstärkningar av det svenska transmissionsnätet för att ny småskalig energiproduktion ska kunna anslutas. Stora mängder förnybar elproduktion tillkommer både på land och till havs. Växelströmsnäten måste göras starkare både för att medge anslutning och överföring av de stora nya produktionsvolymerna och för att klara anslutning av likströmsförbindelser med hög kapacitet inom växelströmsnäten och till grannländerna. Det svenska transmissionsnätet med utlandsförbindelser och transmissionsnätet i de nordiska grannländerna och Baltikum visas i Figur 6.



Figur 6. Transmissionsnätet för el.

2.4.2 Elförbindelsens tekniska utförande

Elförbindelsen mellan Mehedeby och Odensala utreds som en dubbel växelströms 400 kV-luftledning. De planerade 400 kV-luftledningarna planeras i huvudsak att uppföras med portalstolpar, sam- och lågbyggda portalstolpar samt kompakt- och julgransstolpar av stål. Den planerade 220 kV-ledningen planeras med portalstolpar. De övergripande tekniska utförandena presenteras nedan och i respektive delunderlag.

2.4.3 Stolpar och fasledare

Anpassningar av stolpval har gjorts i projektet för att minska stolphöjderna, magnetfältsutbredningen och möjliggöra framkomlighet vid trånga passager. De planerade 400 kV-luftledningarna avses, baserat på förprojekteringen, i huvudsak att uppföras med parallellbyggda portalstolpar och inom stoppområdet lågbyggda, sambyggda portalstolpar i stål, se Avsnitt 2.4.4. Vid vissa passager planeras kompakt- och julgransstolpar. De portalstolpar som är aktuella i projektet är stagade stolpar i skogsmark, så kallade A-stolpar och ostagade stolpar i jordbruksmark, så kallade B-stolpar, se Figur 7. Julgransstolpar (för sambyggnad) och kompaktstolpar är enbenta stålstolpar med fyra fotkonstruktioner och utreds i passager med begränsat markutrymme eller i passager nära boendemiljöer, se Figur 8. I punkter där ledningen byter riktning används så kallade vinkelstolpar, se Figur 9. För mer information om val av stolpar, ledningsgata och markbehov hänvisas till respektive delunderlag för delsträckorna.

Höjden på stolparna varierar beroende på terräng, spännlängd (det vill säga avståndet mellan stolparna) och närhet till bebyggelse. Höjden på de aktuella 400 kV-portalstolparna räknat från marken till stolptopp är cirka 25-45 meter, något högre än dagens portalstolpar. Höjden på de aktuella lågbyggda portalstolparna cirka 14-27 meter. Höjden på 220 kV portalstolparna är cirka 15-35 meter. Höjden på julgransstolparna respektive kompaktstolparna räknat från marken till stolptopp är cirka 45-70 respektive cirka 30-45 meter.

Avståndet mellan stolparna (spännlängd) är cirka 300 meter, men varierar beroende på terräng och stolphöjder. Placeringen av olika stolptyper och slutliga stolphöjder kommer att fastställas i ett senare skede genom detaljprojektering och geotekniska undersökningar.



Figur 7. Exempel på portalstolpar. Stagad A-stolpe till vänster och ostagad B-stolpe till höger.



Figur 8. Exempel på julgransstolpe till vänster och kompaktstolpe till höger.



Figur 9. Exempel på vinkelstolpar. En stubbe till vänster och en traditionell vinkelstolpe till höger.

Eftersom växelströmssystemet är trefasigt kommer ledningarna att vara försedda med tre fasledare. Nya 400 kV-luftledningar utförs vanligen som triplexledare (duplex för 220 kV-ledningar) vilket innebär att varje fas består av tre ledare. Ovanför dessa, i stolptoppen, kommer två så kallade topplinor att vara upphängda, se Figur 7. Topplinorna är avsedda att fungera som åskledare för att skydda fasledarna från direkta blixtnedslag. I topplinorna byggs en optisk fiberlänk in som används till ledningens fränkopplingskydd. I regel placeras den optiska fiberlänken i ena topplinan. De optiska fibrer som Svenska kraftnät inte behöver till ledningens funktion kan komma att användas av en tredje part som är i behov av optisk kommunikation.

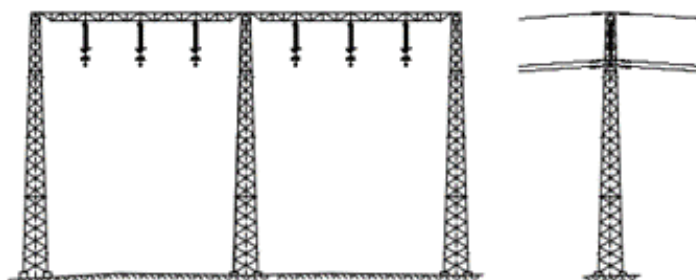
Jordning av kraftledningarna behövs för att säkerställa en säker funktion, både för elanläggningens drift och för att skydda tredje man. Jordningen av stolparna sker genom att en jordlina i koppar alternativt en kopparbelagd ställlina grävs ned längs med hela ledningens längd. I de fall markförhållandena inte medger detta eller om andra särskilda omständigheter finns på platsen kan punktjordning ske lokalt vid varje stolpe.

2.4.4 Lågbyggda stolpar

För att finna framkomlighet mellan Björklinge och Alsike inom Försvarmaktens stoppområde till Uppsalas övningsflygplats Ärna (se Avsnitt 5.5) planeras lågbyggda stolpar som är under framtagande. Behov av något högre stolpar inom stoppområdet bedöms dock föreligga särskilt vid korsningar med annan infrastruktur och i områden med kuperad mark. Löpande dialog om detta har förts med Försvarmakten, där

Försvarmakten givits tillfälle att yttra sig både över korridorer, sträckningsförslag och specifika stolphöjder. Försvarmakten har in den senaste kommunikationen inget att erinra avseende utbyggnadsförslaget.

En stolptyp som möjliggör lägre bygghöjder har behövt tas fram med hänsyn till magnetfält, elektriska fält, åskskydd och andra tekniska kravställningar. Den stolpkonstruktion som Svenska kraftnät har tagit fram till detta projekt är en lågbyggd sambyggd portalstolpe, se Figur 10. Med lågbyggda stolpar blir spannlängderna kortare (cirka 200-300 meter) vilket medför att det behövs något fler stolpar än på motsvarande sträcka med normalhöga portalstolpar, se Figur 11.



Figur 10. Principskiss för lågbyggd sambyggd portalstolpe för 2x400 kV som är under framtagande.



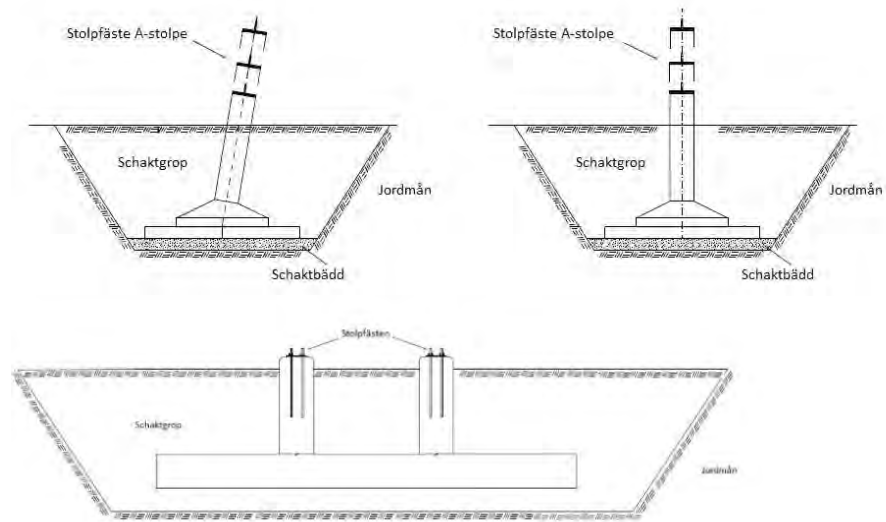
Figur 11. Fotomontage över sambyggd lågbyggd portalstolpe för 2x400 kV.

2.4.5 Fundament

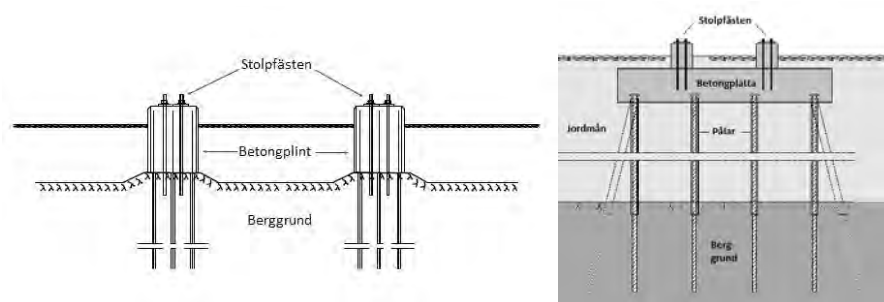
Stolpar kan uppföras med tre olika typer av fundament: jordfundament, bergfundament och pålfundament, se Figur 12 och Figur 13. Val av fundamentstyp beror av de geotekniska och hydrologiska förutsättningarna vid respektive stolpplats. Vissa av stolparna förankras även med stag och beroende på markförhållanden kan stagen vara nedgrävda. För 400 kV-stolpar används prefabricerade eller platsgjutna betongfundament. Jordfundament av betong består normalt av en gjuten bottenplatta med en eller flera plintar. Pålfundament används främst i jordar med dålig bärighet och bergfundament används när avståndet till berg inte är djupare än cirka två meter från markytan.

Vid anläggning av fundament för portalstolpar påverkas en yta om cirka 15 x 10 meter. Vid anläggning av fundament till en julgransstolpe påverkas normalt en yta mellan cirka 15 x 15 meter till 35 x 35 meter beroende på stolpens basbredd. För ett pålfundament till en kompaktstolpe är det cirka 20 x 20 meter som normalt påverkas vid anläggandet. För de lågbyggda, sambyggda portalstolparna påverkas en yta av cirka 10 x 50 meter. För ett exempel på en anläggningsyta för fundament se Figur 14.

Vid val av fundamentstyp tar Svenska kraftnät hänsyn till bland annat hållbarhet och hållfasthet. Dessa är viktiga parametrar eftersom de fundament som Svenska kraftnät anlägger ska hålla så länge som möjligt. Andra viktiga parametrar är fundamentens påverkan på människor och natur, både under byggnation och drift, liksom val av bästa möjliga teknik. Exakt vilka typer av fundament som kommer att användas fastställs först i ett senare skede när slutgiltigt resultat av geotekniska undersökningar och detaljprojekteringen är slutfört. Dagens stolpfundament och stagförankringar består av betong och pålarna är av stål.



Figur 12. Principskisser av prefabricerat jordfundament till A-stolpe ovan och platsgjutet jordfundament till B-stolpe nedan.



Figur 13. Principskisser av berg- och pålfundament.



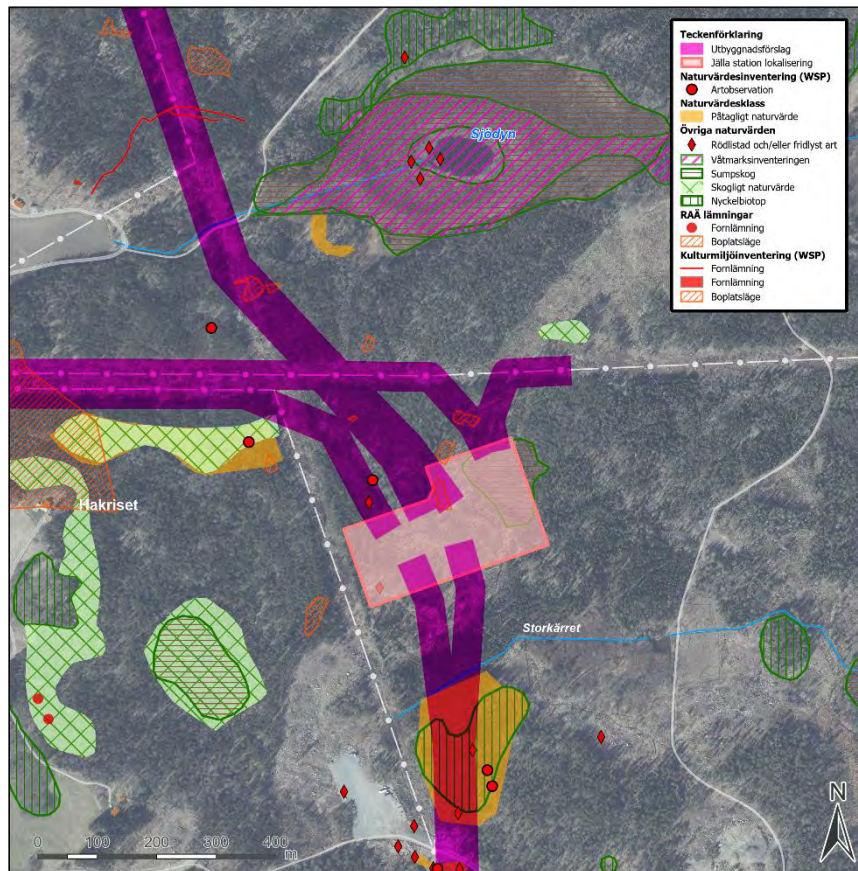
Figur 14. Fundamentgrop för en stubbe (vinkelstolpe) på jordbruksmark med tillhörande arbetsväg. Arbetsområdet kring stolpen återställs efter att stolpen är färdigbyggd.

2.4.6 Stationer

I samband med Uppsalapaketet planeras två nya transmissionsnätstationer vid Jälla och Plenninge att etableras. Den nya nätstrukturen kan på så sätt medge ett ökat uttag från transmissionsnätet till Uppsalaområdet.

Jälla

Station Jälla (CT198) är en ny planerad transmissionsnätstation för 400/220 kV nordöst om Uppsala som planeras att byggas cirka 2,5 km öster om befintlig station Bredåker i Uppsala, se Figur 15. Till Jälla ska de två planerade 400 kV-ledningarna mellan Mehedeby och Odensala anslutas och från Bredåker den planerade 220 kV-ledningen KL21 S2 och den uppklippta 220 kV-ledningen RL11 S5.



Figur 15. Översiktlig stationslokalisering av station Jälla. Stationen är inte projekterad och stationsområdet kan komma att ändras.

Utredningsområdet för station Jälla ligger i skogsmark i anslutning till befintliga 220 kV-ledningar. Den planerade transformatorstationen är cirka 320 x 200 meter och omgivningspåverkan är begränsad i skogsområdet. Inom området finns flera stigar och vandringsleder som bland annat leder upp mot Storskogen norr om stationen. Den planerade stationen tillsammans med planerade ledningar kommer medföra en påverkan på friluftslivet och närrekreation där stigar måste ledas om. Stationen påverkar inte några enligt miljöbalken skyddade områden eller är belägen inom område med utpekade naturvärden. Placeringen strider heller inte mot någon detaljplan och ligger cirka 500 meter från närmaste boendemiljö och nordväst om Jälla naturbruksgymnasium. Inom området finns enligt kulturmiljöinventeringen ett utredningsobjekt för boplatsläge. Svenska kraftnät avser vidare att samråda med Länsstyrelsen avseende eventuell påverkan på kulturmiljö. Samråd sker för att ta reda

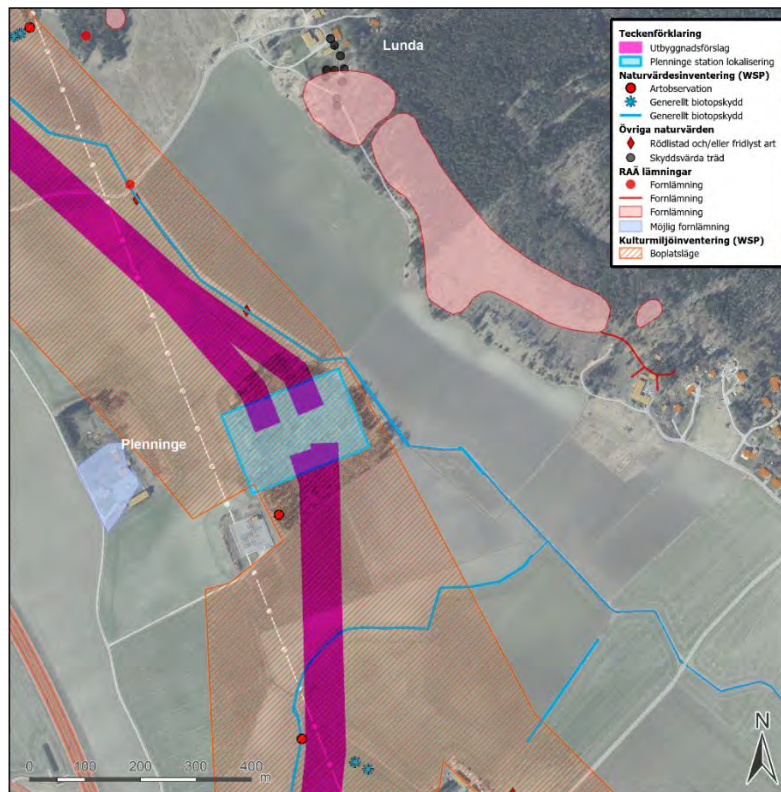
på om planerade åtgärder kan beröra någon fornlämning och för att inhämta information enligt 2 kap. 10 § kulturmiljölagen.

Den föreslagna stationsplaceringen i Jälla berör två fastigheter, Svenska kraftnät för dialog om att förvärva delar av de berörda fastigheterna. Området för förvärv omfattar stationsanläggning samt skyddsstaket och ett område på cirka 30 meter utanför staketet. Svenska kraftnät utreder även möjligheten att förstärka och anlägga en permanent väg till stationen. Eventuell väg- och stationsetablering kan medföra viss tillfällig påverkan på bruksverksamheten som bedrivs i området. Vid anläggande av väg och för stationen kommer samråd ske med länsstyrelsen enligt bestämmelsen i 12 kap. 6 § miljöbalken om påverkan uppstår.

Plenninge

Station Plenninge (CT199) är en ny planerad transmissionsnätstation för 400/220 kV sydöst om Uppsala som planeras att byggas nordost om och i direkt anslutning till befintlig station Plenninge, se Figur 16. Till stationen ska de två planerade 400 kV-ledningarna mellan Mehedeby och Odensala anslutas (inledningsvis endast den ena ledningen). Från Plenninge sträcker sig idag 220 kV-ledningen KL42 S9 som markkabel in till station Boländerna i Uppsala.

Utredningsområdet för station Plenninge ligger i ett mindre skogsområde i ett jordbrukslandskap i anslutning till befintliga 220 kV-ledningar och station Plenninge. Den planerade transformatorstationen är cirka 160 x 230 meter och omgivningspåverkan är begränsad till påverkan på landskapsbilden i det öppna jordbrukslandskapet. I öster angränsar stationsområdet till ett mindre vattendrag Samnan, hänsyns- och skyddsåtgärder skall vidtas till vattendraget vid projektering och etablering av stationen. Stationen planeras även inom ett område med hög känslighet enligt Uppsala kommuns känslighetskarta för grundvatten. Vid byggnation av stationen kommer Uppsala kommuns riktlinje för markanvändning i området att följas. Stationen påverkar inte några enligt miljöbalken skyddade områden eller är belägen inom område med utpekade naturvärden, placeringen strider heller inte mot någon detaljplan och ligger cirka 500 meter från närmaste boendemiljö. Stationen ligger inom ett större område som pekades ut som möjligt boplatsläge i kulturmiljöinventeringen, se Bilaga 4.4. Svenska kraftnät avser vidare att samråda med Länsstyrelsen avseende påverkan på eventuell kulturmiljö. Samråd sker för att ta reda på om planerade åtgärder kan beröra någon fornlämning och för att inhämta information enligt 2 kap. 10 § kulturmiljölagen. Cirka 150 meter väster om stationen ligger ett



Figur 16. Översiktlig stationslokalisering av ny station Plenninge i anslutning till befintlig station Plenninge. Stationen är inte projekterad och stationsområdet kan komma att ändras.

mindre verksamhetsområde som har gemensam infartsväg med den befintliga stationen.

