

Nät  
Ledningsprojekt  
Tillstånd

2023-02-15

### Miljökonsekvensbeskrivning Odensala-Överby

Underlag för prövning enligt 2 kap. ellagen för en planerad 400 kV-ledning samt ledningsåtgärder och återkallelse av nätkoncession för befintlig 220 kV-ledning mellan station Odensala i Sigtuna kommun och station Överby i Sollentuna 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

2023-02-21

2023-100830-0001

## 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, tillsynsväglädd 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 2021 hade affärsverket över 900 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, återsäkringskraven och de finansiella förutsättningarna för affärsverket. Verksamheten finansieras till största del genom avgifter som regionnätstföretag, stora elproducenter och balansansvariga betalar till Svenska kraftnät.

## Projektorganisation

Svenska kraftnät  
Box 1200  
172 24 Sundbyberg

Svenska kraftnät  
Projektledare *Lotta Johansson*  
Tillstånd *Helena Karlsson*  
Markåtkomst *Kajsa Pelttari*  
Teknik *Fredrik Holmstrand (Sweco)*  
Kommunikatör *Linda Brambeck*

Medverkande MKB, WSP Sverige AB

*Jonas Rune – Uppdragsledare och granskning*

Jonas har i över tjugo år arbetat med tillståndsprövning för bland annat transmissionsnätledning. Jonas har en masterexamen i biologi från Stockholms universitet.

*Maja Hemph Westerfelt - MKB 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 handläggare*

Fia har i över 5 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.

*Nicole Österberg – MKB handläggare Mark och Vatten*

Nicole har i över 5 år arbetat med MKB- och tillståndsfrågor kopplat till vatten. Nicole har läst civilingenjörsprogrammet inom miljö- och vattenteknik vid Uppsala universitet och SLU i Uppsala.

*Meit Öberg – Naturmiljö*

Meit är disputerad ekolog och har i över 10 år arbetat med ekologi och naturmiljöfrågor, under de senaste 6 åren i stora infrastrukturprojekt inom väg, järnväg och kraftledning. Meit har en master i biologi och en doktorsexamen inom populationsekologi 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.

*Moa Andersson – Kulturmiljö*

Moa är bebyggelseantikvarie och certifierad sakkunnig KUL 2 med över 6 års erfarenhet av kulturmiljöarbete både på byggnadsnivå till övergripande strategiska underlag kopplade mot PBL, MB och KML. Moa har även examen som byggnadsingenjör.

*Tove Stjärna – Kulturmiljö*

Tove är arkeolog med över 10 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.

*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.

*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 kapitlet 2 § miljöbalken.*

# Innehåll

1	Inledning.....	12
1.1	<i>Svenska kraftnäts uppdrag</i> .....	12
1.2	<i>Nationella och globala mål</i> .....	12
1.3	<i>Regionala och lokala miljömål</i> .....	16
1.4	<i>Svenska kraftnäts miljöpolicy</i> .....	17
1.5	<i>Behovet av planerad elförbindelse</i> .....	18
1.6	<i>Syftet med miljökonsekvensbeskrivningen</i> .....	20
1.7	<i>Metod och bedömningsmetodik</i> .....	20
1.8	<i>Avgränsningar</i> .....	24
2	Beskrivning av verksamheten .....	27
2.1	<i>Om verksamheten</i> .....	27
2.2	<i>Lokalisering</i> .....	27
2.3	<i>Tidplan</i> .....	29
2.4	<i>Tekniska förutsättningar</i> .....	29
2.5	<i>Framtida underhåll i driftfas</i> .....	37
2.6	<i>Elsäkerhet</i> .....	38
2.7	<i>Magnetfält och elektriska fält</i> .....	39
2.8	<i>Ljudeffekter</i> .....	40
2.9	<i>Framtida avveckling</i> .....	41
2.10	<i>Rivningsarbeten befintliga kraftledningar</i> .....	41
2.11	<i>Angränsande projekt och planerade ledningsåtgärder</i> .....	45
3	Alternativredovisning .....	47
3.1	<i>Nollalternativet</i> .....	47
3.2	<i>Systemteknisk utformning</i> .....	48
3.3	<i>Lokaliseringsutredning</i> .....	53
3.4	<i>Val av utbyggnadsförslag</i> .....	61
3.5	<i>Huvudalternativ och sökt lokalisering</i> .....	61
4	Områdets förutsättningar .....	62
4.1	<i>Allmän områdesbeskrivning</i> .....	62
4.2	<i>Riksintressen enligt 3 och 4 kapitlet miljöbalken</i> .....	65
4.3	<i>Detaljplaner och områdesbestämmelser</i> .....	67