Den föreslagna stationsplaceringen i Plenninge berör en fastighetsägare. Svenska kraftnät för dialog med fastighetsägaren om att förvärva en del av den berörda fastigheten. Området för förvärv omfattar stationsanläggning, skyddsstaket samt yta för parkering och teknikbod. Svenska kraftnät utreder även möjligheten att förstärka och anlägga en permanent väg till stationen. Eventuell väg- och stationsetablering kan medföra viss tillfällig påverkan på verksamhetsområdet, men även positiva effekter i och med den förstärkta vägen. Vid anläggande av väg och för stationen kommer samråd ske med länsstyrelsen enligt bestämmelsen i 12 kap. 6 § miljöbalken om påverkan uppstår.

Odensala

Station Odensala (CT69) är en planerad utbyggnad av befintlig transmissionsnätstation för 400 kV i Sigtuna kommun. Till stationen ska de två planerade 400 kV-ledningarna från Mehedeby anslutas. Utbyggnaden av stationen planeras norr om och i direkt anslutning till befintlig transmissionsnätstation Odensala (CT68) och innebär att några av de ledningar som idag ansluter till befintlig station kan anslutas till den nya stationen. Vid befintliga station Odensala som ansluter både transmissions- och regionnätledning planeras två större tillbyggnader.

Utbyggnaden av station Odensala hanteras i ett separat projekt.

Bredåker

Station Bredåker (RT87) är en befintlig transformatorstation för 220/70 kV norr om Uppsala som idag ansluter fyra 220 kV-ledningar (KL21 S1, RL8 S6, RL11 S1 och KL42 S1). Till stationen ska den planerade 220 kV-ledningen KL21 S2 Bredåker-Jälla och den ändrade 220 kV-ledningen RL11 S5 Bredåker-Jälla anslutas.

2.5 Framtida underhåll i driftfas

2.5.1 Ledningsunderhåll

En ledning måste enligt starkströmsföreskrifterna (ELSÄK-FS 2022:3 och ändringsföreskrift ELSÄK-FS 2010:3) besiktigas med bestämda intervall. Den tekniska besiktningen av ledningen sker i cykler om cirka åtta år. År ett till sju besiktas ledningen (driftbesiktning) okulärt från helikopter en gång per år. Det åttonde året görs en mer omfattande besiktning (underhållsbesiktning) från marken.

När underhållsarbeten genomförs är de entreprenörer som har anlitats ålagda att följa Svenska kraftnäts riktlinjer gällande miljö.

2.5.2 Skogligt underhåll

Ett cirka 20 meter brett område på vardera sidan om luftledningens mitt ska hållas fritt från höga träd. Underhållsröjning i skogsgatan, med tillhörande kantträdsavverkning i dess sidområden, utförs vanligtvis med cirka åtta års intervall. Avgörande för intervallens längd är tillväxtförmågan i ledningsgatan. Enligt Svenska kraftnäts tekniska riktlinjer för ledningsunderhåll ska samråd enligt 12 kap 6 § miljöbalken genomföras inför röjning.

Avverkningen utförs på sådant sätt att mark- och miljöskador i möjligaste mån minimeras och avverkningen utförs så långt som möjligt under årstid då tillvaratagande av virke är gynnsamt. Underhållsröjning ska i största möjliga utsträckning utföras under barmarksperioden och utförs normalt som motormanuellt arbete med röjsåg.

Röjningsbesiktning utförs mellan två underhållsröjningar. Vid röjningsbesiktning röjs den vegetation som riskerar att påverka person- eller driftsäkerheten fram till nästa underhållsröjning. Inför kantträdsavverkning görs en skogsbesiktning, där träd som kan komma för nära ledningen vid fall mäts in och färgmärks.

Inför röjning kontaktas samtliga markägare i ledningsgatan och hänsyn tas, så långt som möjligt, till eventuella synpunkter.

Vid röjning gäller att lågväxande vegetation kan sparas om den inte påverkar person- eller driftsäkerheten. Exempelvis kan vissa enbuskar, lågväxande videarter, gräs och ormbunkar sparas. Det har visat sig att en ledningsgata som underhålls med jämna mellanrum skapar attraktiva livsmiljöer för många arter. Patrullstig eller transportväg inom skogsgatan behöver kalröjas och risrensas till en bredd av cirka tre meter. Även stolpplatserna behöver kalröjas vilket innebär att inga träd eller buskar får stå kvar mellan stolpbenen och inte heller närmare stolpe eller stag än tre meter.

I anslutning till större vägar, bebyggelse och rekreationsområden där allmänheten vistas, kan i vissa fall högväxande vegetation behållas av allmän miljöhänsyn. Även i områden med värdefull natur, bryn mot åker och annan öppen mark och i kanter mot vattenområden kan i undantagsfall vegetation sparas.

På mycket svaga marker, till exempel hållmarker, myrimpediment och tallhedar med tillhörande kantzoner sker röjning med beaktande av den långsamma tillväxten. Bergbranter, lodväggar, rasbranter och bäckraviner är platser där det kan vara mycket högt till faslinor och där högväxande vegetation i vissa fall kan lämnas kvar.

2.6 Elsäkerhet

Svenska kraftnät ansvarar för elsäkerheten i transmissionsnätet och har som mål är att inga olycksfall orsakade av el ska ske. Svenska kraftnäts anläggningar byggs, övervakas och underhålls för att minimera risken för olyckor. Lagstiftningen inom elsäkerhetsområdet återfinns i elsäkerhetslagen, elsäkerhetsförordningen och Elsäkerhetsverkets föreskrifter. Lagstiftningen reglerar bland annat minsta avstånd mellan kraftledningar och byggnader.

Svenska kraftnäts ledningar konstrueras i så kallat brottsäkert utförande vilket innebär att de är dimensionerade för att klara alla förekommande väderförhållanden. Ledningarna är vidare utrustade med åskskydd.

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

2.7 Magnetfält och elektriska fält

Kring en luftledning för växelström finns både ett elektriskt fält och ett magnetfält. Fälten uppkommer när el produceras, transporteras och förbrukas.

2.7.1 Magnetfält

Magnetfält finns nästan överallt i vår miljö, både kring kraftledningar och elapparater som används dagligen i hemmet.

Ett stort antal vetenskapliga studier har undersökt sambandet mellan magnetfält och hälsa. För hälsoeffekter som orsakas av magnetfält skiljer man på omedelbar påverkan och sådan påverkan som kan uppstå efter lång tids exponering. För allmänheten är Strålsäkerhetsmyndighetens referensvärde 100 mikrottesla (μT) och det skyddar mot alla säkerställda hälsorisker, såsom nerv- och muskelretningar. Kring Svenska kraftnäts kraftledningar är magnetfältet långt under referensvärdet.

På de exponeringsnivåer som är aktuella under kraftledningar har inga hälsorisker kunnat säkerställas, men det finns en misstanke att barn påverkas av magnetfältsexponering under lång tid. Epidemiologiska forskningsstudier (statistiska studier på människor) har lett till en misstanke om att långtidsexponering för magnetfält skulle kunna öka risken för barnleukemi. Ofta har studierna använt nivån 0,4 μT för att utvärdera riskökningen. Ett samband har inte kunnat bekräftas i experimentella studier och ingen biologisk mekanism har kunnat identifieras. Världshälsoorganisationens cancerforskningsgrupp, IARC, har därför klassat

lågfrekventa magnetfält som möjligen cancerframkallande. Om det finns ett samband kan mindre än ett fall av barnleukemi per år i Sverige förklaras av magnetfältsexponering enligt Folkhälsomyndighetens *Miljöhälsorapport 2017*¹.

Varken Strålsäkerhetsmyndigheten, Folkhälsomyndigheten eller Världshälsoorganisationen bedömer att gränsvärden för långtidsexponering är motiverade utifrån den omfattande forskning som bedrivits. De rekommenderar ändå att exponering för magnetfält begränsas i bostäder, grundskolor och förskolor, om det kan göras till rimliga kostnader och utan konsekvenser för elförsörjningen eller andra intressen.

Svenska kraftnät beaktar magnetfält i verksamheten i syfte att hantera den vetenskapliga osäkerhet som finns om långtidsexponering för magnetfält kan orsaka en ökad risk för barnleukemi. Vid planering av nya ledningar innebär det att magnetfält är en av de faktorer som påverkar utformning och lokalisering. De föreslagna sträckningarna är de som Svenska kraftnät bedömer ger det minsta sammantagna intrånget utifrån påverkan på miljö och människors hälsa. I de fall där magnetfältet beräknas överskrida 0,4 μ T i årsmedelvärde i bostäder, förskolor eller grundskolor utreds vilka åtgärder som kan vidtas för att minska magnetfältet, exempelvis byte av stolptyp. Åtgärder som Svenska kraftnät bedömer rimliga utifrån påverkan på ledningens funktion, andra intressen och kostnad kommer att genomföras, men exponering kan inte undvikas helt. Svenska kraftnät har till denna MKB tagit fram en redogörelse för framtagna magnetfältberäkningar och magnetfältets utbredning för utbyggnadsförslagen, se Bilaga 4.9.

2.7.2 Elektriska fält

Det elektriska fältet påverkas av spänningsnivån, fasavståndet och avståndet till ledningen. Fältet är starkast rakt under ledningen och avtar när avståndet till ledningen ökar.

Det elektriska fältet orsakar ett sprakande ljud från ledningarna. Under 400 kV-ledningar kan fältet dessutom ge upphov till gnisturladdningar som upplevs som stötar från elektriskt ledande isolerade föremål. Vegetation och byggnader skärmar av fältet från luftledningarna vilket innebär att endast låga elektriska fält uppstår inomhus även om huset är nära en kraftledning.

Liksom för magnetfält råder samstämmighet om hur starka elektriska fält som krävs för att ge upphov till omedelbar påverkan hos människor, som nerv- och

¹ Folkhälsomyndigheten (2017), *Folkhälsomyndighetens miljöhälsorapport 2017*, sidan 200 ff.

muskelretningar. För att säkerställa att elektriska fält inte orsakar skadliga effekter planeras därför ledningar i enlighet med Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält.

2.8 Ljudeffekter

Ljudeffekter från kraftledningar alstras när så kallade koronauraddningar uppstår kring ledarna. Koronauraddningar sker när det elektriska fältets styrka på ledarytan uppnår en viss gräns, varpå elektroner joniserar luften kring ledningen. I mörker kan koronauraddningar ibland uppfattas som en svagt blåaktig aura kring ledarytan.

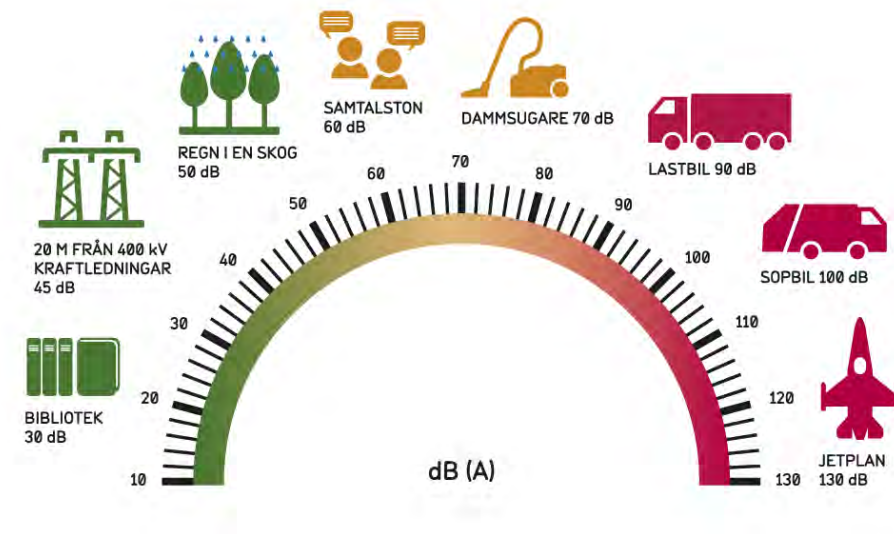
På en ren och torr elektrisk ledning är koronauraddningarna mycket små och det så **kallade koronaljudet är då normalt inte hörbart. Koronaljudet kan vara ”sprakande”** till sin karaktär och kan sägas likna ljudet från ett brinnande tomteblöss.

Det är främst vid fuktigt väder till exempel i dimma och regn som koronaaktiviteten är hög. Liknande förhållanden kan också uppkomma vid snöfall. Ljudeffekter kan även uppträda i samband med trasiga eller onormalt nedsmutsade isolatorer.

När fasledarna är våta samlas en mängd vattendroppar på ledarnas undersida. Dropparna ger upphov till en förstärkning av det elektriska fältet på ledarytorna och kan då orsaka en ökning av antalet koronauraddningar.

Vanligen mäts ljud i enheten dB(A), vilken representerar det mänskliga örats sätt att uppfatta ljud, se Figur 17. Vid regn och fuktig väderlek kan ljudnivåerna utomhus intill en 400 kV-ledning uppgå till cirka 45 dB(A) cirka 20 meter från ledningens mitt vid triplex (trelinor i varje fas) och cirka 60 meter från ledningens mitt vid duplex (två linor i varje fas). Vid nybyggnation är triplex vanligast. Avståndet till ledningen, byggnader och andra föremål dämpar ljudet som avtar med 3-4 dB(A) för varje dubbling av avståndet från kraftledningen.

Ljud från kraftledningar understigande 40-45 dB(A) är svåra att uppfatta och ljudnivåer av denna storleksordning bör inte ge upphov till några påtagliga störningar.



Figur 17. Illustration av ljudnivåer.

2.9 Angränsande projekt

I detta avsnitt redogörs för angränsande projekt som på något sätt berörs av aktuella förbindelser inom Uppsalapaketet.

Kustpaketet

Fortsättningen på Uppsalabenet inom NordSyd är Kustpaketet som sträcker sig från den planerade avgränsningen i Mehedeby upp till Sollefteå. För att finna den bästa helhetslösningen med bland annat passage av Dalälven planeras ett avgränsningssamråd under våren 2024 för den utredningskorridor som ska ansluta till norra delen av Uppsalapaketet.

Odensala-Överby

Svenska kraftnät planerar en ny 400 kV-elförbindelse mellan transmissionsnätstationerna Odensala i Sigtuna kommun och Överby i Sollentuna kommun. Förstärkningen behövs tillsammans med projekt Överby-Beckomberga och Hamra-Överby för att stärka Stockholmsregionens elnät och möta framtidens behov av säkra elleveranser inom projekt StorStockholm Väst. Elförbindelsen ersätter en befintlig 220 kV-ledning mellan Sigtuna kommun och Sollentuna kommun.

Svenska kraftnät har under februari 2023 skickat in en koncessionsansökan för Odensala-Överby. Preliminär byggstart är tidigast år 2026 beroende av när koncession

meddelats och övriga tillstånd är på plats. Mer information om projektet finns på www.svk.se/odensala-overby.

Övriga nätägare

Då valt utbyggnadsförslag till största delen följer befintliga ledningsgator, delvis parallellt med andra nätägare, kommer samverkan med övriga regionnätägare och Trafikverket som har ledningar i anslutning till dessa ledningsgator vara nödvändigt för att finna den bästa helhetslösningen. Flera ledningsåtgärder och anpassningar till kommer behövas för regionnät-, lokalnät- och matarledningar, exempelvis kablfiering och flytt av lokalnät. Dialog med berörda nätägare har och kommer fortsatt att hållas.

Trafikverket har även planer på spårutbyggnad av järnvägen mellan Märsta och Uppsala och andra utbyggnadsplaner för avfartsvägar från E4:an som behöver samordnas med Uppsalapaketet.

3 Framtida avveckling

Ansökan om nätkoncession avser en tillsvidarekoncession. Verksamheten förväntas alltså pågå under överskådlig framtid. Så länge ledningarna behövs för elförsörjningen underhålls och förnyas de. Efter cirka 80 år har dock den tekniska livslängden för en luftledning uppnåtts och då behöver den byggas om för att den ska kunna användas även fortsättningsvis. Vid en större ombyggnation rivs ledningen och en ny byggs i regel i samma koncessionslinje.

Innan en större ombyggnation sker utreds behovet av elförbindelsen. Skulle det visa sig att ledningen/arna inte behövs avvecklas elförbindelsen och ansökan om koncessionen återkallas. En avveckling kan också bli aktuell om förändringar i transmissionsnätet såsom nybyggnation eller förstärkningar gör att ledningen/arna inte längre behövs. Vid avveckling av anläggningen kommer elförbindelsen att rivas och tas bort. Den som senast har haft nätkoncessionen är då också skyldig att vidta åtgärder för återställning, om det behövs från allmän eller enskild synpunkt enligt 2 kap. 19 § ellagen.

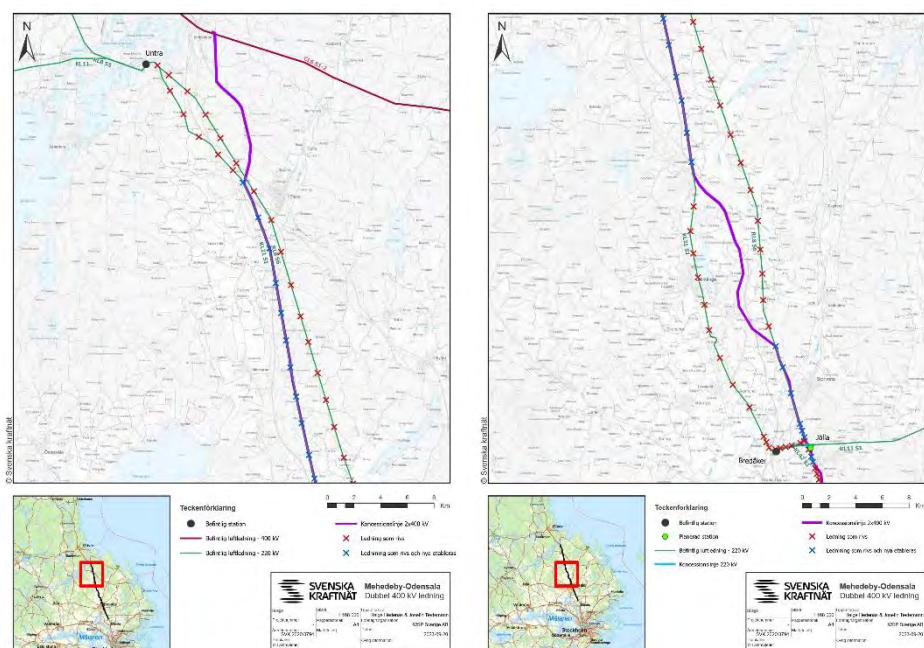
3.1 Rivningsarbeten befintliga kraftledningar

I detta avsnitt beskrivs de förutsebara rivningsarbeten som blir en följd av de nya ledningarna och som ingår i denna prövning. Teknisk utformning av befintliga ledningar, hur rivningen kan gå till samt beskrivning av miljöpåverkan av rivningen beskrivs nedan.

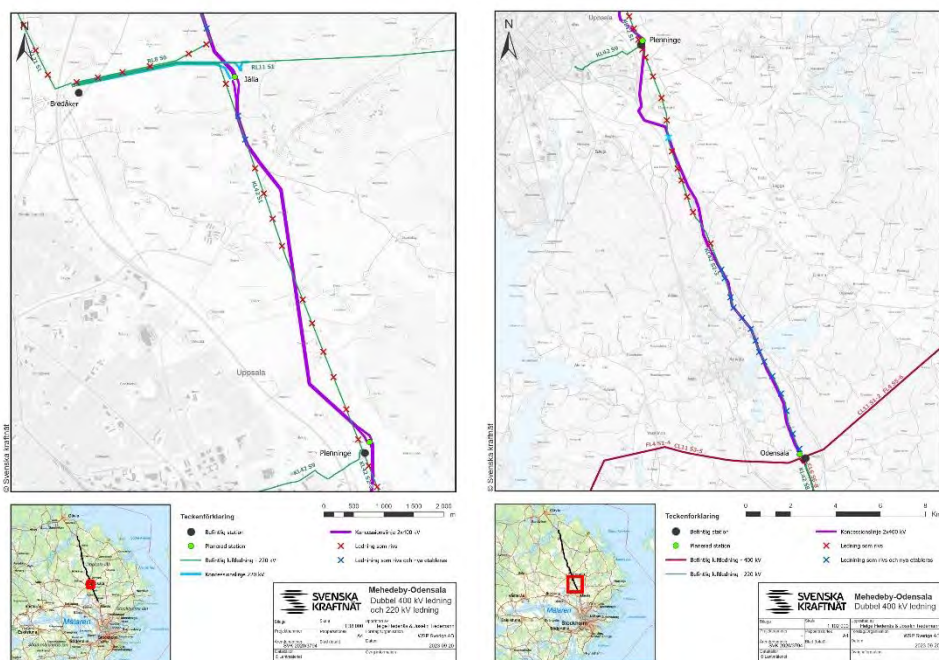
De ledningar som rivs till följd av byggnationen av de nya 400 kV och 220 kV-ledningarna är:

- > 220 kV-ledningen mellan Untra-Bredåker (KL21 S1). Avvecklingen av denna ledning ingår i ansökan.
- > 220 kV-ledningen mellan Untra-Bredåker (RL8 S6). Avvecklingen av denna ledning ingår i ansökan.
- > 220 kV-ledningen mellan Bredåker-Plenninge-Odensala (KL42 S1 och KL42S2-3). Avvecklingen av denna ledning ingår i ansökan.
- > Del av 220 kV-ledningen Tuna-Bredåker (RL11 S1). Ledningen kommer att klippas upp och delas vid Jälla och i cirka 2,7 kilometer rivas och återbyggs mellan Bredåker och Jälla och ingår i en ändringsansökan.

Rivningen kommer först att prioriteras där de planerade ledningarna sträcker sig i eller i anslutning till samma ledningsgata för att kunna påbörja byggnation. Rivningen kommer där, till stora delar, ske samtidigt som de aktuella ledningarna etableras. Från Untra till Storvreta, genom Björklinge fram till Bredåker station och vid Danmark sker sedan rivning och avveckling av befintliga ledningar utan att nya ledningar etableras, se Figur 18 och Figur 19, kartorna kan ses i större format i Bilaga 4.10. När de befintliga ledningarna har rivits och marken är återställd kommer marken att återgå till berörda fastighetsägare.



Figur 18. Översiktsskator av delsträcka Norr där befintliga 220 kV-ledningar (KL21 S1 och RL8 S6) rivs och avvecklas i samband med drifttagning av aktuell dubbel 400 kV-ledning.



Figur 19. Översiktskarta av delsträcka Mitt och Söder där befintliga 220 kV-ledningar (KL42 S1 samt KL42 S2-3) rivs och avvecklas i samband med drifttagning av aktuell 220 kV-ledning och dubbel 400 kV-ledning.

3.1.1 Teknisk utformning befintliga ledningar

220 kV-ledningarna KL21 S1, RL8 S6, KL42 S1-3 och delar av RL11 S1 som Svenska kraftnät avser att riva är äldre ledningar uppförda som portalstolpar i stål eller trä, sambyggnadsstolpar och stagförankrade vinkelstolpar, se Figur 20 och Figur 21. Portalstolparna har troligtvis fundament som består av kresot- eller saltimpregnerade träslipers (något som ska utredas i samband med rivning).



Figur 20. Foto på befintliga portalstolpar i stål och trä för KL21 S1 som ska rivas.



Figur 21. Foto på befintliga portalstolpar för RL8 S6 och KL42 S1 vid Bredåker som ska rivas och RL11 S1 som skall byggas om.

3.1.2 Rivning av stolpar, linor, stag och fundament

Rivningen av ledningarna innebär att linor, isolatorer, stolpar, stag och fundament tas bort. Linorna lossas från sina fästen i stolparna och spolras in på trummor med hjälp av en lindragningsmaskin som placeras på några utvalda platser längs sträckningen.

Linorna kan antingen hänga kvar i stolparna när detta arbete genomförs eller tas ned till marken beroende på natur- och kulturmiljövärden längs ledningsgatan.

Isolatorerna består av porslin eller glas och plockas ned i samband med rivningen.

Rivning av stålstolpar sker genom att de kapas i delar på plats, lyfts ner med mobilkran och körs ut med lastare till närmaste väg. Materialet sorteras och återvinns.

Stålstolpar med stag har i regel så kallat jordfundament. Materialet i jordfundament och stagförankringar är i normalfallet kresotbehandlade träslipers. Där fundament och stagförankringar tas bort kommer marken schaktsaneras. Träslipers utgörs av ett antal cirka 2,7 meter långa träsyllar som ligger på ungefär 2 meters djup. Hålen som bildas från schakten vid avlägsnande av jordfundament och stagförankringar fylls igen med igen med verifierat rena massor.

Svenska kraftnät avlägsnar som huvudregel alla anläggningsdelar av impregnerat trä när en ledning rivs, se även Avsnitt 3.1.3.

Där det förekommer betongfundament som står i skogs- och åkermark eller exploateringsområden avser Svenska kraftnät att avlägsna fundamenten till största del. Där de inte utgör hinder för pågående eller framtida markanvändning kan betongfundament vara möjliga att lämna kvar. I normalfallet tas fundamenten bort till ett djup om cirka 0,8 meter eller vid förekomst av bergsfundament ner till bergsnivå. Inom åkermark och vall tas de i normalfallet bort till ett djup av cirka 1-1,2 meters djup. Hålen som bildas fylls igen med verifierat rena massor.

3.1.3 Miljöpåverkan vid rivning

Den miljöpåverkan som bedöms uppstå på grund av rivning av de aktuella ledningarna är fysisk påverkan på marken, risk för spridning av förorening till mark och vatten samt spridning av luftföroreningar i samband med schaktningsarbeten. Vid borttagande av linor, stolpar samt stolpfundament respektive stagförankringar krävs arbetsfordon som kan ha en fysisk påverkan på marken genom exempelvis uppkomst av körsador och markpackning. Vid återfyllning av massor finns risk för sättningar i schaktslänterna. Transporter i samband med rivning av ledningen har även en miljöpåverkan genom det föroreningsutsläpp till luften som arbetsfordonen orsakar.

Risk för begränsad spridning av föroreningar till mark och vatten finns genom att kreosotimpregnerade alternativ saltimpregnerade träslipers har använts för stolpfundament respektive stagförankringar för de aktuella portalstolparna. Studier och undersökningar som utförts visar att kreosot sprids i begränsad omfattning kring fundament. Föroreningar i mark som härstammar från impregnerat trä kan förväntas förekomma i varierande omfattning i anslutning till impregnerade anläggningsdelar och utifrån den specifika miljön. Undersökningar som har utförts i samband med rivning av stolpar visar att det i de allra flesta fall finns en tydlig gradient med avtagande föroreningshalter längre från fundamenten. För kreosot har man noterat att den absoluta majoriteten av föroreningarna ligger inom 0,5 meter från fundamenten och för metallsalter något längre ut, upp till 1 meter.

Sanering utförs genom att impregnerade fundament avlägsnas och körs till mottagningsanläggning för destruktion. Eventuell förorenad jord kring fundamenten saneras till dess att åtgärds målen uppfyllts. Detta genom bortschaktning och transport till mottagningsanläggning. Provtagning sker av miljökontrollant för att säkerställa att förorening i mark avlägsnats så att ingen spridningsrisk kvarstår. Marken återställs och fylls igen med verifierat rena massor.

Svenska kraftnät avlägsnar som huvudregel alla anläggningsdelar av impregnerat trä när en ledning rivs. Undantag kan ske på enskilda platser om det finns tydliga motstående platsspecifika intressen som överväger nyttan med åtgärden eller där platsspecifika förutsättningar medför att återställningsåtgärder skulle bli orimligt kostsamma i förhållande till den nytta som åtgärden innebär. Det kan till exempel röra sig om känsliga våtmarker, kulturmiljöer eller områden med förekomst av skyddade arter som skulle påverkas negativt. Det kan också röra sig om fall där anläggningsdelarna inte kan tas upp för att det skulle medföra risker för närliggande anläggningars stabilitet (ledning, byggnader och dylikt).

Föroreningar i mark som härstammar från impregnerat trä kan förväntas förekomma i varierande omfattning i anslutning till impregnerade anläggningsdelar och utifrån den specifika miljön. Där föroreningar i mark påträffas i nivåer som kan innebära oacceptabla risker för miljö eller hälsa ska de åtgärdas. Nivå för efterbehandlingsåtgärder beslutas i samråd med lokal tillsynsmyndighet enligt miljöbalken. Under rivningsskedet behöver stor försiktighet iaktas inom berörda vattenskyddsområden och dess avrinningsområden så att grundvattenförekomster och vattenskyddsområden inte påverkas negativt. Föreskrifterna för vattenskyddsområdena kommer efterföljas och Uppsala kommuns riktlinje för

markanvändning ur grundvattensynpunkt inom Uppsala- och Vattholmaåsarnas kommer följas.

Inför rivningsarbeten avser Svenska kraftnät att föra dialog med länsstyrelsen och berörda kommuner beroende på vilka frågor som aktualiseras om eventuella utredningar och åtgärder om föroreningar påträffas vid markarbeten. Innan rivningsarbetet påbörjas kommer en anmälan om efterbehandling enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd lämnas in till berörda kommuner för att fastställa omfattningen av schaktningen i anslutning till respektive stolpe samt samråd genomförs med berörd länsstyrelse enligt 12 kap. 6 § miljöbalken i den mån det finns risk för en väsentlig ändring av naturmiljön. En provtagningsplan för miljökontroll kommer att tas fram med syftet att säkerställa att schaktning och hantering av förorenade massor sker på ett sådant sätt att åtgärdsmålen uppnås.

2023-10-09

2023-103889-0001

4 Alternativredovisning

I detta avsnitt beskrivs nollalternativet, systemteknisk utformning, utredda teknikval samt lokaliseringalternativ. Slutligen presenteras en sammanfattning av valda utbyggnadsförslag.

Planering av en sträckning och teknisk utformning av en ny elförbindelse påverkas av många faktorer där Svenska kraftnät även måste ta hänsyn till vad som är tekniskt möjligt, driftsäkert och ekonomiskt rimligt.

Alla utredda lokaliseringalternativ finns översiktligt beskrivna i Avsnitt 4.3 och mer ingående beskrivna i Bilaga 4.2 Alternativredovisning för Uppsalapaketet

4.1 Nollalternativet

Nollalternativet har både systemtekniska och miljömässiga effekter och beskriver den förutsedda utvecklingen av elförsörjningen och miljön i området om de planerade elförbindelserna mellan Mehedeby och Odensala och de övriga åtgärder som beskrivs i detta underlag inte byggs.

4.1.1 Systemtekniskt nollalternativ

Nollalternativet för Uppsalapaketet innebär att överföringsförmågan mellan norra och södra Sverige inte förstärks utifrån det behov som finns av ett flexibelt och robust transmissionsnät. Skulle första fasen av Uppsalapaketet inte genomföras skulle överföringskapaciteten från elområde SE2 till SE3 inte kunna öka som planerat, vilket är nödvändigt för att Svenska kraftnät ska kunna tillmötesgå behovet om utökade uttagsabonnemang i SE3.

Då dagens 220 kV-ledningssystem snart har uppnått sin tekniska livslängd skulle nollalternativet på kort sikt innebära att driftsäkerheten riskeras. Att inte genomföra åtgärderna som ingår i Uppsalapaketets första fas innebär att 220 kV-ledningssystemet som projektet planerar att ersätta kvarstår.

På längre sikt skulle konsekvenserna av ett nollalternativ motverka behoven av att minska påverkan från flaskhalsar i transmissionsnätet. Om inte flaskhalsarna kan avhjälpas försämras det möjligheterna att minska prisskillnaderna inom Sverige, säkra elförsörjningen till Uppsala och Mälardalsregionen, samt försämra möjligheten att exportera el från Sverige.

Nollalternativet innebär även en försvåring att uppnå Sveriges miljömål om förnybar energi år 2040 då en stor del av vindkraftsutbyggnaden och annan förnybar energiproduktion sker i norra Sverige.

4.1.2 Miljömässigt nollalternativ

I Mälardalen och Stockholmsområdet pågår och planeras flera förstärkningar av både regionnätet och transmissionsnätet. Det innebär nya intrång som orsakar miljöpåverkan, men att nya elförbindelser byggs innebär också att ett antal befintliga 220 kV-ledningar kan rivs. Det är dock inte möjligt om de planerade förstärkningarna inom Uppsalapaketet inte byggs. Den mark som idag begränsas av dessa luftledningar skulle därmed inte kunna utnyttjas för andra ändamål.

För den aktuella verksamheten som planeras inom Uppsalapaket skulle de befintliga 220 kV-ledningarna vid ett nollalternativ kvarstå och underhållas så långt det är möjligt (ansökan om koncessionsförlängning för bland annat KL21 S1 ligger som ett pågående ärende hos Ei sedan 2018). Vid ett nollalternativ skulle de positiva effekter, vid bland annat Björklinge och Vendel, som uppstår vid avveckling av de befintliga 220 kV-ledningarna utebli. Om de planerade ledningarna inte byggs skulle de störningar som förväntas under byggfas utebli och de två hus som förvärvats skulle inte påverkas av några nya intrång. Den påverkan som verksamheten bedöms medföra på identifierade naturvärdesobjekt, natur- och kulturmiljön och på landskapsbilden skulle vid ett nollalternativ inte uppstå.

4.2 Systemteknisk utformning

El kan överföras som växelström eller som likström, via luftledning eller via kabel. I Sverige, och i resten av världen, är växelströmsnät med luftledningar den dominerande tekniken för att transmitta el på höga spänningsnivåer och över långa sträckor. Valen mellan likström och växelström respektive luftledning och kabel utgör grundläggande teknikval. I detta avsnitt redovisas Svenska kraftnäts grunder för val av teknik i dessa avseenden.

Inom ramen för vald teknik finns därutöver olika sätt att utforma förbindelsen på, till exempel kan en luftledning, som framgått i Avsnitt 2.4.2, uppföras med olika stolptyper beroende på förbindelsens funktion och förhållandena på platsen. Alternativa sätt att utforma den valda tekniken beskrivs i Avsnitt 4.3.5 och i Bilaga 4.2 Alternativredovisning för Uppsalapaketet

4.2.1 Livstidsförlängande åtgärder

Livstidsförlängande åtgärder innebär att vissa delar av befintliga ledningar förnyas vid behov, till exempel fasledare. Ingen uppgradering görs dock av till exempel fasledarbestyckningen då detta skulle öka ledningsvikten. En ökad vikt skulle kräva att stolparna måste dimensioneras upp för att hantera detta. För att uppfylla Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd avseende allmänhetens exponering för elektriska fält (SSMFS 2008:18) byggs 400 kV-ledningar idag högre än de historiskt har gjort, därmed kan högre stolpar behövas vid en ombyggnation. Förändringarna i dimension och höjd skulle i sin tur kunna kräva en ny koncession.

Troligen kan inte anslutningsplikten vid endast en förnyelse uppfyllas för framtida uttag i Bredåker och Pleninge från det befintliga transmissionsnätet i Uppsalaområdet. Detta då de reinvesterade ledningarna kommer att utgöra flaskhalsar för uttagsnivåer i Uppsala. Vattenfall har gjort bedömningen att det kan vara aktuellt omkring år 2050.

En meningsfull kapacitetsuppgradering av ledningarna förefaller inte möjlig inom ramen av nuvarande koncessioner. Vidare blir kapacitetsökningen i Snitt 2 lägre än för övriga utredda alternativ. Livstidsförlängande åtgärder framstår ur ett systemperspektiv som ett jämförelsevis sämre alternativ än de ledningsåtgärder som nu föreslås. Livstidsförlängande åtgärder kan betraktas som en övergångslösning som medför en onödig fördyring och fördröjning av en slutlig nätlösning för Uppsalaområdet.

På grund av ovan angivna skäl har alternativet med livsförlängande åtgärder avfärdats.

4.2.2 Växelström eller likström

Det svenska transmissionsnätet är baserat på växelströmsteknik som är den dominerande tekniken i elförsörjningens alla led. Därför är det svenska transmissionsnätet, precis som alla stora elsystem i världen, baserat på växelström. Växelströmsteknik möjliggör att de nordiska elektriska delsystemen kan hållas sammankopplade och därmed drivas som ett synkront system. Ett synkront system innebär att delsystemen har samma frekvens vilket i sin tur möjliggör för en gemensam, delad, nordisk balans- och reservhållning. Växelström i en luftledning uppfyller alla krav som tillsammans ska ge en driftsäker, miljöanpassad och kostnadseffektiv elförsörjning och utgör oftast huvudalternativet vid om- eller tillbyggnader i transmissionsnätet.

Likströmstekniken (HVDC, High Voltage Direct Current) har egenskaper som gör den lämplig för att överföra el på långa avstånd, från en punkt till en annan. Den har också fördelen att den kan markförläggas som kabel, utan de tekniska begränsningar som växelström har.

I dag används likström i elförbindelser främst där syftet är att knyta ihop olika kraftsystem (till exempel två växelströmssystem som inte är synkrona med varandra) eller att möjliggöra elöverföring med sjökablar på längre avstånd. I vissa speciella fall kan likströmsteknik även användas för att överföra el på långa avstånd mellan två punkter i ett kraftsystem förutsatt att förbindelsen inte ska interagera med underliggande växelströmssystem.

4.2.3 Luftledning

När nya växelströmsledningar byggs eller befintliga förnyas i transmissionsnätet väljs i första hand luftledning som teknisk utformning. Det beror främst på de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för luftledning respektive markkabel i växelströmsnätet på högre spänningsnivåer. Fördelarna med luftledningar jämfört med markkabel på aktuella spänningsnivåer är flera, men kan sammanfattas i att luftledningsutförandet:

- > är tekniskt okomplicerat och utan behov av anpassningsinvesteringar till befintligt nät,
- > är en beprövad tillförlitlig teknik med hög tillgänglighet/driftsäkerhet,
- > har hög reparationsberedskap,
- > inte ökar risken för introduktion av låga resonansfrekvenser i transmissionsnätet, med påverkan på resonanta överspänningar och elkvaliteten,
- > har mindre påverkan på markbundna värden och hydrologi,
- > är betydligt billigare än markkabel.

4.2.4 Markkabel

Det skäl som är helt avgörande för att inte välja markkabel är att det är en sämre systemlösning. Den ger sämre stabilitet, flexibilitet och elkvalitet och motverkar därmed Svenska kraftnäts uppdrag att bygga och förvalta ett driftsäkert och robust transmissionsnät. Svenska kraftnät väljer därför aldrig markkabel som alternativ om det inte är fysiskt eller juridiskt omöjligt att anlägga en luftledning, till exempel genom en stad eller över hav.