5	Miljökonsekvenser .....	68
5.1	<i>Bebyggelse och boendemiljö</i> .....	68
5.2	<i>Stads- och landskapsbild</i> .....	75
5.3	<i>Naturmiljö</i> .....	79
5.4	<i>Kulturmiljö</i> .....	88
5.5	<i>Rekreation och friluftsliv</i> .....	95
5.6	<i>Naturreсурshushållning</i> .....	100
5.7	<i>Mark och vatten</i> .....	103
5.8	<i>Infrastruktur</i> .....	108
5.9	<i>Markanvändningsplaner och planförhållanden</i> .....	113
5.10	<i>Ledningens påverkan på klimatet</i> .....	117
5.11	<i>Radiostörningar och beskrivning av mätningar</i> .....	118
6	Hänsynstaganden.....	121
6.1	<i>Generella hänsynsåtgärder</i> .....	121
6.2	<i>Hänsyn till boendemiljö</i> .....	122
6.3	<i>Hänsyn till naturmiljö</i> .....	122
6.4	<i>Hänsyn till kulturmiljö</i> .....	123
6.5	<i>Skyddsåtgärder</i> .....	123
6.6	<i>Andra miljöprovningar</i> .....	126
6.7	<i>Säkerställande av krav</i> .....	128
7	Samlad bedömning .....	129
7.1	<i>Sammanfattning av verksamhetens miljökonsekvenser</i> .....	129
7.2	<i>Överensstämmelse med hänsyns- och hushållningsbestämmelserna</i> .	131
8	Referenser.....	132
8.1	<i>Digitala</i> .....	132
8.2	<i>Skriftliga</i> .....	133
9	Bilagor.....	134
10	Ord- och begreppsförklaring .....	135

# Sammanfattning

## Bakgrund

Stockholm växer och därmed ökar behovet av el. Svenska kraftnät planerar en ny 400 kV-elförbindelse mellan Odensala station i Sigtuna kommun och Överby station i Sollentuna kommun, se Figur 1 och Bilaga 1. Elförbindelsen ersätter den nuvarande 220 kV-ledningen mellan stationerna Odensala och Överby som succesivt kommer att rivras och avvecklas. Ledningsprojektet är en av flera förstärkningsåtgärder som Svenska kraftnät genomför för att möta det växande behovet av el i Stockholmsregionen. Elförbindelsen ökar driftsäkerheten i elnätet och bidrar till en tryggare elför-  
sörjning för stora delar av Stockholmsregionen.

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 planerad transmissionsnätsförbindelse samt tillhörande ledningsåtgärder mellan Odensala och Överby för att möjliggöra en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som utbyggnadsförslaget kan antas medföra.

## Alternativutredning

I den inledande framkomlighetsstudien och i samråd har olika alternativ föreslagits för att möjliggöra framkomlighet mellan stationerna Odensala och Överby. Svenska kraftnät har utrett och samrått om ett antal utredningskorridorer, både inom befintlig ledningsgata samt där ny mark tas i anspråk. Utredningskorridorerna omfattade både luftledning och markkabel men även kombinationer av dessa. Under projektets gång så har en sammanvägd bedömning gjorts att det finns framkomlighet för en luftledning hela sträckningen och är av den anledningen det tekniska alternativ som utreds vidare i projektet. Alternativa utredningskorridorer har avfärdats på grund av olika skäl med stöd av bedömningsgrunderna. Det har exempelvis rört sig om konflikter med exploateringsområden och bostäder, teknikval samt Arlandas influens- och inflygningsområde.

För att finna ett framkomligt utbyggnadsförslag har Svenska kraftnät utrett möjligheten att etablera den planerade ledningen genom närbyggnad, parallellbyggnad och sambyggnad med andra ledningar samt med julgran-, kompakt- och portalstolpar. Syftet var att finna ett byggbart luftledningsalternativ med minsta möjliga påverkan på Arlanda flygplats, planförhållanden, boendemiljö och miljön i övrigt. Inför valet av utbyggnadsförslag 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 vald utredningskorridor.