Överföringsmässigt planeras en markkabelförbindelse så att den motsvarar en luftledning för att svagheter inte ska byggas in i systemet. En 400 kV-växelströms kabelförbindelse har dock en högre statistisk felfrekvens än motsvarande förbindelse i luftutförande, fel som dessutom är svårare att rätta till. Felsökningsmomentet är längre och mer komplicerat jämfört med en luftledning och många reparationer ställer höga krav på renhet, vilket innebär att arbetet måste ske i en kontrollerad miljö. Leverantörsmarknaden är dessutom begränsad och leverantörer utför endast reparationer på teknik de tillhandahåller. Sammantaget leder detta till att en markkabelförbindelse får en lägre tillgänglighet² än en motsvarande luftledning. För transmissionsnätet är en hög tillgänglighet viktig för att minimera antalet anläggningar som behöver byggas i transmissionsnätet för att klara avbrottsfria elleveranser. En lägre tillgänglighet i de anläggningar som ingår i transmissionsnätet innebär alltså i förlängningen att fler anläggningar behövs för att klara samhällets krav på elförsörjningen.

På senare år har även uppmärksammats att kabelanläggningar i högspänningsnätet introducerar resonansfrekvenser i ett betydligt lägre spektrum än vad som förekommit historiskt i de högspända transmissionsnäten. Risken med låga resonansfrekvenser i transmissionsnätet är att det kan orsaka temporära överspänningar, så kallade resonanta överspänningar, i samband med kopplingar och fel samt förstärkning av redan befintliga övertoner med påverkan på elkvaliteten. Det kan i sin tur leda till överslag med efterföljande haveri i närliggande anläggningar i nätet och skadlig uppvärmning av elektriska komponenter. I viss mån kan dessa ökade risker hanteras, men det förutsätter att kabeltekniken tillämpas restriktivt.

Kostnaderna för ett markkabelalternativ är väsentligt högre än kostnaderna för en luftledning och markkabelförbindelsers tekniska livslängd är ungefär hälften så lång som en luftlednings. Ska redundans byggas in i en markkabelförbindelse innebär det ännu högre kostnader.

Eftersom markkabelförbindelser tar längre tid att reparera och reparationer är mer beroende av material och kompetens från en viss leverantör kan kabelförbindelser också medföra en ökad sårbarhet i händelse av kris, krig eller andra extrema händelser med till exempel globala restriktioner, minskad produktion av komponenter och begränsningar i transportsektorn.

² Tillgänglighet innebär i ett övergripande elkraftsammanhang den del av ett givet tidsintervall som elenergi finns att tillgå i en given punkt.

Det är sammantaget viktigt för elförsörjningen att markkabelteknik tillämpas på ett sätt som inte riskerar att leda till alltför stora negativa konsekvenser för Svenska kraftnäts förmåga att upprätthålla ett driftsäkert och robust system med fortsatt god elkvalitet. Det förutsätter att markkabel i transmissionsnätet för växelström används i begränsad omfattning och kan prioriteras till platser där tekniken är nödvändig.

Med beaktande av för- och nackdelar samt kostnader med teknikalternativen luftledning respektive markkabel har Svenska kraftnät identifierat följande situationer då markkabel bör tillämpas i transmissionsnätet för växelström, förutsatt att det är tekniskt hanterbart i det enskilda fallet:

- > Om en luftledning saknar fysisk framkomlighet eller är omöjlig att bygga på platsen.
- > Om en luftledning bedöms sakna framkomlighet för att ledningsgatan på någon delsträcka medför skada av väsentlig betydelse för miljön.
- > Om det är av stor vikt att bevara möjligheterna att använda ett avgränsat markområde för annan användning av väsentlig samhällsekonomisk betydelse och området inte kan undvikas vid byggande av en ledning.

Markkabel övervägs däremot i regel inte till exempel i syfte att minska en transmissionsnätets lednings visuella påverkan, påverkan vid enstaka bostadshus längs en ledning, påverkan på enskilda näringsverksamheter, påverkan på lågflygningsområden eller på grund av kollisionsrisk för fåglar. Markförläggning i dessa situationer skulle nämligen innebära att markkabel aktualiseras i stora delar av transmissionsnätet, vilket av främst tekniska, men även ekonomiska skäl är uteslutet. I dessa situationer kan istället en luftledning normalt sett planeras så att tillstånd kan ges till en luftledning trots denna påverkan.

4.2.5 Slutsats avseende systemteknisk utformning

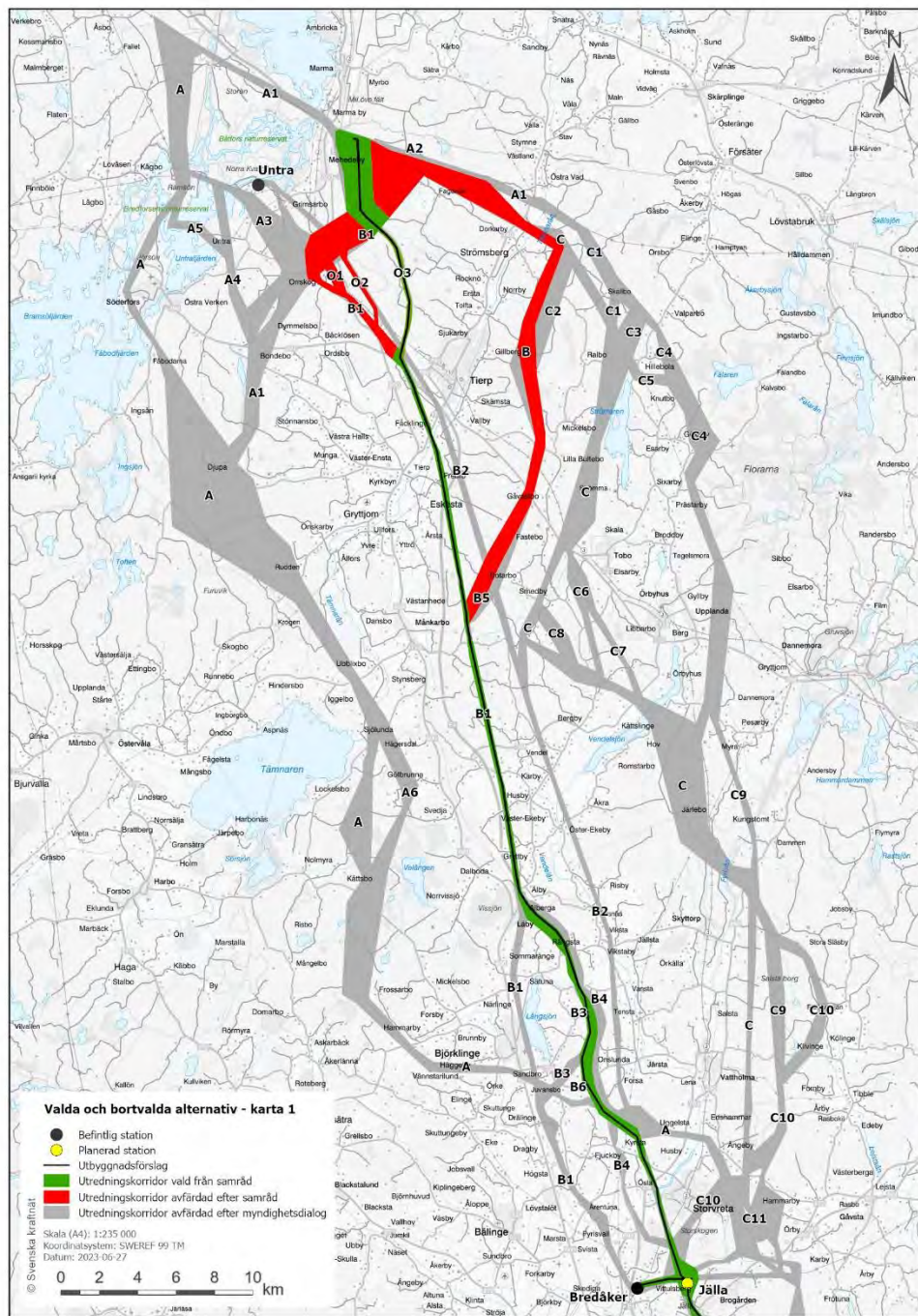
Växelström i luftledning är vanligtvis den enda teknik som möter de krav som tillsammans ska ge en driftsäker, miljöanpassad och kostnadseffektiv elförsörjning. När Svenska kraftnät ska stärka transmissionsnätet med en ny luftledning används därför växelström. De nödvändiga förstärkningarna mellan Mehedeby och Odensala i syfte att åstadkomma en trygg och säker elförsörjning behöver göras med växelströmsteknik då det är växelströmsnätet som ska förstärkas. Syftet med Uppsalapaketet kan därmed inte uppnås med likström.

Som framgått ovan övervägs markkabel i växelströmsnätet på aktuella spänningsnivåer endast i undantagsfall där framkomlighet saknas. För att få en hållbar och långsiktig tillämpning av kabeltekniken som inte orsakar alltför stora problem för elförsörjningen måste kabelförbindelserna prioriteras och tillämpas restriktivt.

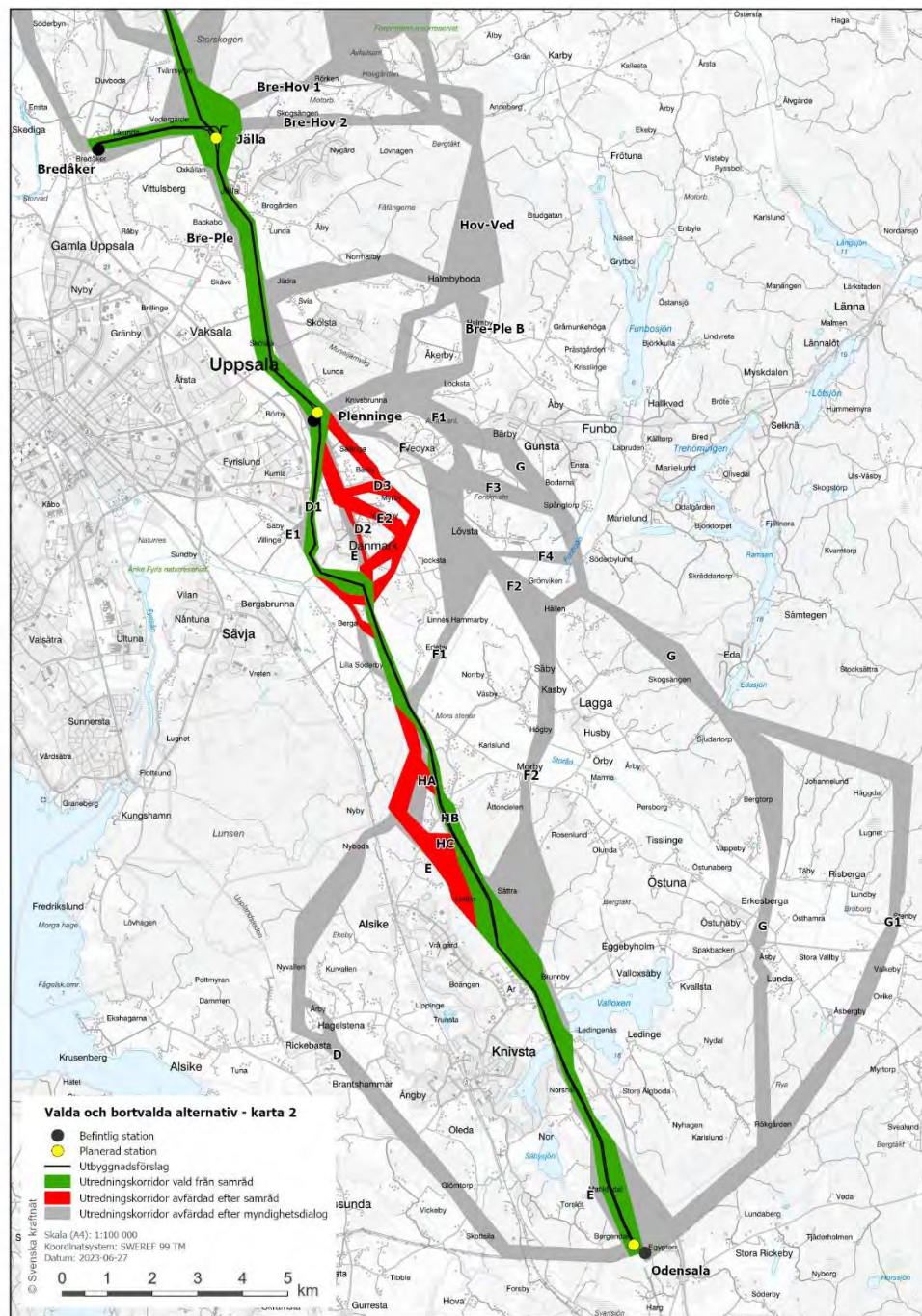
Då det bedöms finnas en framkomlig väg för luftledning mellan Mehedeby och Odensala är luftledning det tekniska alternativ som utreds inom projektet. Denna bedömning görs på grund av att de miljöeffekter som bedöms kvarstå efter ledningsjusteringar, hänsynstaganden och vidtagna skyddsåtgärder inte bedöms bli så stora att de föranleder skada eller olägenhet av väsentlig betydelse för människors hälsa eller miljön. De kvarstående miljöeffekterna eller några miljömässiga skäl bedöms inte motivera ett annat teknikval. Det har i aktuellt projekt inte förekommit någon sådan undantagssituation som motiverar att i transmissionsnätet överväga användning av markkabel. Markkabel avfärdas därmed som systemteknisk utformning inom Uppsalapaketet.

4.3 Lokaliseringsutredning

Inom projektet har ett stort antal lokaliseringalternativ mellan inledningsvis Dalälven, Mehedeby och Odensala utretts, se Figur 22 och Figur 23. Alla alternativ finns beskrivna i Bilaga 4.2, Alternativredovisning för Uppsalapaketet. Nedan följer en sammanställning av alla utredda och avförda alternativ inom Uppsalapaketet.



Figur 22. Samtliga utredda alternativ för Uppsalapaketet mellan Mehedeby och Odensala, karta 1.



Figur 23. Samtliga utredda alternativ för Uppsalapaketet mellan Mehedeby och Odensala, karta 2.

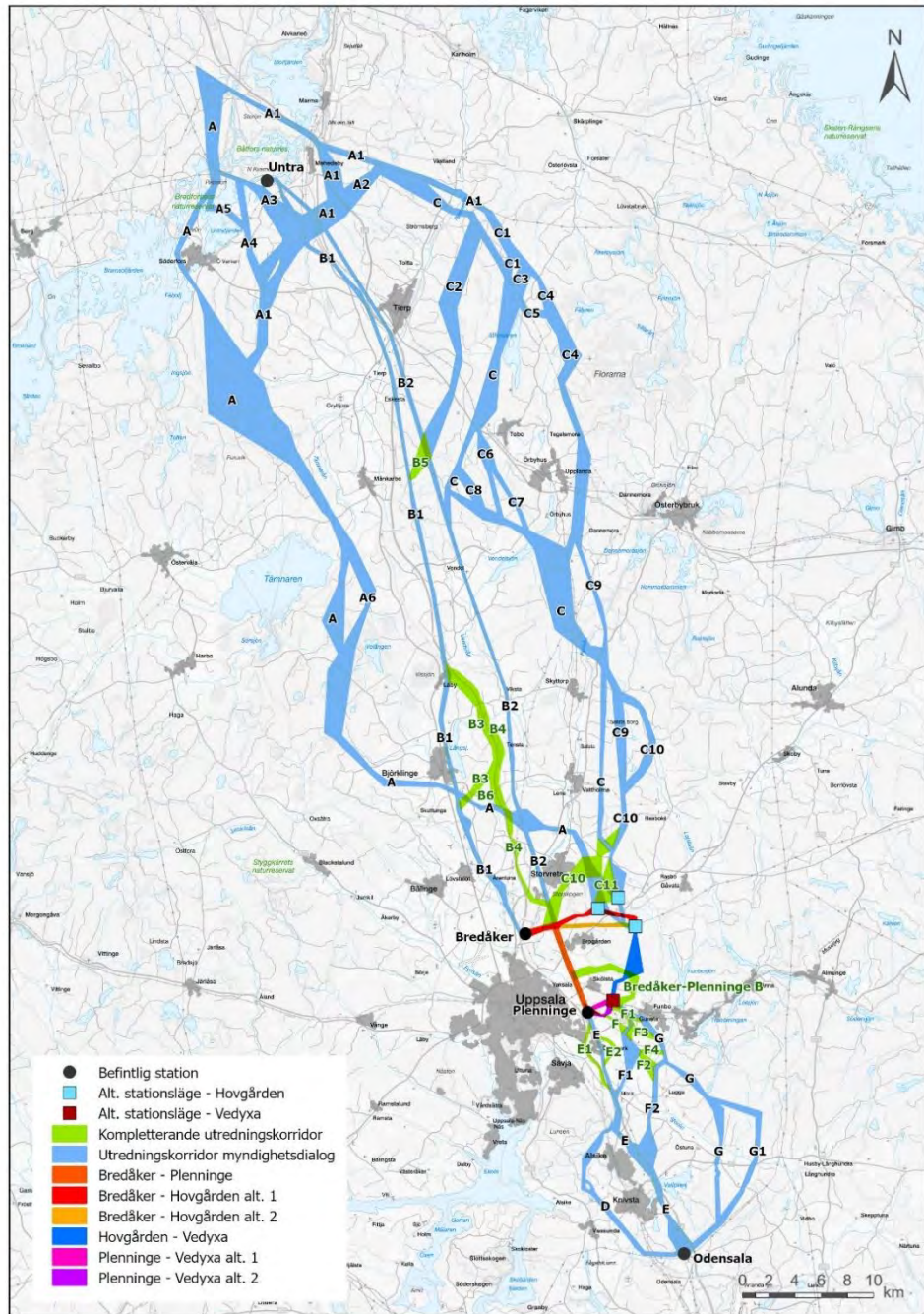
4.3.1 Tidigt avförda alternativ

Genom en inledande lokaliseringstudering kunde ett antal lokaliseringalternativ med betydande värden tidigt avfärdas för vidare utredning. Områden som sjön Tämna, naturområdet Lunsen, riksintressen för kulturmiljövärden Dannemora-Österbybruk och Rasbo-Funbo, riksintresset för rörligt friluftsliv Ekoln samt ett flertal tätbebyggda områden avfärdades inledningsvis som möjliga lokaliseringalternativ för de planerade ledningarna.

För att undvika påverkan på skyddade områden längs med Dalälven, till exempel Natura 2000-områden och naturreservat, utreddes i ett tidigt skede även möjligheten att förlägga en sjökabel i Hedesundafjärden eller Bramsöfjärden. Sjökabellarna medförde dock stora intrång då det krävdes terminalstationer på vardera sidan om fjärden. Det bedömdes också tekniskt komplicerat att anlägga sjökablar i en strömmande älv. Då det är luftledning som i första hand utreds för förbindelsen avfärdades sjökabel i Dalälven för vidare utredning.

4.3.2 Utredda alternativa korridorer

Till den inledande myndighetsdialogen presenterades ett antal olika utredningskorridorer och stationsplaceringar inom vilka Svenska kraftnät utrett möjligheten att anlägga de planerade elförbindelserna mellan Dalälven, Mehedeby och Odensala. I myndighetsdialogen presenterades ett antal föreslagna stationslokaliseringar för två nya 400/220 kV-stationer som behövde byggas öster om Uppsala. Efter myndighetsdialogen hade även ett antal kompletterande delkorridorer och stationsplaceringar identifierats och utretts, dels för att möta de synpunkter som framfördes i dialogen, dels för att möjliggöra flera kombinationer av de tidigare korridorerna, se Figur 24.



Figur 24. Utredningskorridorer och stationer för Uppsalapaketet under och efter myndighetsdialogen.

4.3.3 Fördjupade utredningar

För att finna ett framkomligt och byggbart utbyggnadsförslag med minsta möjliga påverkan på natur- och kulturmiljön genomfördes efter myndighetsdialogen ett antal fördjupande utredningar;

- > En systemteknisk analys genomfördes för att säkerställa vilka ledningar och stationer som krävdes för att säkerställa driftsäkerheten vid olika stationslägen och i vilken mån befintliga 220 kV-ledningar kunde rivas inför anläggning av de nya 400 kV- och 220 kV-ledningarna.
- > En byggbarhetsanalys genomfördes av ledningarna i de föreslagna utredningskorridorerna. Byggbarhetsanalysen beskrev även några nya möjliga placeringar av stationerna.
- > En multikriterieanalys (MKA) i GIS togs fram för att jämföra och hitta den mest lämpliga sträckningen avseende påverkan på miljöaspekter och för att säkerställa en transparent och saklig avgränsning.
- > En känslighetsanalys för artförekomster genomfördes i GIS i syfte att identifiera områden med förekomst av arter som i olika grad kunde vara känsliga för påverkan vid en ledningsetablering och för att jämföra olika lokaliseringalternativ utifrån artförekomst och dess bedömda känslighet.
- > En kulturmiljöutredning genomfördes för en bedömning av utredningskorridorernas lämplighet utifrån befintliga värden för kulturmiljön och kulturmiljövårdens riksintressen.

4.3.4 Slutsats utredda korridorer

Efter genomförd myndighetsdialog och fördjupande utredningar kunde ett antal utredningskorridorer avfärdas helt eller delvis då de ansågs innebära för stora konflikter med natur- och kulturmiljön, Forsvarsmakten, bebyggelse och/eller kommunala exploateringsområden i jämförelse med valda alternativ. I Tabell 1 nedan beskrivs kortfattat de alternativ som utretts och avförts för vidare utredning efter myndighetsdialogen. Vissa av alternativen som avfärdades efter myndighetsdialogen har efter avgränsningssamrådet delvis utretts vidare.

Tabell 1. Utredda och avförda utredningskorridorer inom Uppsalapaketet efter myndighetsdialogen.

Alternativ	Beskrivning	Avfärdades på grund av:
Norra delen Mehedeby-Jälla		
Korridor A Mehedeby-Hovgården (idag Jälla)	Utredningskorridoren passerar över Dalälven och vidare söderut väster om Månkarbo och Björklinge innan den viker av österut och passerar norr om Stolvreta fram till Hovgården.	Betydande konflikter med artskydd, kulturmiljö och Försvarsmaktens intressen i olika avsnitt.
Delar av korridor B1 Untra-Hovgården (idag Jälla)	Utredningskorridor B1 utgår från den befintliga stationen i Untra och följer befintlig 220 kV-ledning (KL21 S1) söderut till den befintliga stationen i Bredåker. Befintlig ledningsgata passerar väster om E4:an vid Tierp samt genom Björklinge.	Passagen från Untra till Orrskog (vid anslutningen till korridor A1/A2) avfärdades utifrån ett artperspektiv och då den inte ansluter till den tillfälliga avgreningspunkten på CL6 S1-2 Ångsberg-Forsmark och därmed inte fyller en funktion för projektet. Avslutande delsträcka söder om Läby avfärdades på grund av betydande påverkan på boendemiljö vid Björklinge och avsaknad av teknisk byggbarhet väster om station Bredåker.
Delar av korridor B2 Untra-Hovgården (idag Jälla)	Utredningskorridor B2 utgår från den befintliga stationen i Untra och följer befintlig 220 kV-ledning (RL8 S6) söderut till den befintliga stationen i Bredåker. Befintlig ledningsgata passerar öster om E4:an vid Tierp och passerar väster om Stolvreta.	Passagen från Untra till Orrskog (vid anslutningen till korridor A1/A2) avfärdades, se ovan. Inledande delsträcka från Orrskog till norr om Månkarbo avfärdades på grund av artskydd och konflikter med utvecklingen av Tierps tätort.
Kompletterande korridor B4	Delkorridor B4 utgår från korridor B1 i höjd med Läby och följer den östra sidan av E4:an ner till Fullerö där den viker av i östlig riktning och ansluter till korridor B2 söder om Stolvreta.	Konflikt med gällande detaljplan och tekniska svårigheter vid passagen öster om E4:an.
Utredningskorridor C Mehedeby-Hovgården (idag Jälla)	Utredningskorridor C utgår från området i Mehedeby och sträcker sig sedan söderut till planerade stationslägen av Hovgården. Strax söder om Orsbo delar sig utredningskorridoren och går på varsin sida om samhällena Tobo, Örbyhus och Upplanda. Utredningskorridoren består av flera mindre delkorridorer som kan kombineras.	Betydande konflikter med artskydd, kulturmiljö, byggbarhet och Försvarsmaktens intressen i olika avsnitt. Den östliga delkorridoren har av Länsstyrelsen bedömts som olämplig.
Mellersta delen Jälla-Plenninge		
Hovgården station, östliga lägen	Stationsplaceringen av Hovgården öst gjordes med hänsyn till befintliga 220 kV-ledningarna i öst-västlig riktning samt att de planerade 400 kV-ledningarna i nord-sydlig riktning. Utredningsområdet ligger i ett småskaligt jordbrukslandskap i närheten av en bergtäkt och en avfallsanläggning.	Det var inte möjligt att ansluta stationen till valda korridorer för utbyggnadsförslaget.

Vedyxa station, östliga läget	Stationsplacering öster om befintlig station Plenninge. I närheten av utredningsområdet finns ett område utpekad för rekreation och friluftsliv, Vedyxaskogen.	Stationsläget medförde konsekvenser för Uppsala kommuns utveckling av området till naturreservat. Det var inte möjligt att ansluta stationen till valda korridorer för utbyggnadsförslaget.
Utredningskorridor Hovgården-Vedyxa öst	Utredningskorridor som binder samman stationslägena för Hovgården öst och Vedyxa öst. Utredningskorridoren passerar till stora delar genom skogslandskap.	Utredningskorridoren var inte längre aktuell utifrån de nya stationslägena.
220 kV-anslutningar öster om Uppsala	Flertalet anslutningar av nya och befintliga stationer öster om Uppsala.	Anslutningarna var inte längre aktuella utifrån de nya stationslägena och systemtekniska förutsättningar.

Södra delen Plenninge-Odensala

Korridor D, Vedyxa-Odensala	Utredningskorridor D utgår från utredningskorridor E alternativt F1 strax norr om Alsike. Utredningskorridoren passerar väster om Alsike, via Vassunda, till en befintlig 400 kV-ledning (FL4 S1-4) där den viker av mot öster för att gå parallellt med befintlig ledning till stationen i Odensala.	Betydande konflikter avseende artskydd, påverkan på riksintresse för kulturmiljövården och bristande byggbarhet.
Korridor E vid passage genom Danmark	Följer befintlig 220 kV-ledning (KL4 S2-3) genom samhället Danmark	Betydande påverkan på befintlig boendemiljö.
Kompletterande korridor E1, passage Danmark	Utgår från korridor E och viker av väster ut strax efter station Plenninge för att korsa E4:an i höjd med Villinge. Korridoren sträcker sig sedan längs E4:ans västra sida fram till Stora Söderby där korridoren återigen korsar över E4:an och återansluter till korridor E.	Tekniska svårigheter inom stoppområdet vid passage av E4. Korridoren skulle även medföra ny betydande påverkan på boendemiljöer, Natura 2000-område och en fördjupad översiktsplan för sydöstra stadsdelarna i Uppsala.
Korridor F1 och F2 Vedyxa-Odensala. Inkl. kompletterande korridor F, F3, F4 och F5	Utredningskorridoren förbinder utredningskorridor G och E. Passerar i jordbruksmark mellan Danmark och Lagga.	Konflikter med kulturresevatet Linnés Hammarby, riksintresse för kulturmiljövården och till del teknisk byggbarhet. Korridor F behövde kombineras med korridor G eller E för att nå Odensala, och det fanns ingen kombination som inte uppvisade ovanstående betydande konflikter.
Korridor G, Vedyxa-Odensala	Utredningskorridoren utgår från den planerade stationen Vedyxa och vidare söderut till kommungränsen mellan Knivsta och Sigtuna. Därefter sträcker sig utredningskorridoren längs befintliga 400 kV-ledningar (CL11 S1-2 och FL4 S5-6) in till stationen i Odensala.	Påverkan på riksintresse för kulturmiljövården samt Länsstyrelsens bedömning av korridoren som olämplig.

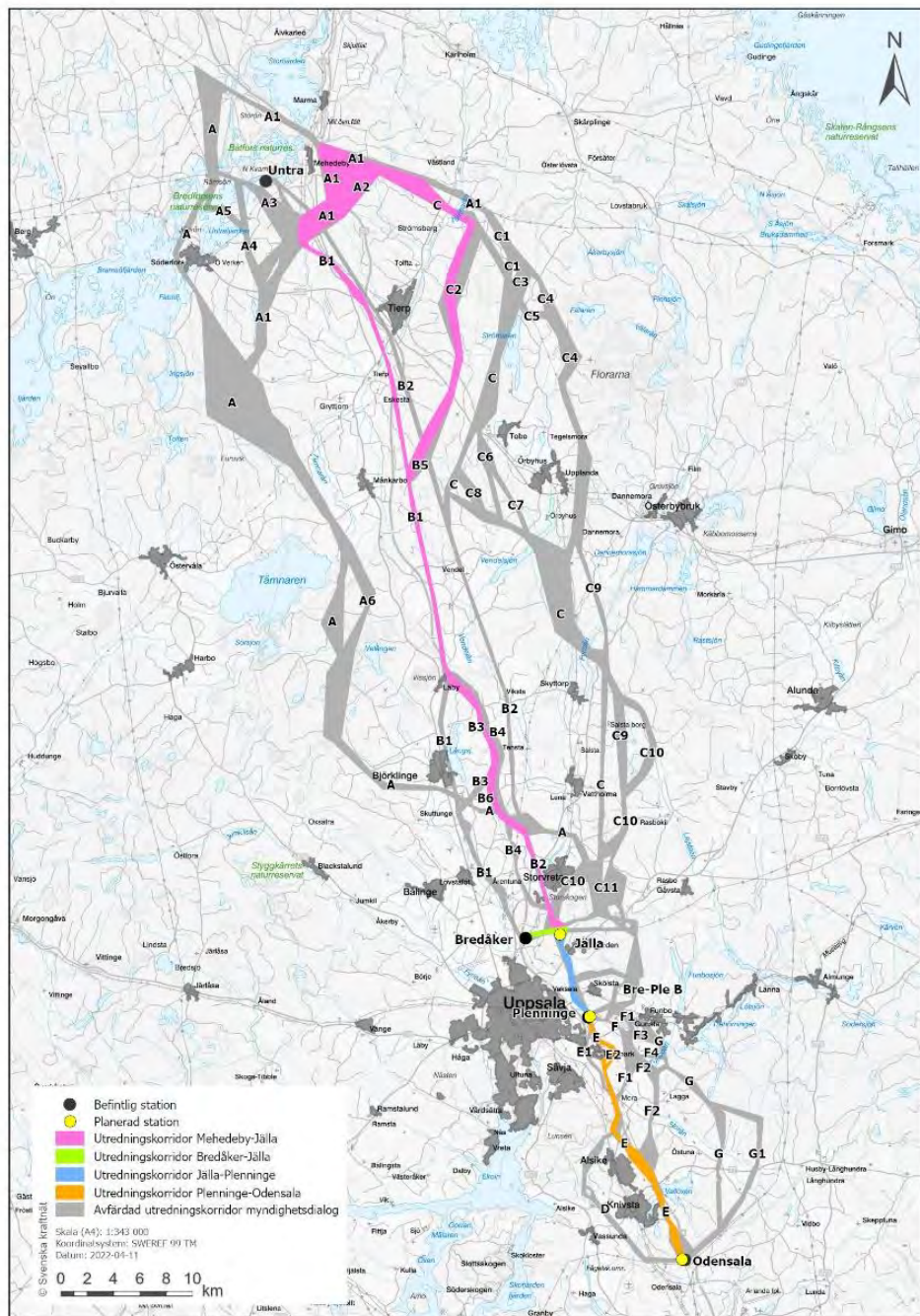
4.3.5 Val av utbyggnadsförslag till avgränsningsområde

Inför valet av utbyggnadsförslag gjorde Svenska kraftnät en samlad bedömning utifrån inkomna synpunkter från myndighetsdialogen, fördjupade utredningar, dialogmöten och intresseavvägningar mellan de olika utredningskorridorerna. Utöver teknik, byggbarhet och driftsäkerhet har hänsyn även tagits till olika intressen såsom natur-, kulturmiljö, landskapsbild, Forsvarsmakten, kommunal planering, riksintressen samt människors hälsa och miljön.

Den samlade bedömningen visade att ett utbyggnadsförslag med en kombination av utredningskorridor C - C2 - B5 alternativt A1/A2 fram till B1 - B3 - B6 - B2 - Bre-Ple - E - E2 - E var mest lämplig för vidare utredning till ett avgränsningsområde, se Figur 25. För att minimera markintrånget planeras de två luftledningarna parallellt med varandra i huvudsak i befintliga ledningsgator för Svenska kraftnäts 220 kV-ledningar som vid byggnationen av de nya ledningarna kommer att kunna rivas. Valet av utredningskorridor innebär att befintliga 220 kV-ledningar genom långa sträckor i riksintresse för kulturmiljövård och bland annat samhällena Björklinge och Danmark och 220 kV-ledningen närmast Tierps köping kunde avvecklas. Utbyggnadsförslaget för planerad 220 kV-ledning hade lokaliserats i befintlig ledningsgata för Svenska kraftnäts nuvarande 220 kV-ledning från Bredåker.

För att finna ett framkomligt och tekniskt byggbart utbyggnadsförslag för två nya 400 kV-ledningar genom Uppsala utreddes inom uppdraget för förprojektering möjligheten att etablera de planerade ledningarna genom lågbyggda-sambyggda stolpar inom stoppområdet och för övriga sträckor parallellbyggda portalstolpar och vid behov kompaktstolpar eller sambyggnad i julgransstolpar. 220 kV-ledningen planerades med portalstolpar med liknande stolphöjder som befintliga 220 kV-ledningar vid Bredåker.

Med anledning av valda stationslägen, station Hovgården i det västliga läget och station Vedyxa invid station Plenninge, justerades även namnen på stationerna till station Jälla (tidigare Hovgården) och station Plenninge (tidigare Vedyxa).



Figur 25. Valda utredningskorridor inför avgränsningssamråd för planerade 400 kV-ledningar och 220 kV- ledningar inom Uppsalapaketet.

4.3.6 Utbyggnadsförslag till avgränsningssamråd

Under våren 2022 genomfördes ett avgränsningssamråd för fyra utbyggnadsförslag med föreslagna ledningssträckningar. Hela utbyggnadsförslaget för Mehedeby och Odensala utgjordes av en cirka 95 kilometer lång dubbel 400 kV-elförbindelse som inleddes från en tillfällig avgreningspunkt vid Mehedeby i Tierps kommun till en ny station i Odensala i Sigtuna kommun, se Figur 25. Den dubbla elförbindelsen delades in i tre delsträckor och utredningskorridorerna hade i huvudsak lokaliserats i eller i nära anslutning till befintliga ledningsgator för Svenska kraftnäts nuvarande 220 kV-ledningar eller befintlig infrastruktur. Utbyggnadsförslaget för planerad 220 kV-ledning hade lokaliserats i befintlig ledningsgata för Svenska kraftnäts nuvarande 220 kV-ledning från Bredåker.

Delsträcka Norr Mehedeby-Jälla

Utbyggnadsförslaget utgjordes av en cirka 68 km lång dubbel 400 kV-luftledning från en uppklippspunkt på befintlig ledning Ängsberg (tidigare Stackbo)-Forsmark i Mehedeby i Tierps kommun fram till en ny planerad station Jälla i Uppsala kommun. Inledningsvis utreddes två möjliga alternativ (A-B) som sedan gick ihop till en utredningskorridor i höjd med Månkarbo. Ledningarnas utformning planerades med parallellbyggda portalstolpar, sambyggda lågbyggda portalstolpar och i vissa passager kompaktstolpar.

Delsträcka Mitt Bredåker-Jälla och Jälla-Plenninge

Utbyggnadsförslaget för Jälla-Plenninge utgjordes av en cirka 7 km lång dubbel 400 kV-luftledning från en ny planerad station Jälla fram till en ny planerad station Plenninge i Uppsala kommun. Ledningarnas utformning planerades med sambyggda lågbyggda portalstolpar.

Utbyggnadsförslaget för Bredåker-Jälla utgjordes av en cirka 2,7 km lång 220 kV-luftledning från station Bredåker fram till en den ny planerad station Jälla i Uppsala kommun. På delsträckan planerades även åtgärder på befintlig 220 kV-ledning Bredåker-Tuna. Ledningarnas utformning planerades med portalstolpar.

Delsträcka Söder Plenninge-Odensala

Utbyggnadsförslaget utgjordes av en cirka 21 km lång dubbel 400 kV-luftledning från planerad station Plenninge i Uppsala kommun fram till station Odensala i Sigtuna kommun. Sträckan passerade öster om Danmark och även genom Knivsta kommun. Ledningarnas utformning planerades med sambyggda lågbyggda portalstolpar, parallellbyggda portalstolpar och i vissa passager kompaktstolpar eller julgransstolpar.

4.3.7 Kompletterande samråd

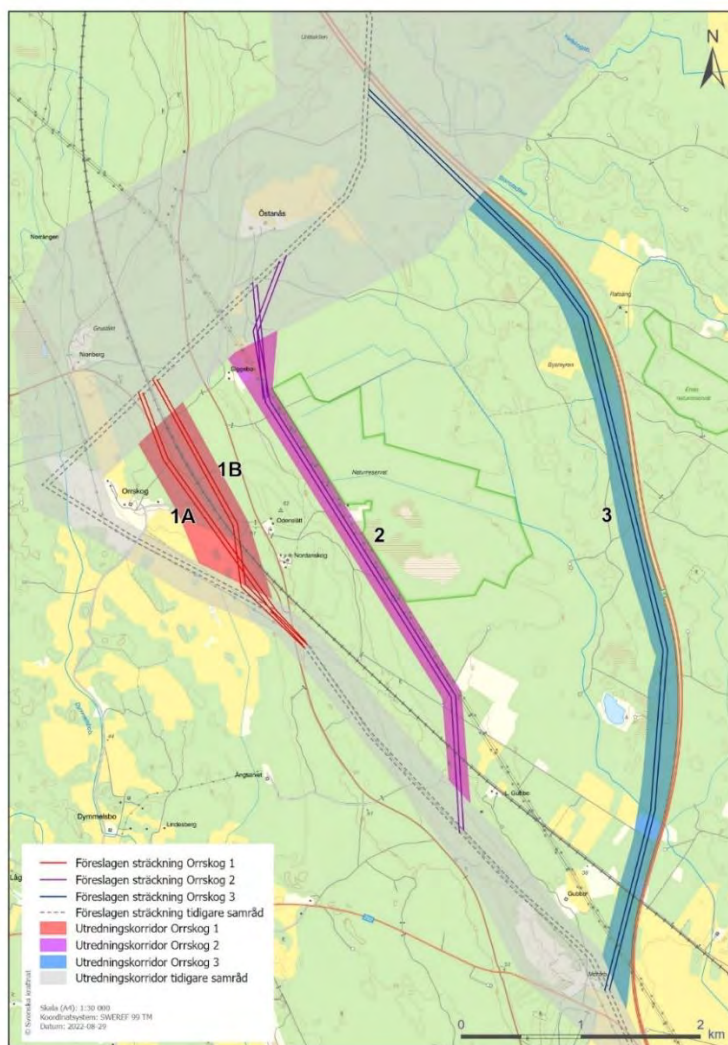
Ett viktigt syfte med samrådet är att fördjupa kunskapsunderlaget innan beslut tas om val av utbyggnadsförslag till koncessionslinje. Om det vid samråd och inventeringar framkommer något som ger skäl att anta att en annan sträckning skulle medföra mindre intrång eller olägenhet för människors hälsa eller miljön utreds sådana sträckningsalternativ. Om det föreslagna alternativet ligger inom tidigare utredningskorridorer hanteras det i samrådsredogörelsen och i vidare utredningar. Om alternativt inte ingått i tidigare samråd utreds det utifrån framkomlighet, tekniskt byggbarhet samt miljöpåverkan med samma bedömningsgrunder som tidigare alternativ. Om tillkommande förslag inte bedöms medföra en sammantagen förbättring eller bedöms byggbart har det avfärdats för vidare utredning och redovisats i alternativredovisningen alternativt genomfördes ett kompletterande samråd.