## Samråd

Svenska kraftnäts samrådsprocess inleddes våren 2017 och samråd har hållits i flera steg med fastighetsägare, länsstyrelse, kommuner, myndigheter och intressenter. Samråd med allmänheten har skett genom annonsering och informationsmöten i form av öppna hus. Samrådsmöten har hållits med berörda kommuner och sakägare. Det inledande samrådet omfattade ett flertal utredningskorridorer. Därefter genomfördes under hösten 2019 ett avgränsningssamråd om ett valt utbyggnadsförslag med en förslagen ledningssträckning. Efter samråden har även två kompletterande samråd med alternativa sträckningar hållits. Alla inkomna yttranden har sammanställts och bemötts i samrådsredogörelser som tillsammans med samtliga underlag från samråden funnits tillgängliga på Svenska kraftnäts webbplats.

Betydande frågor under samråden har varit beröringspunkter med riksintressen för kommunikation (flyg, väg och järnväg) samt känsligheten kopplat till kulturlandskapet och påverkan på boendemiljöer där teknikvalet varit ifrågasatt av berörda fastighetsägare.

## Beskrivning av utbyggnadsförslaget

Utbyggnadsförslaget är cirka 26 kilometer och berör kommunerna Sigtuna, Upplands Väsby och Sollentuna. Utbyggnadsförslaget utgår från station Odensala och är till största delen sam- eller parallellbyggd längs befintliga ledningsgator i skogs- och jordbruksmark fram till Överby station. Ledningens utformning planeras i huvudsak med portalstolpar samt julgransstolpar och i vissa passager kompaktstolpar för att minimera intrånget. Utbyggnadsförslaget passerar och korsar bland annat riksintressen för kommunikation (flygplats, väg och järnväg) och kulturmiljö samt i kanten av Fysingens naturreservat.

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 2029.

## Betydande miljöeffekter

Utifrån det totala kunskapsunderlaget och verksamhetens omfattning redovisas en beskrivning av förutsättningarna samt en bedömning av påverkan av utbyggnadsförslaget i avsnitt 4 och 5. Med hjälp av Svenska kraftnäts bedömningsmetodik har därefter konsekvensen av omgivningspåverkan bedömts. Den samlade bedömningen framgår av avsnitt 7.

Sammantaget bedöms konsekvenserna under driftfas bli små för bebyggelse och boendemiljö, stads- och landskapsbild, kulturmiljö och naturresurshushållning. För naturmiljö bedöms konsekvenserna bli små-måttliga och för övriga intressen bli obetydliga. Att konsekvenserna bedöms bli begränsade beror på att utbyggnadsförslaget huvudsakligen planeras i befintliga ledningsgator med liknande stolpar och att konsekvenserna därmed inte skiljer sig väsentligt från nollalternativet.



För Svenska kraftnät är det prioriterat att boendemiljöer påverkas så lite som möjligt. Förhöjda magnetfält beräknas idag uppstå för tio bostäder och påverkan bedöms därmed som stor. Några ytterligare magnetfältsreducerade åtgärder vid dessa bostäder är inte möjliga eller rimliga och husen här därmed förvärvats. Efter dessa vidtagna skyddsåtgärder bedöms konsekvenserna för bebyggelse och boendemiljö bli små.

Landskapet kring utbyggnadsförslaget utgörs huvudsakligen av öppna, flacka jordbruksmarker omgivna av skogbeklädda höjder som sammantaget bedöms ha ett måttligt värde. Koncentrationen av värden och landskapets känslighet varierar längs med sträckan och bryts idag av storskalig infrastruktur som järnväg, motorväg och kraftledningar. För stads- och landskapsbild bedöms påverkan som liten och konsekvenserna bli små.

Naturmiljön kring utbyggnadsförslaget är i huvudsak påverkad av befintliga ledningar och merparten av området som inventerats saknar värdefulla naturvärden. De identifierade naturvärdesobjekt som utbyggnadsförslaget trots hänsynstagande inte kan undvika bedöms bli begränsat till två skogsområden samt till utkanten av ett naturreservat. Sammantaget bedöms konsekvenserna för naturmiljön bli små-måttliga.