Under avgränsningssamrådet inkom yttranden som föranledde fyra olika kompletterande samråd. Ett inom norra delsträckan Mehedeby-Jälla och tre inom södra delsträckan Plenninge-Odensala. Samråden har i stort handlat om att utreda alternativa lokaliseringar då området kring de planerade ledningarna under avgränsningssamrådet hade betydande beröringspunkter med riksintressen för kulturmiljövården, boendemiljöer samt kommunala utbyggnadsplaner.

Kompletterande samråd Orrskog

Under avgränsningssamrådet framförde en fastighetsägare önskemål om att Svenska kraftnät skulle utreda alternativa lokaliseringar för passagen av den skarpa vinkeln förbi Orrskog norr om Tierp. Svenska kraftnät utredde lokaliseringsalternativ och genomförde ett kompletterande samråd av tre nya utredningskorridorer kring Orrskog, se Figur 26.

Efter det kompletterande samrådet valde Svenska kraftnät att justera utbyggnadsförslaget enligt alternativ Orrskog 3. Den sammantagna miljöpåverkan av att etablera de planerade ledningarna i anslutning till E4:an bedömdes var lägre än för övriga alternativ och innebar en kortare sträckning.



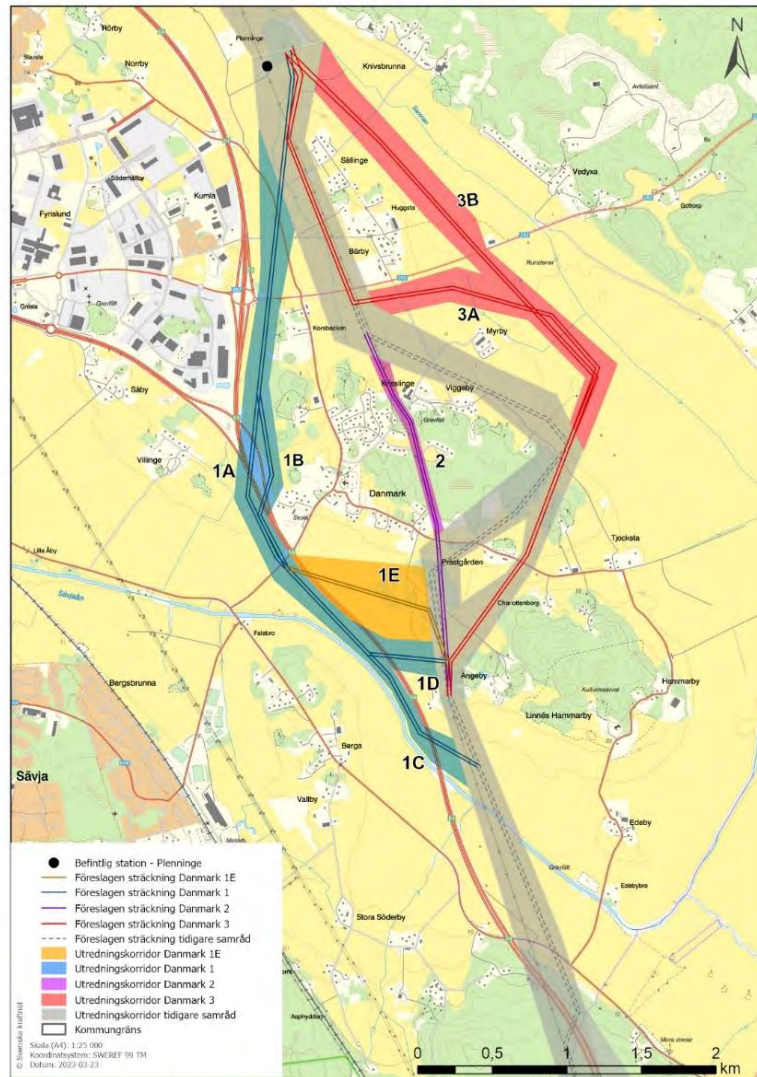
Figur 26. Översiktskarta över utredningskorridorer och föreslagna ledningssträckningar för kompletterande samråd vid Orrskog.

Kompletterande samråd Danmark

Under avgränsningssamrådet framförde ett antal fastighetsägare önskemål om att utreda ytterligare alternativ för passagen förbi Danmark sydost om Uppsala. Svenska kraftnät utredde flera alternativ och genomförde ett kompletterande samråd av tre nya utredningskorridorer förbi Danmark, se Figur 27.

Under det kompletterande samrådet yttrade Länsstyrelsen Uppsala län om att vissa sträckor var mycket olämpliga på grund av för stor påverkan på landskapsbilden och

riksintresse för kulturmiljövården *Långhundraleden* (C41) och *Uppsala stad* (C40A). En fastighetsägare yttrade även att den samla passagen mellan Sävjaån och E4:an vid Danmark 1 C-D riskerade att på ett betydande sätt hindra brukandet av marken. Svenska kraftnät valde därav att fördjupa dialogen med Länsstyrelsen och utreda ytterligare alternativ, se nedan.



Figur 27. Översiktskarta över tre utredningskorridorer Danmark 1 A-D, 2 och 3 A-B och föreslagna ledningssträckningar för kompletterande samråd vid Danmark samt utredningskorridor Danmark 1E för kompletterande samråd 2 vid Danmark.

Kompletterande samråd 2 Danmark

Med anledning av den dialog som hölls med länsstyrelsen och synpunkter från berörd markägare genomförde Svenska kraftnät ett andra kompletterande samråd för en ny utredningskorridor Danmark 1E vid passagen söder om Danmark, se Figur 27.

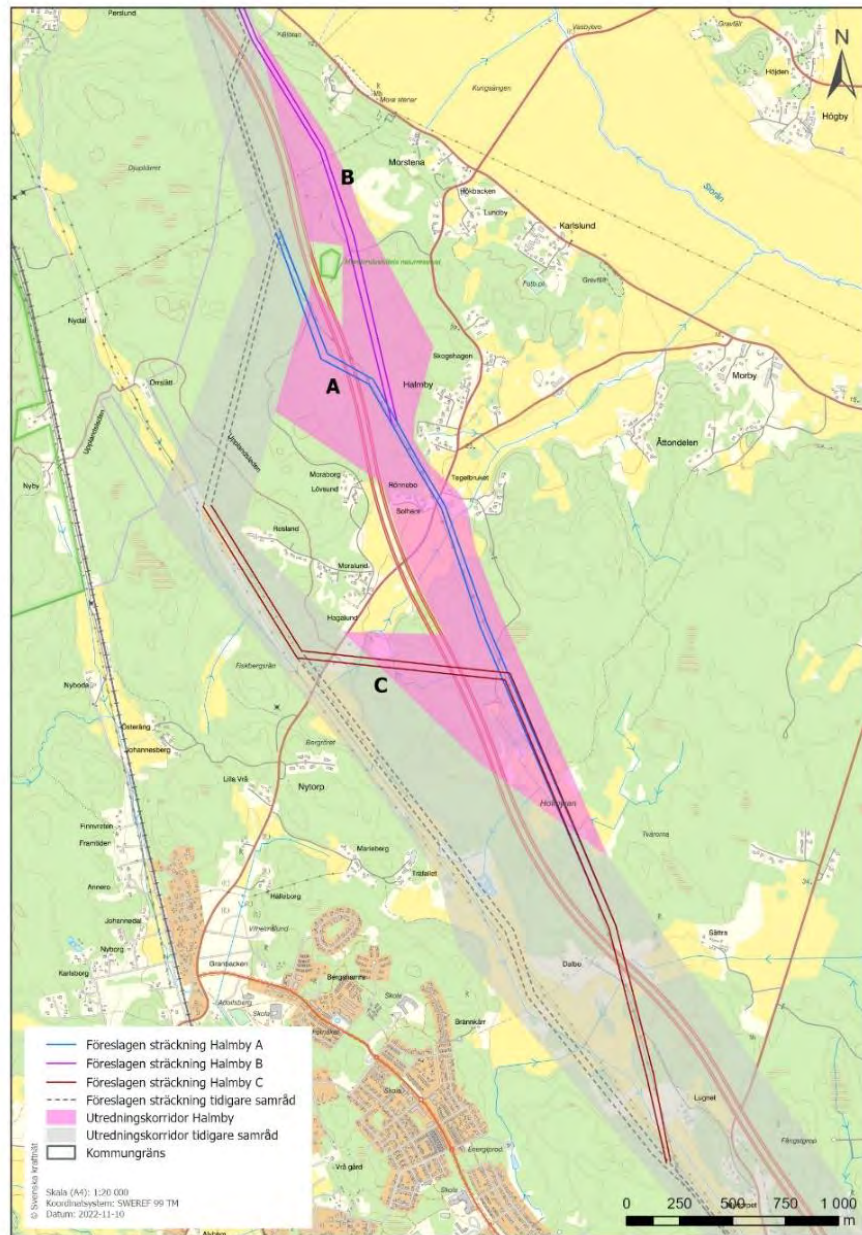
Alternativet bedömdes minska påverkan på siktlinjer in mot Uppsala stad och minska intrånget på jordbruksmark i jämförelse med en tidigare trång passage mellan Sävjaån och E4:an vid Danmark 1 C-D.

Med anledning av de synpunkter som inkommit inför och under samråden valde Svenska kraftnät att justera utbyggnadsförslaget enligt alternativ Danmark 1B och 1E. Den sammantagna miljöpåverkan av att etablera de planerade ledningarna i anslutning till E4:an bedömdes var lägre än för övriga alternativ och bedömdes inte påtagligt påverka landskapsbilden inom riksintresset för kulturmiljövård.

Kompletterande samråd Halmby

Under avgränsningssamrådet framförde Uppsala och Knivsta kommuner önskemål om att utreda alternativ och anpassningar för passagen förbi Mora stenar för att minska intrång i områden för kommande exploatering och stadsutveckling. Yttranden inkom även från fastighetsägare om att nyttja Svenska kraftnäts befintlig ledningsgata samt att utreda möjliga passager öster om E4:an. Svenska kraftnät utredde därmed nya lokaliseringalternativ och genomförde ett kompletterande samråd av tre nya utredningskorridorer kring Halmby norr om Alsike, se Figur 28.

Efter det kompletterande samrådet valde Svenska kraftnät att justera utbyggnadsförslaget enligt alternativ Halmby B. Den sammantagna påverkan av att etablera de planerade ledningarna på östra sidan och i anslutning till E4:an bedömdes vara lägre än för övriga alternativ. Svenska kraftnät valde även, efter möjligheten till förvärv av två fastigheter i anslutning till E4:an att justera sträckningsförslaget genom Halmby för att gå mer parallellt med E4:an och minimera påverkan på den sammanhållna bebyggelsen och landskapsbilden.



Figur 28. Översiktskarta över utredningskorridorer och föreslagna ledningssträckningar för kompletterande samråd vid Halmby.

4.4 Val av utbyggnadsförslag

Efter samråden har arbete fortsatt med att optimera utbyggnadsförslaget vilket resulterat i föreslagna koncessionslinjer, se Figur 5. Svenska kraftnät har sammanställt och utvärderat inkomna yttranden som har medfört att utbyggnadsförslaget från avgränsningssamrådet har justerats något även på platser där inte kompletterande samråd hållits.

De planerade ledningarna skall i norr ansluta till kommande ledningsprojekt Kustpaketet. Under avgränsningssamrådet planerades ledningarna att ansluta till Kustpaketet antingen vid Mehedeby längs E4:an eller vid Untraverket. Kustpaketet har under våren 2023 varit ute på myndighetsdialog och en passage av Dalälven längs E4:an förordas för vidare utredning och samråd. Passagen vid Untraverket avfärdas därmed för vidare utredning. Svenska kraftnät har även valt att avfärda inledande Alternativ B som bedömdes ha större påverkan och intrång i opåverkade områden och naturmiljöer.

Svenska kraftnät har utrett och justerat stolpplatser och alternativa lokaliseringar för passager vid bland annat Sommaränge, Fyrisån-Storvreta, Jälla och Halmby för att minimera påverkan på jordbruksmark, kommunal planering och boendemiljöer. Svenska kraftnät har även utrett ett antal alternativa passager och stolpval inom eller förbi riksintresse för kulturmiljövården, *Tierpsläppen* vid Fäcklinge. Efter utredningen förordas fortsatt en sträckning enligt tidigare utbyggnadsförslag med parallellbyggda kompaktstolpar i befintlig ledningsgata. Vid Torkelsbo har Svenska kraftnät undersökt möjligheten att flytta ledningarna närmare E4:an. Alternativet är inte genomförbart då Trafikverket har säkerhetsavstånd kring sina vägar inom vilket kraftledningsstolpar normalt inte får etableras. För att minska påverkan och intrång vid planerad bebyggelse vid Brunnby, i det kommande naturreservatet Kølängsskogen och boendemiljöer vid Valloxen planeras en längre passage med sambyggda julgransstolpar och vid vissa passager planeras parallellbyggda kompaktstolpar.

4.5 Huvudalternativ och sökt lokalisering

Slutlig lokalisering av valda utbyggnadsförslag framgår av Avsnitt 2.2 och Bilaga 4.1.

Valda utbyggnadsförslag uppfyller syftet med förbindelsen och kan etableras med luftledning hela sträckan för att säkra elkvalitet, tillgänglighet och leveranssäkerhet. Med de justeringar som genomförts har Svenska kraftnät kunnat minimera intrånget på jordbruks- och skogsmark, områden med utpekade naturvärden och områdesskydd samt betydande områden för kommunal planering. Svenska kraftnät har även så långt

det är möjligt anpassat ledningarna för att minimera påverkan på landskapsbild och siktlinjer och undvikit påverkan av magnetfält över Svenska kraftnäts utredningsnivå på 0,4 μ T för flertalet bostäder. Svenska kraftnät har med anpassade stolpval minskat stolphöjden för att etableringen inte ska påverka höjdbegränsningarna för Ärna flygplats. Utbyggnadsförslagen bedöms kunna etableras utan påverkan på Försvarmakten, riksintresse väg/järnväg och med begränsad påverkan på bland annat natur och kulturmiljö, planerad bebyggelse och naturresurser i jämförelse med andra lokaliseringalternativ. Luftledningen följer till stora delar befintlig ledningsgata och E4:an vilket minimerar behovet av nytt markintrång och nya barriäreffekter i opåverkade natur- och kulturmiljöer vilket har förordats av flera remissinstanser. Valt utbyggnadsförslag påverkar färre antal kommunala planer än andra lokaliseringalternativ och medför rivning av befintliga ledningar genom mark med höga värden för bebyggelse, kulturmiljö och friluftsliv.

2023-10-09

2023-103889-0001

5 Hänsynstaganden

5.1 Generella hänsynsåtgärder

Svenska kraftnät planerar att ersätta befintliga 220 kV-ledningar inom Uppsala län, och en mindre del i Stockholms län. Att i en passage förbi Tierps köping, Uppsala och Knivsta finna framkomlighet för nya kraftledningar utan intrång i befintliga värden, markanvändning eller påverkan på landskapsbilden har inte varit möjligt men Svenska kraftnät strävar efter att minimera påverkan. För Svenska kraftnät har arbetet med att minimera slutlig påverkan från projektet varit största fokus genom hela planeringsprocessen. En första ambition har varit att undvika intrång och skador där specifika anpassningar och linjusteringar har gjort mot kända värden, boendemiljöer, riksintressen och kommunala planer. Hur Svenska kraftnät har arbetat med detta framgår av Avsnitt 4 och Bilaga 4.2. Där beskrivs på vilka grunder olika alternativa utredningskorridorer har valts bort till förmån för lämpligare alternativ med mindre påverkan. Svenska kraftnät har i arbetet med att ta fram utbyggnadsförslagen även lagt stor vikt vid att minimera påverkan genom att begränsa stolphöjder och markintrånget genom stolpval och sträckningsjusteringar. Arbetet har lett fram till de planerade sträckningarna som denna MKB avser. I den mån risk för påverkan har bedömts kvarstå på någon av de bedömda aspekterna så har Svenska kraftnät åtagit sig att vidta åtgärder för att avhjälpa och minska påverkan.

Nedan beskrivs de generella hänsynsåtgärder som Svenska kraftnät alltid tillämpar. I respektive deldokument redogörs sedan för de hänsynsåtgärder som genomförs i syfte att minska påverkan på berörda intressen samt de specifika skyddsåtgärder som Svenska kraftnät åtagit sig på de enskilda delsträckorna.

Miljökrav

Svenska kraftnät ställer miljökrav i bygg- och anläggnings- samt underhållsentreprenader under hela anläggningsfasen. Miljökraven omfattar bland annat inköp av material och utrustning, upplagsplatser och avfalls- och kemikaliehantering.

Åtgärdsplan för mark och vatten

Svenska kraftnäts anlitate entreprenör ska arbeta förebyggande och planering av arbetet under byggtiden ska ske på sådant sätt att skador och störningar minimeras. I åtgärdsplanen anges projektspecifika krav för entreprenaden efter det att koncession erhållits, detaljprojektering genomförts och andra tillstånd, dispenser och

anmälningar erhållits av berörda prövningsmyndigheter. Entreprenören bekräftar genom sina åtgärdsförslag i åtgärdsplanen att hänsyn tas till de krav som ställs för åtgärden.

Hindermarkering av föremål

Föremål med en höjd av 45 meter eller högre över mark- eller vattenyta och som korsar större vattendrag, dalar, riks- eller europavägar ska hindermarkeras enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om *markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan*, TSFS 2020:88. I april 2023 tog Svenska kraftnät fram en vägledning om hur luftledning med en totalhöjd över 45 meter och/eller vid korsning över större vattendrag, dal, riks- eller europaväg ska flyghindermarkeras för att möta Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd.

Svenska kraftnät kommer behöva hindermarkera de planerade julgransstolparna mellan Brunnbys och Valloxens med antingen rött lågintensivt hinderljus eller med målning. Ledningar som korsar större vattendrag, dalar, riks- eller europavägar ska markeras med flygvarningsklot vilket i Uppsalapaketet medför att samtliga korsningar av E4:an och sjön Valloxen ska markeras med röda och vita klot.

5.2 Andra miljöprövningar

Utöver nätkoncessionsprövningen kan ett antal prövningar i form av tillstånd, dispenser och anmälningar aktualiseras för byggande och drift av ledningarna till exempel:

- > Där placering av stolpar eller ledningsgatan påverkar vattenområden eller skyddade naturområden söks tillstånd eller sker anmälan till berörd myndighet. Detta kan till exempel röra sig om dispens från strandskydd, dispens från biotopskydd, anmälan om vattenverksamhet och dylikt. Vid sådan prövning kommer påverkan, återställelse och eventuellt behov av kompensation redogöras mer i detalj.
- > Under anläggningskedet behöver försiktighet iaktas inom vattenskyddsområden och dess tillrinningsområde så att grundvattenförekomster och vattenskyddsområden inte påverkas negativt. Svenska kraftnät kommer att vidta de skyddsåtgärder som är nödvändiga för att följa vattenskyddsområdets skyddsföreskrifter alternativt kommer tillstånd/dispens sökas från föreskrifter meddelade för vattenskyddsområdet hos berörd tillsynsmyndighet.
- > Vid bygg- eller underhållsåtgärder som innebär risk för att någon fornlämning kan komma att beröras, söks tillstånd enligt 2 kap. 10 § kulturmiljölagen. Anmälan

sker också till berörd länsstyrelse om tidigare ej kända fornlämningar påträffas under bygg- och underhållsåtgärderna. En arkeologisk utredning via Länsstyrelsens enhet för kulturmiljö kommer initieras inför byggstart.