Kulturmiljön kring utbyggnadsförslaget bedöms ha höga värden både utifrån ett lokalt och nationellt perspektiv. Delar av kulturmiljön kan komma att påverkas, men ingen värdekärna skadas och de upplevelsevärden och pedagogiska värden som finns i området bibehålls i stor utsträckning. För kulturmiljön bedöms konsekvenserna bli små.

I skog- och jordbruksmark uppstår permanenta intrång av en ledningsgata med då berörda naturresurser till större delen redan är påverkade av befintliga ledningar bedöms konsekvenserna för områdets naturresurser bli små.

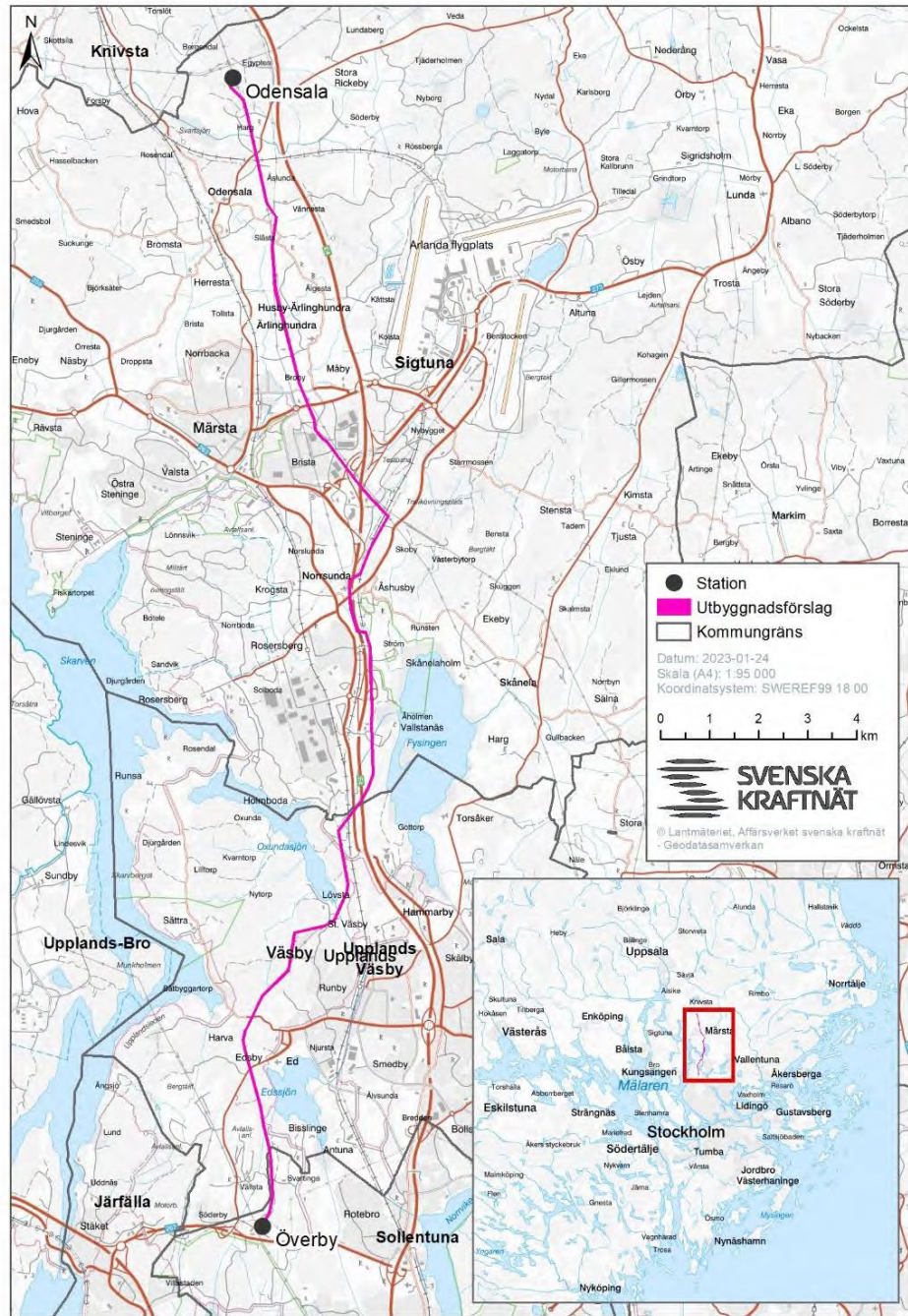
Under byggfasen, som kommer pågå etappvis under flera år, kommer omgivningen att påverkas i form av lokala störningar genom fysiskt intrång, buller och begränsad tillgänglighet till vissa områden. Avverkning och röjning kan ibland resultera i tillfälliga hinder i framkomlighet längs stigar och leder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