- > För åtgärder som innebär en väsentlig ändring av naturmiljön krävs ingen separat anmälan för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken i de fall dessa behandlats i samråd i koncessionsprövningen. Inför placering av vägar och upplag i bygg- och rivningsfas samt inför röjning i underhåll genomförs samråd med berörd länsstyrelse enligt 12 kap. 6 § miljöbalken i den mån det finns risk för en väsentlig ändring av naturmiljön.

I dessa andra miljöprövningar sker också bedömningar av behov av hänsyn och skyddsåtgärder. För att undvika risk för oförenliga villkor bör dessa inte också regleras i koncessionen.

5.2.1 Natura 2000

Utbyggnadsförslaget korsar Natura 2000-området Sävjaån-Funbosjön, SE0210345, (skyddat enligt art- och habitatdirektivet 92/43/EEG) på en sträcka av cirka 40 meter i anslutning till befintlig ledningsgata. Svenska kraftnät har därför tagit fram en behovsbedömning för att identifiera, beskriva och bedöma de direkta och indirekta effekter som utbyggnadsförslaget kan medföra på Natura 2000-områdets arter och naturtyper samt skyddsåtgärder för att minimera påverkan. Behovsbedömning utreder åtgärdens risk för betydande påverkan på miljön i Natura 2000-området i sin helhet och om åtgärden är tillståndspliktig enligt Natura 2000-bestämmelserna. Påverkan bedöms i förhållande till ett nollalternativ där åtgärden inte genomförs.

Behovsbedömningen ska samrådats med Länsstyrelsen Uppsala som är tillsynsmyndighet för Natura 2000-området och som ska avgöra om en tillståndsprövning behövs för utbyggnadsförslaget.

5.2.2 Artskyddsdispens

Svenska kraftnät har tagit fram en artskyddsutredning för utbyggnadsförslagen, se Bilaga 4.5. Artskyddsutredningen innehåller en redovisning av skyddade arter samt bedömning av påverkan, föreslagna skyddsåtgärder och slutsatser kring behov av artskyddsdispens.

Sammantaget bedöms att konflikt med 4-6 samt 9 §§ i artskyddsförordningen kan undvikas för samtliga fridlysta arter, givet att de skyddsåtgärder som föreslagits implementeras för respektive art i samband med projektets genomförande.

Flera växtplatser av knärot ligger inom utbyggnadsförslagen som bedöms kunna ta skada och påverkas negativt i byggfasen. Arten är fridlyst enligt 8 § artskyddsförordningen och det är förbjudet att skada enskilda individer. Etableringen av utbyggnadsförslagen bedöms därmed inte kunna genomföras utan dispens från förbudet i artskyddsförordningen för knärot. Artskyddsfrågor hanteras vidare i samråd med Länsstyrelsen Uppsala.

Beslut om behov av eventuell artskyddsdispens tas slutligen av Länsstyrelsen. Skulle Länsstyrelsen bedöma att en artskyddsdispens är nödvändig kommer de villkor som följer av denna införlivas i miljökraven i byggskedet.

5.2.3 Landskapsbildsskydd

I ett område med landskapsbildsskydd kan tillstånd behövas enligt förordnandet om landskapsbildsskydd för åtgärder som kan ha negativ effekt på upplevelsen eller förståelsen av landskapet. Landskapsbildsskydd finns inte som begrepp i nuvarande lagstiftning, men fanns i den upphävda naturvårdslagen. Lagstöd: Lag (1998:811) om införande av miljöbalken 9 § Naturvårdslag (1964:822) 19 §. Bestämmelsen från naturvårdslagen gäller dock fortfarande i utpekade områden om länsstyrelsen inte har beslutat om något annat. Det finns särskilda föreskrifter för varje område som har landskapsbildsskydd. Ett exempel på åtgärder som kräver tillstånd är att dra luftledningar.

Svenska kraftnät avser att söka tillstånd hos Länsstyrelsen Uppsala för passage genom ett område med landskapsbildsskydd, Fyrisåns dalgång.

5.3 Ledningsrätt

För att få börja bygga ledningar krävs förutom koncession och andra aktuella tillstånd även tillträde till berörda fastigheter. Detta sker vanligen genom tecknande av markupplåtelseavtal (MUA) mellan fastighetsägare och nätägare. I vissa fall förvärvar Svenska kraftnät marken.

Fastighetsägaren ersätts med ett engångsbelopp för intrång på den mark som tas i anspråk för ledningen. Ersättning ges även för de fall tillfälliga skador uppkommer i samband med anläggning eller dylikt. När koncession beviljats lämnas en ansökan om ledningsrätt in till Lantmäterimyndigheten för att säkerställa rätten till marken oavsett om berörda fastigheter byter ägare eller om fastighetsindelningen förändras. Ledningsrätten gäller på obestämd tid.

5.4 Säkerställande av krav

Svenska kraftnäts anlitate entreprenör ska arbeta så att skador och störningar minimeras. I förfrågningsunderlaget och kontraktshandlingarna samlas alla projektspecifika krav för anläggningsskedet som sedan följs upp av Svenska kraftnät under entreprenaden. Krav som är relevanta för driftfasen förs vidare till Svenska kraftnäts enhet för underhåll som säkerställer att de följs av underhållsentreprenörer.

5.5 Totalförsvaret

Risken för påverkan på Försvarsmaktens områden för totalförsvarets militära del består främst av den störning som höga objekt (i detta fall ledningarnas stolpar) kan innebära i anslutning till Försvarsmaktens Flottiljflygplats Uppsala (Ärna) som är av riksintresse på land (TM0020).

De planerade ledningarna sträcker sig inom fyra påverkansområden; *MSA-område*, *Påverkansområde för buller eller annan risk*, *Stoppområde för höga objekt* för Ärna flygplats samt *Påverkansområde för väderradar*, *Håtuna*, se Figur 29.

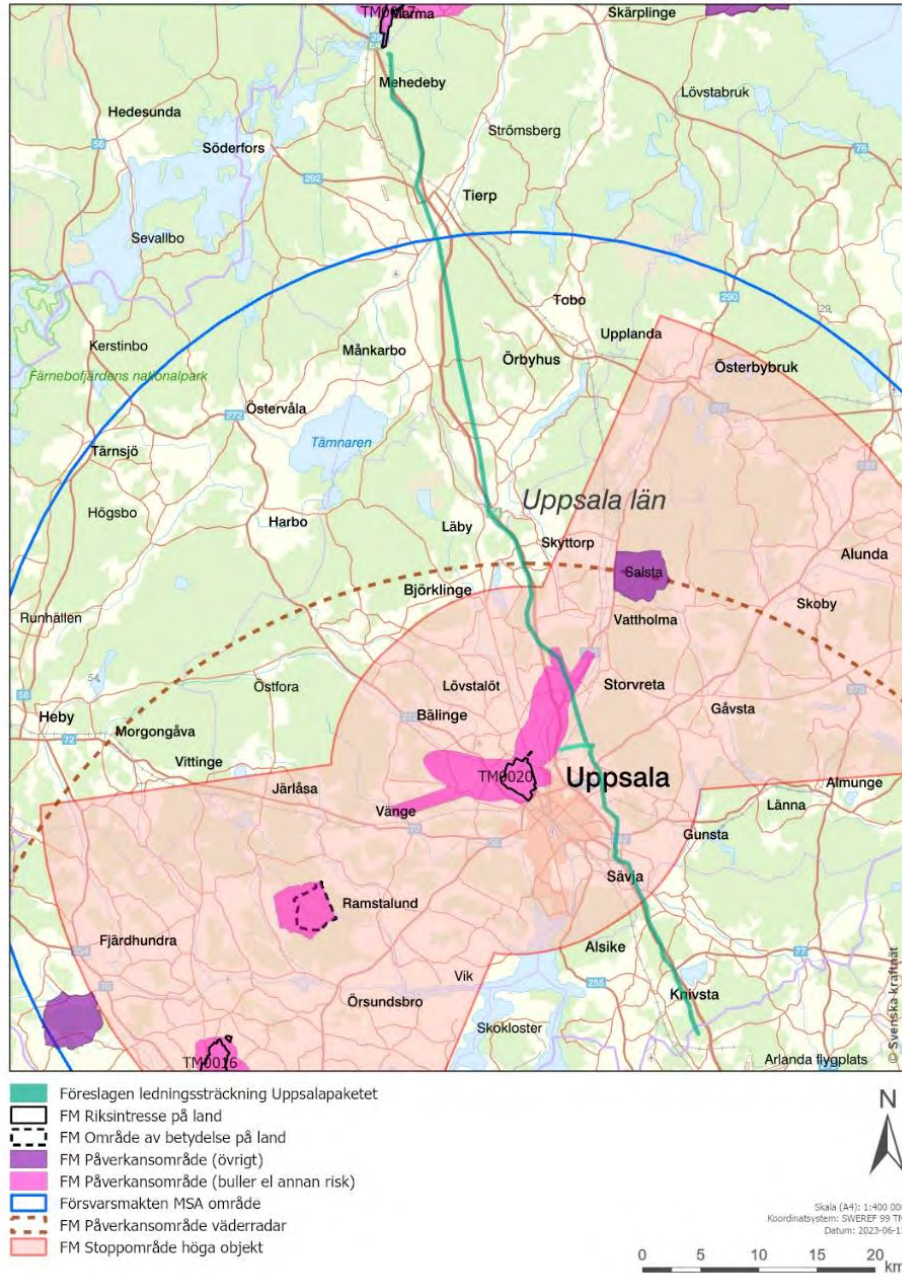
Påverkansområden skall tydliggöra utbredning och typ av omgivningspåverkan för de verksamheter som bedrivs inom Försvarsmaktens riksintressen och anger inom vilka områden olika typer av åtgärder riskerar att innebära påtaglig skada på riksintresset eller området av betydelse för totalförsvarets militära del.

MSA-område (*Minimum Safe Altitude*) är ett påverkansområde kring en flygplats som utgör riksintresse. Inom MSA-området får inga fasta installationer som är högre än den fastställda MSA-höjden (182 resp. 274 meter över havet beroende på sektor av MSA-området) förekomma då det kan påverka möjligheten till säkra in- och utflygningar. Inga stolpar kommer bli högre än de angivna MSA-höjderna.

Påverkansområde väderradar utgörs av ett cirkulärt område med 50 kilometers radie i förhållande till en väderradarstation som utgör riksintresse för totalförsvarets militära del. Inom detta område riskerar vindkraft och andra höga objekt skada väderradarstationen. De planerade ledningarna bedöms inte medföra en ny betydande påverkan på området.

Påverkansområde för buller eller annan risk är beroende av vilken aktivitet som pågår på Ärna och regleras av givna miljötillstånd för anläggningen. Inom området kan den verksamhet som bedrivs på Ärna påverka omgivningen genom exempelvis buller eller andra risker. Bredåker station ligger i kanten av påverkansområdet och flera kraftledningarna finns i området idag. De planerade ledningarna Mehedebý-Jälla och

Bredåker-Jälla bedöms inte medföra en ny påverkan på området eller vara en störningskänslig verksamhet.



Figur 29. Karta över Försvarmaktens riksintresse- och påverkansområden kring Uppsala.

Ett stoppområde för höga objekt är ett påverkansområde kring en flygplats som utgör riksintresse. Stoppområdet till Årna flygplats innebär att inga byggnader eller installationer får byggas högre än 20 meter över markhöjd på landsbygden och 45 meter i tätort. Inom stoppområdet planeras lågbyggda stolpar och Svenska kraftnät har under hela processen haft dialog med Försvarmakten. De ledningssträckor (cirka 30 km) som passerar genom stoppområdet kommer medföra ett antal stolpar som är högre än höjdrestraktionerna, framförallt vid korsningar med annan infrastruktur och på platser där marken är kuperad. Försvarmakten har i flertalet yttrande tillstyrkt platsspecifika höjdavvikelser, under förutsättning att MSA-höjder inte överstigs och angett att höjdrestraktionen kan överskridas på de aktuella platserna utan att påtagligt skada riksintresset. Dialogen kommer fortsätta under kommande detaljprojektering och Svenska kraftnät kommer att anpassa ledningarna på ett sådant sätt att Försvarmaktens intresseområden inte påtagligt skadas och så att Försvarmaktens möjlighet att lösa sina uppgifter och övrig verksamhet inom totalförsvarets militära del inte motverkas på ett oacceptabelt sätt. Dialog har även skett om den civila luftfarten med bland andra Luftfartsverket och Swedavia och en flyghinderanalys är gjord utan erinran. Försvarmakten har även remitterats i ärendet avseende stationsytor och stolpar inom och i anslutning till stationsområdena Jälla och Pleninge. Försvarmakten har inte haft något att erinra om de planerade stationerna.

2023-10-09
2023-103889-0001

6 Samlad bedömning

6.1 Sammanfattning av verksamhetens miljökonsekvenser

I detta avsnitt görs en sammanfattad redogörelse av förutsättningar och verksamhetens påverkan under bygg- och driftfas. Den samlade konsekvensbedömningen under driftfas visas även i en matris, se Tabell 2 och Nivåindelning konsekvenser.

För Svenska kraftnät är det prioriterat att påverkan på boendemiljöer minimeras. Inga bostäder, förskolor eller grundskolor beräknas, efter vidtagna åtgärder, få ett magnetfält över denna utredningsnivå.

Landskapet kring utbyggnadsförslagen utgörs huvudsakligen av skog eller öppna, flacka jordbruksmarker och kulturlandskap omgivna av skogbeksädda höjder. Koncentrationen av värden och landskapets känslighet varierar längs med sträckan och bryts idag av infrastruktur som järnväg, motorväg, kraftledningar och bebyggelse.

Naturmiljön kring utbyggnadsförslagen är i huvudsak påverkad av skogsbruk, storskaligt jordbruk och befintlig infrastruktur. Merparten av området som inventerats saknar naturvärden, men utbyggnadsförslagen korsar på olika delsträckor ett riksintresse för naturmiljö, ett Natura 2000-område samt angränsar till tre naturreservat och ett planerat naturreservat.

Kulturmiljön kring utbyggnadsförslagen bedöms ha höga till mycket höga värden både utifrån ett lokalt och nationellt perspektiv med flertalet områden av riksintresse. Delar av kulturmiljölandskapet bedöms kunna påverkas visuellt, men ingen värdekärna skadas. Inom Uppsalapaketet kommer även befintliga ledningar i den norra delen att rivas vilket medför positiva effekter för tidigare berörda riksintressen.













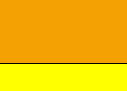
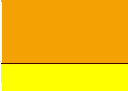






















I skog- och jordbruksmark uppstår permanenta intrång av den dubbla ledningsgatan och stolpplaceringar, men berörda naturresurser är till stor del redan påverkade av befintliga ledningar och E4:an. Inom Uppsalapaketet kommer även befintliga ledningar att rivas vilket medför positiva effekter för tidigare berörd skog- och

jordbruksmark. Stolplaceringar har och kommer att anpassas till den brukade marken genom dialog med berörda markägare för att minimera ingånget.

Sammantaget bedöms konsekvenserna under driftfas bli måttliga för bebyggelse och boendemiljö och stads- och landskapsbild. Påverkan på områdets kulturmiljö skiljer sig åt med stora konsekvenser på kulturmiljölandskapet i den södra delen. För naturmiljö, friluftsliv och naturresurshushållning bedöms konsekvenserna bli små till måttliga och för övriga intressen bli obetydliga. Att konsekvenserna bedöms bli begränsade beror på att utbyggnadsförslagen har anpassats till befintliga värden och planeras i anslutning till befintliga ledningsgator och längs E4:an eller i miljöer som redan är påverkade av skogsbruk och storskaligt jordbruk.

NIVÅINDELNING KONSEKVENSER	
	Mycket stora negativa
	Stora negativa
	Måttligt negativa
	Små-måttligt negativa
	Små negativa
	Obetydliga
	Små positiva
	Små-måttligt positiva
	Måttligt positiva
	Stora positiva
	Mycket stora positiva

Tabell 2. Samlad konsekvensbedömning för samtliga utbyggnadsförslag under driftfas.

Intresseområde	Konsekvens Mehedeby-Jälla	Konsekvens Jälla-Plenninge	Konsekvens Plenninge- Odensala	Konsekvens Bredåker-Jälla 220 kV
Bebyggelse och boendemiljö				
Stads- och landskapsbild				
Naturmiljö				
Kulturmiljö				
Rekreation och friluftsliv				
Naturresurs-hållning				
Mark och vatten				
Infrastruktur				
Markanvändningsplaner och planförhållanden				

Under byggfasen, som kommer pågå etappvis under flera år, kommer omgivningen att påverkas i form av lokala störningar genom fysiskt intrång, buller och begränsad tillgänglighet till vissa områden. Avverkning och röjning kan ibland resultera i tillfälliga hinder i framkomlighet längs stigar och leder innan avverkningsrester tas bort. Svenska kraftnät kommer aktivt arbeta för att hänsyn ska tas till områdets olika värden. Arbetet sker exempelvis genom att förtydliga vikten av framkomlighet vid upphandling och där krav ställs på entreprenör samt genom tillsyn under projektets olika byggfaser. Under byggfas bedöms konsekvenserna bli små till måttliga på befintliga värden.

6.2 Ledningarnas påverkan på klimatet

Genom att bygga nya ledningar eller bygga om befintliga bidrar Svenska kraftnät till att möjliggöra den gröna energiomställningen och därmed också till att begränsa klimatförändringarna. Nya ledningar möjliggör anslutning av förnybar energi till transmissionsnätet och den ökade elförbrukning som omställningen till fossilfri energianvändning innebär.

Byggandet av en kraftledning medför dock även en negativ klimatpåverkan genom de växthusgasutsläpp som sker vid bygg- och anläggningsarbetena och vid framställningen av de byggmaterial som används. Vid bygg- och anläggningsarbeten uppstår luftföroreningar i samband med schaktningsarbeten och transporter. När det gäller byggmaterial har aluminium, stål och betong störst klimatbelastning per byggkilometer. Även avskogning för ledningsgatan bidrar indirekt till negativ klimatpåverkan genom att produktiv skogsmark tas i anspråk och att dessa träd inte kan fortsätta att binda koldioxid. Om skogen som tas i anspråk kan användas till långlivade och hållbara produkter minskas dock den negativa påverkan avsevärt.

Sett till en lednings hela drifttid utgör dock utsläpp till följd av transmissionsnätsförluster en större andel av ledningens totala negativa klimatpåverkan än de utsläpp som sker under byggfasen.

Investeringar i transmissionsnätet kan påverka den totala elproduktionen, till exempel genom förändrade nätförluster eller ökad möjlighet att ersätta fossilbränslebaserad elproduktion med förnybar produktion. Minskade nätförluster innebär att det totala behovet av elproduktion minskar. Den nya nätlösningen i Uppsalapaketet ger minskade förluster. Detta medför minskat behov av elproduktion i Sverige, men möjliggör också ökad export från Sverige till övriga Norden och Europa.

Investeringen i Uppsalapaketet bidrar därmed till en minskning av klimatpåverkande växthusgaser, partikelformation, försurande ämnen och övergödande ämnen.

6.3 Överensstämmelse med hänsyns- och hushållningsbestämmelserna

Ledningarna kommer att uppföras och användas på ett sätt som är förenligt med hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken.

Byggandet och användandet av ledningen är även förenligt med hushållningsbestämmelserna i 3-4 kap miljöbalken. Ledningen bedöms inte innebära påtaglig skada för något riksintresseområde.

För att hitta en plats som är lämplig har Svenska kraftnät undersökt och jämfört alternativa lokaliseringar och beaktat synpunkter som har inkommit i myndighetsdialog och samråd. Sökta koncessionslinjer är lokaliserade till de platser som bedömts vara lämpliga med hänsyn till att ändamålet med ledningarna ska uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.

De sökta ledningarna ska uppföras som växelströms luftledning. Det har i aktuellt projekt inte framkommit något sådant skäl som motiverar att överväga en delvis markförläggning av växelströmsledningar i transmissionsnätet.

Påverkan på stads- och landskapsbild, friluftsliv samt naturresurser är inte större än vad som, mot bakgrund av att ledningarna behövs för att tillgodose ett väsentligt samhällsintresse, kan accepteras. En viss påverkan på jord- och skogsbruket är ofrånkomlig. De planerade ledningarna följer i stora delar befintlig infrastruktur och en annan ledningssträckning bedöms inte kunna medföra ett mindre intrång i jord- och skogsbruket.

Luftledningarna kan planeras på ett sådant sätt att ingrepp i kulturmiljöer och lämningar kan undvikas eller hanteras genom tillståndsprövning enligt kulturmiljölagen. Hänsyn har tagits till magnetfält och elektriska fält på ett sådant sätt att olägenheter enligt miljöbalken motverkas.

Genom den hänsyn som tas blir inte heller påverkan på naturmiljön större än vad som kan accepteras enligt miljöbalkens bestämmelser. Ledningarna kan planeras på ett sådant sätt att ingrepp i skyddade områden har minimerats eller hanteras genom behovsbedömning, tillstånds- eller dispensprövning. Ledningarnas slutliga lokalisering och de åtgärder som krävs för uppförande och användning av dessa har

planerats så att störning för skyddade djurarter samt påverkan på deras fortplantningsområden och viloplatsen undviks. Påverkan på en skyddad växtart kommer trots hänsyn att uppstå och utreds vidare inom ramen för artsskyddsutredningen, Bilaga 4.5. Transmissionsnätet är ett väsentligt allmänintresse som anses utgöra sådana tvingande skäl som avses i artskyddsförordningen och det bedöms inte finnas andra lämpliga lösningar som skulle innebära mindre påverkan på berörd växtart.

2023-10-09

2023-103889-0001

7 Referenser

Fossilfritt 2030, 2023. <https://projektetfossilfritt2030.se/>

Försvarsmakten (2022). Riksintressen för Totalförsvarets militära del, Uppsala län 2022. FM2021-25290:1 Bilaga 17

Knivsta kommun, 2023. [Miljöarbete och miljömål - Knivsta](#)

Länsstyrelsen Uppsala, Miljömål, 2023. <https://www.lansstyrelsen.se/upsala/miljo-och-vatten/miljomal/nar-vi-miljomalen.html>

Region Uppsala, Regional utvecklingsstrategi, 2023. <https://region uppsala.se/det-har-gor-vi/regional-utveckling/regional-utvecklingsstrategi/>

Svenska kraftnät (2016) Teknisk riktlinje. Krav på systematiskt arbete inom arbetsmiljö- elsäkerhets-, miljö- och kvalitetsarbete vid genomförande av byggnads-, anläggnings- och underhållsarbeten, förrådsverksamhet samt konsulttjänster inom planering och projektering som utförs på uppdrag av Svenska kraftnät. TR 13-01. Utg 5.

Svenska kraftnät, 2020. Utredning Uppsalapaketet NordSyd. Dnr: 2019/585

Tierps kommun, 2011. Översiktsplan 2010 – 2030 för Tierps kommun.

Transportstyrelsen (2020). Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten och om flyghinderanmälan. TSFS 2020:88

#uppsalaeffekten, 2023. <https://www.lansstyrelsen.se/upsala/samhalle/trafik-och-infrastruktur/uppsalaeffekten---arbete-med-eleffekt-i-upsala-lan.html>

Uppsala kommun, 2016. Översiktsplan 2016 för Uppsala kommun.

Uppsala kommun, 2023. [Så arbetar vi med: Uppsala kommuns fokusmål från och med 2023 - Uppsala kommun](#)

8 Bilagor

Bilaga 4.1. Översiktskartor Uppsalapaketet

Bilaga 4.2. Alternativredovisning för Uppsalapaketet

Bilaga 4.3. Arkeologisk inventering inklusive bilagor

Bilaga 4.4. Fördjupning Riksintresse kulturmiljövård

Bilaga 4.5. Artskyddsutredning inklusive bilagor

Bilaga 4.6. Fågelinventering inklusive bilagor

Bilaga 4.7. Samrådsredogörelse inklusive kompletterande samråd

Bilaga 4.8. Bedömningsmetodik luftledning

Bilaga 4.9. Magnetfältberäkningar Uppsalapaketet

Bilaga 4.10. Kartserie befintliga ledningar och rivning

9 Ord- och begreppsförklaring

Allmänna intressen

Intressen som företräds eller främjas av samhället, det allmänna, till skillnad från enskilda intressen.

Artskyddsförordningen

En del av miljöbalken, där grunden ligger i EU:s två naturskyddsdirektiv om fridlysning – Art- och habitatdirektivet och Fågeldirektivet. Denna lag ska främja hållbar utveckling genom bevarande av vilda djur och växter vid förändringar och påverkan av naturen.

Avgränsningssamråd

Under avgränsningssamrådet informerar Svenska kraftnät om det aktuella projektet och inhämtar de berördas synpunkter. Ett avgränsningssamråd ska enligt miljöbalken genomföras i god tid och i behövlig omfattning innan en ansökan om tillstånd görs. Samrådet hålls med de myndigheter och enskilda som berörs av den planerade verksamheten.

Betydande miljöpåverkan

Starkströmsledning med en spänning på minst 220 kilovolt och en längd av minst 15 kilometer antas alltid medföra betydande miljöpåverkan enligt miljöbalken. I fråga om kortare ledningslängder fattar länsstyrelsen beslut om betydande miljöpåverkan med stöd av inlämnad samrådsredogörelse. Vid betydande miljöpåverkan ställs bland annat krav på mer omfattande samrådskrets och miljökonsekvensbeskrivning.

Biologisk mångfald

Artrikedom i ett ekosystem.

Biotopskydd

Skydd av biotop enligt miljöbalken. En biotop utgörs av en livsmiljö eller naturtyp som karakteriseras av ett antal miljöfaktorer och är lämplig för vissa djur och växter.

Detaljplan

Juridiskt bindande plan enligt plan- och bygglagen som upprättas av kommunen för att reglera markanvändning och bebyggelse.

Elektriska fält

Spänningen mellan faserna (linorna) och marken ger upphov till ett elektriskt fält.

Energimarknadsinspektionen
Myndigheten som beslutar om koncession.

Faslina/fasledare

En kraftledning för växelström har tre faser. I varje fas finns i normalfallet två eller tre strömförande fasledare, också kallade faslinor.

Fornlämning

Fornlämningar är spåren efter en varaktigt övergiven mänsklig verksamhet. Det kan till exempel vara boplatser, gravfält, ruiner och kulturlager i medeltida städer. Fornlämningar skyddas av kulturmiljölagen. Enligt lagen är det förbjudet att förändra, ta bort, skada eller täcka över en fornlämning, men i vissa fall kan länsstyrelsen ge tillstånd till ingrepp i fornlämningen.

Fornlämningsområde

Till en fornlämning hör förutom själva fornlämningen även ett så stort område som behövs för att bevara fornlämningen och ge den ett tillräckligt utrymme med hänsyn till dess art och betydelse. Fornlämningsområdets storlek anges av respektive länsstyrelse och har samma skydd som fornlämningen.

Fysisk miljö

Mark, vattenområden, landskap, kulturmiljö, infrastruktur, anläggningar, byggnader, ekosystem, klimat och upplevelser i den fysiska miljön.

Geoteknisk undersökning

Syftet med geoteknisk undersökning är att fastställa jord-, berg- och grundvattenförhållanden.

GIS

Ett geografiskt informationssystem (GIS), är ett datorbaserat system för att samla in, lagra, analysera och presentera lägesbunden information.

Hz

Hertz anger frekvens på svängningar, det vill säga hur många gånger strömmen byter riktning per sekund.

Indirekta effekter och konsekvenser

Effekter och konsekvenser som inte är en direkt följd av anläggningens intrång eller störningar. Även sekundära och tertiära effekter brukar räknas till indirekta effekter.

Infrastruktur

Anläggningar som representerar stora investeringar och som används dagligen av samhället. Till infrastruktur brukar man vanligtvis räkna system som omfattar vägar, järnvägar, energisystem, internet, vatten- och avloppsnät.

Isolator

Ett material som inte leder elektrisk ström t ex glas. Isolatorer används i kraftledningar för att stolparna inte ska vara strömförande.

Jordlina

En mindre ledning som grävs ner i kraftledningsgatan, längs med hela luftledningen eller punktvist vid enskilda stolpar, och utgör luftledningens anslutning till jord.

kV

Elektrisk spänning mäts i volt, kV=1000 volt.

Koncession

För att få bygga och använda en kraftledning fordras tillstånd enligt ellagen, så kallad koncession. Handläggningen och prövningen av ansökan sker hos Energimarknadsinspektionen. Regeringen är överklagandeinstans. Om kraftledningen ansluter till annat land är Regeringen tillståndsgivande instans.

Kulturmiljö

Med kulturmiljö avses samtliga spår, lämningar och uttryck för människans påverkan och bruk av den fysiska miljön.

Landskapsbild

Den visuella upplevelsen av landskapet.

Ledningsgata

Det område under och intill en kraftledning som måste hållas fritt från hög vegetation. I skogsmark utgörs ledningsgatan av skogsgata och sidoområden. Ledningsgata för kabel måste hållas fritt från vegetation med djupgående rotsystem.

Miljöbalken

Sveriges samlade miljölagstiftning som trädde i kraft 1 januari 1999.

Miljöeffekt

Förändrad miljö kvalitet i olika avseenden, orsakad av t.ex. ett ledningsprojekt. Miljöeffekt uttrycks neutralt det vill säga utan någon värdering.

Miljö kvalitet

Kvalitet hos mark, luft, landskap etc.

Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer är bestämmelser om kvaliteten på mark, vatten, luft eller miljön i övrigt, de regleras i miljöbalken. Normernas syfte är att hantera förhållanden där många olika källor bidrar till en gemensam påverkan som är acceptabel för människors hälsa eller miljön. De beskriver ett tillstånd i vilket människors hälsa och miljön anses vara varaktigt skyddade.

Miljö kvalitetsnorm vatten

Miljö kvalitetsnormer för vatten omfattar ytvatten (sjöar, vattendrag och kustvatten) och grundvatten. Syftet med normerna är att säkra Sveriges vattenkvalitet.

Miljö konsekvens

Påverkan på miljön av en viss åtgärd. Miljö konsekvens uttrycks som en värderande bedömning.

Miljö konsekvensbeskrivning (MKB)

I en MKB beskrivs den valda utredningskorridoren och vilken påverkan den nya ledningen kan få för exempelvis boendemiljön, landskapsbilden och friluftslivet mer detaljerat. Den beskriver också vilka åtgärder som kan göras för att minska påverkan för omgivningen.

Natura 2000

Nätverk inom EU som verkar för att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Områden vars natur är värdefull ur ett EU-perspektiv ska ingå i Natura 2000 vilket innebär att de klassas som områden med särskilda skydds- eller bevarandevärden. Dessa områden ska ha en bevarandeplan som pekar ut naturvärdena och ska beskriva vad som krävs för att värdena långsiktigt ska kunna finnas kvar. Natura 2000-områden är skyddade enligt 7 kap. miljöbalken vilket innebär att åtgärder inom ett sådant område kan kräva tillstånd från länsstyrelsen.

Naturresevat

Ett av de viktigaste och vanligaste sätten för att skydda värdefull natur på ett långsiktigt sätt i Sverige och i många andra länder. Länsstyrelserna och kommunerna bildar reservaten med stöd av kap 7 miljöbalken.

Naturvärden/naturvärdesområde

Förutom ett generellt begrepp avser begreppet områden som ännu inte når upp till

kvaliteten nyckelbiotop i Skogsstyrelsens inventeringar. De kan förväntas bli nyckelbiotoper inom en inte allt för avlägsen framtid.

Naturvärdesobjekt

Geografiska områden av betydelse för biologisk mångfald identifierade enligt svensk standard för naturvärdesinventering (199000:2014). Områden med förhöjda naturvärden, så kallade naturvärdesobjekt, avgränsas och beskrivs.

Naturvärdesobjektets betydelse för den biologiska mångfalden (naturvärdet) bedöms enligt en bedömningsskala (klass 1 till 4). Ibland avgränsas även så kallade landskapsobjekt. Naturvärdesklassningen görs i en fyrgradig skala där:

Klass 1 - Högsta naturvärde

Klass 2 - Högt naturvärde

Klass 3 - Påtagligt naturvärde

Klass 4 - Visst naturvärde

Nollalternativ

Ett nollalternativ avser en framtida situation utan att projektet eller åtgärden genomförs.

Nyckelbiotop

Mindre mark- eller vattenområde som utgör livsmiljö för utrotningshotade djur eller växter eller som annars är särskilt skyddsvärda. Rödlistade arter kan finnas här. Skogsstyrelsen tillhandahåller digital information om nyckelbiotoper.

Patrullstig/väg

Längs ledningsgatorna går ”patrullstigar”, som används när ledningarna ska inspekteras. Patrullstigarna röjs med jämna intervall.

Portalstolpe

Vanlig stolptyp med två ben för att hålla uppe luftledningarna.

Reinvestera

Regelbunden genomfört underhåll och förnyelse av anläggningarna.

Riksintresse

Riksintressen är mark- och vattenområden och fysisk miljö i övrigt som har betydelse från allmän synpunkt på grund av dess naturvärden, kulturvärden eller hänsyn till friluftsliv med mera i ett nationellt eller internationellt perspektiv. Riksintressena skyddas i 3 kap 6 § miljöbalken.

Robust elförsörjning

Hög driftssäkerhet, det vill säga få avbrott och andra problem med elleveranserna från producent till konsument.

Rödlistan

Rödlistan redovisar rödlistade arter och tas fram av ArtDatabanken vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och fastställs av Naturvårdsverket och Havs- och Vattenmyndigheten. Rödlistning är ett system som utvecklats av den internationella naturvårdsunionen (IUCN). Rödlistningen är en prognos över risken för enskilda arter att dö ut från Sverige vilket har bedömts kvantitativt. Arter i hotkategorierna VU, EN och CR räknas som hotade.

Rödlistans kategorier:

RE = Nationellt utdöd

CR = Akut hotad

EN = Starkt hotad

VU = Sårbar

NT = Nära hotad

LC = Livskraftig

DD = Kunskapsbrist

NE/NA = Ej bedömd

Samråd

Samråd kan ske enligt olika lagstiftning, till exempel miljöbalkens kapitel 6 och kapitel 12 eller kulturmiljölagen. Se även Avgränsningssamråd.

Sidoområden

Betecknar, i kraftledningssammanhang, de områden längs en ledning som är belägna på ömse sidor om skogsgatan. Sidoområdena sträcker sig så långt åt sidorna som det kan finnas träd som utgör en fara för ledningens säkerhet.

Skogsgata

Betecknar det skogsområde längs en ledning inom vilken ledningsägaren vid underhåll röjer i huvudsak all högväxande vegetation.

Stag

De linor eller vajrar som stöttar en mast eller en stolpe i längsled.

Strömlast

Den ström, mätt i Ampere, som ledningen överför.

Sumpskogar

Sumpskogar innefattar all trädbärande blöt mark där träden i moget stadium har en medelhöjd på minst 3 meter och trädens krontäckningsgrad är minst 30 procent. Skogsstyrelsen genomförde en riksomfattande inventering av landets sumpskogar under åren 1990 till 1998. Sumpskogarna indelas bland annat efter hydrologisk typ. Det finns tre huvudtyper: myrskog, fuktskog och strandskog.

Topplina

Lina som sitter högst upp i elstolpen och verkar som åskledare. Ibland innehåller topplinan optofiber som behövs för kommunikation mellan olika anläggningar i transmissionsnätet.

Transmissionsnät

Det högspänningsnät som ägs av staten och förvaltas av Svenska kraftnät. Kallades tidigare stamnät.

Utredningskorridor

De områden som utreds för olika sträckningsalternativ. Bredden på dessa varierar i olika projekt.

Vattenverksamhet

Arbete som bedrivs i eller i nära anslutning till vatten eller som på annat sätt kan påverka yt- eller grundvatten.

Våtmark

Våtmark är sådan mark där vatten till stor del av året finns nära, under, i eller strax över markytan och vegetationstäckta vattenområden.

Våtmarksinventeringen

En landsomfattande inventering av våtmarker som inleddes 1981 av Naturvårdsverket på uppdrag av regeringen. Syftet var bl.a. att erhålla en naturvärdesbedömning på landets alla större våtmarker. Den samlade kunskapsbasen utgör ett underlag för prövning av ärenden som berör våtmarker. Naturvärdesklassningen har gjorts i en fyrgradig skala där:

Klass 1

Objekt har mycket höga naturvärden för regionen och är av internationellt eller

nationellt bevarandevärde. De är oftast till stor del opåverkade och behöver bevaras för framtiden. Inga ingrepp som kan påverka eller ytterligare påverka hydrologin bör tillåtas.

Klass 2

Objekt är vanligen även de i stora delar opåverkade av ingrepp och har höga naturvärden med nationellt eller regionalt bevarandevärde. Ingrepp som påverkar objektens hydrologi bör undvikas.

Klass 3

Objekt består av allt ifrån helt opåverkade våtmarker med relativt höga naturvärden till mer störda våtmarker med vissa bevarade naturvärden och är av lokalt bevarandevärde. Klassen kan innefatta objekt som till vissa delar är störda och annars intakta. Ingrepp kan tillåtas om påverkan på natur och kulturvärden begränsas.

Klass 4

Objekt är starkt påverkade och saknar naturvärden enligt vad som framkommit i inventeringen. Vissa objekt kan dock ha vissa natur- och kulturvärden. En del opåverkade våtmarker kan förekomma. Vid exploatering är det i första hand dessa objekt som kan tas i anspråk eftersom de redan till stor del är kraftigt störda.

Värdekärna

Ett sammanhängande skogsområde som av länsstyrelsen och/eller skogsstyrelsen bedöms ha en stor betydelse för fauna och flora och/eller för en prioriterad skogstyp. Nyckelbiotoper och naturvärdesobjekt ingår normalt som en delmängd i begreppet värdekärna.

Ängs- och betesmarksinventeringen

300 000 hektar av Sveriges ängs- och betesmarker inventerades av Jordbruksverket under åren 2002-2004. Syftet var att lokalisera värdefulla områden och identifiera vilka speciella natur- och kulturvärden som finns där t.ex. speciella växter eller gamla byggnader.

Ängs- och hagmarksinventeringen

Ängs- och hagmarksinventeringen pågick mellan 1987 och 1993. Inventeringen syftade till att kartlägga värdefulla ängar och betesmarker i Sverige.

Översiktsplan

Översiktsplanen är kommuntäckande och redovisar grunddragen i mark- och vattenanvändningen och hur den bebyggda miljön ska utvecklas och bevaras. I planen

redovisas dessutom kommunens ställningstagande till olika allmänna intressen till exempel riksintressen. Översiktsplanen är inte juridiskt bindande men ska ge vägledning för efterföljande beslut om användningen av mark- och vatten.

Övriga kulturhistoriska lämningar

Med övriga kulturhistoriska lämningar avses lämningar efter människors verksamhet som inte bedöms som fornlämningar. Hänsyn till övriga kulturhistoriska lämningar regleras i skogsvårdslagen. Vanliga lämningstyper i skogsmark är yngre bebyggelse- och skogsbrukslämningar som till exempel kolbottnar, såg- och kvarnlämningar och husgrunder. Övriga kulturhistoriska lämningar i jordbrukslandskapet regleras via det generella biotopskyddet i 7 kap. miljöbalken.

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

SVENSKA KRAFTNÄT
Box 1200
172 24 Sundbyberg
Sturegatan 1

Tel: 010-475 80 00
Fax: 010-475 89 50
www.svk.se