Förvärvade bostadshus kommer rivas vilket medför en påtaglig förändring av närmiljön på några platser. Under byggfas bedöms konsekvenserna bli små till måttliga på befintliga värden.

### Hänsynstaganden

För att minimera påverkan från projektet i både bygg- och driftfas har hänsynstaganden gjorts och skyddsåtgärder föreslagits. Framförallt har anpassningar av utbyggnadsförslaget, förläggningssätt och utförandeperioder gjorts för att undvika påverkan på specifika objekt eller arter.

På några platser har Svenska kraftnät föreslagit specifika skyddsåtgärder. Exempelvis att fällning av vissa träd och kantträd ska göras restriktivt för att minimera påverkan på områdets värden, och att forn- och kulturlämningar ska märkas ut. En fullständig lista över de skyddsåtgärder som Svenska kraftnät åtar sig finns i avsnitt 6. Här beskrivs även de generella miljökrav som Svenska kraftnät alltid ställer i bygg- och anläggnings- samt underhållsentreprenader.



Figur 1. Översiktskarta av utbyggnadsförslag för planerad 400 kV luftledning mellan Odensala och Överby.

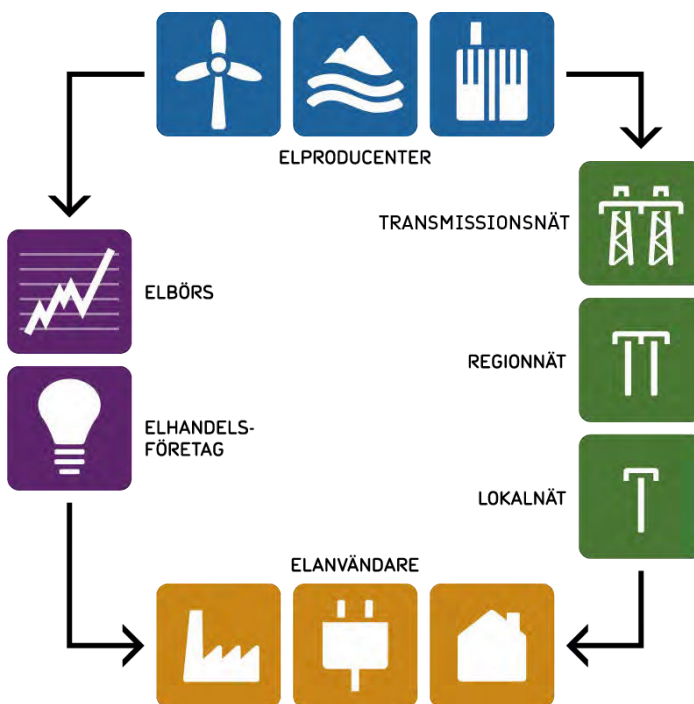
# 1 Inledning

## 1.1 Svenska kraftnäts uppdrag

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

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

I Figur 2 nedan illustreras elens väg och elhandelns aktörer.



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 transmissionsnätet har den kapacitet som behövs för att föra över 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 vi även i framtiden har en säker elförsörjning.

### 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 energi 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 miljö kvalitetsmål 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. Miljö kvalitetsmålen 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 5.10.
- > *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 skötsel 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 i Svenska kraftnät strävar efter att begränsa den negativa påverkan t.ex. genom att utreda behov av skyddsåtgärder för skyddade arter samt undvika avverkning av värdekärnor och fragmentering.

- > *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 kraftledningarna 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 verket 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 kopplade till de nationella miljömålen, se avsnitt 1.2.3.

Utbyggnadsförslaget bedöms inte bidra med någon negativ påverkan på berörd region eller kommunernas miljöarbete.

#### Region Stockholm

Regional Utveckling och Samverkan i miljömålssystemet (RUS) är ett samverkansorgan för det regionala miljömålsarbetet och en länk mellan nationell och lokal nivå. Det utgör det svenska genomförandet av Agenda 2030, som är de globala målen för hållbar utveckling. I Stockholms län är sex mål prioriterade i åtgärdsarbetet; Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Giftfri miljö, Ingen övergödning, Ett rikt växt- och djurliv samt God bebyggd miljö som en övergripande vision.

Svenska kraftnät samverkar med flera andra myndigheter, nätägare och länsstyrelser inom regeringsuppdraget *Grön infrastruktur* och har kartlagt transmissionsnätets alla ledningsgator med avseende på biologisk mångfald. Handlingsplanen för *Grön infrastruktur* i Stockholms län presenterar kunskapsunderlag och förslag till åtgärder som behövs för att bibehålla och utveckla biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Svenska kraftnäts mål är att 2024 ha anpassad skötsel i cirka 1000 prioriterade områden i syfte att främja den biologiska mångfalden, total yta cirka 1,6 kvadratkilometer.

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.

I Stockholms län ska hänsyn till målet Säker strålmiljö tas genom att tillämpa försiktighetsprincipen för elektromagnetiska fält i kommunernas planering.



#### Sigtuna kommun

I planen för ett klimatsmart Sigtuna förtydligas kommunens roll att möjliggöra nollutsläpp av växthusgaser inom kommunens geografiska yta till år 2040. Klimatsmart Sigtuna omfattar också den kommunala organisationen som ska vara föregångare och drivande i klimatarbetet. Målsättningar för Sigtuna kommun är bland annat Fossilfri kommun senast år 2040. För att nå målen arbetar Sigtuna kommun strategiskt inom några prioriterade områden: konsumtion, samhällsplanering, byggnation och energi samt resor och transporter.

#### Upplands Väsby kommun

Upplands Väsby kommuns miljöarbete utgår från kommunens miljöpolicy som anger kommunens ambitioner och riktning för miljöarbetet och utgår från kommunens framtidsvisioner samt de krav som finns i ISO 14001-standarden. Till grund för Upplands Väsby kommuns energi- och klimatarbetet ligger kommunens Energi- och klimatstrategi. Här finns de strategier, mål och åtgärder som kommunen arbetar med i energi- och klimatfrågor.

#### Sollentuna kommun

Sollentuna kommuns miljöarbete utgår från kommunens miljöpolicy och klimatpolicy. Miljöpolicyen anger hur kommunen, tillsammans med invånare och näringsliv, ska arbeta för att inte tära på jordens resurser. Klimatpolicyen beskriver hur kommunen ska göra för att inte påverka jordens temperaturhöjning mer än 1,5 grader.

### 1.4 Svenska kraftnäts miljöpolicy

Svenska kraftnäts vision är att ha en säker elförsörjning för en hållbar samhällsutveckling. Enligt Svenska kraftnäts miljöpolicy ska verket skapa förutsättningar för att förverkliga riksdagens energi- och klimatpolitiska ambitioner och möjliggöra energiomställningen. Verket ska utveckla energieffektiva och miljöanpassade lösningar för överföring av el på transmissionsnätet. Genom sitt uppdrag och sin egen verksamhet ska verket bidra till att Sveriges energi- och klimatpolitiska mål och Sveriges miljökvalitetsmål uppnås. Vidare ska Svenska kraftnät verka för att verksamhetens miljöprestanda, sedd i ett livscykelperspektiv, ständigt förbättras. Detta innebär att utsläpp av växthusgaser och andra miljöskadliga ämnen ska begränsas. Svenska kraftnät ska också effektivisera sin energianvändning och verka för att användningen av ämnen och material sker med beaktande av miljö- och hälsorisker och en god resurshushållning. Vid utbyggnad och förvaltning av transmissionsnätet ska Svenska kraftnät så långt som möjligt ta hänsyn till omgivande natur och landskap och bevara värdefulla biotoper.

Svenska kraftnät uppnår detta genom att:

- > fatta långsiktigt 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

Stockholm växer och därmed ökar behovet av el. Sedan 2008 genomför Svenska kraftnät, i samarbete med Vattenfall Eldistribution och Ellevio flera förstärkningar av både regionnätet (70-220 kV) och transmissionsnätet (220-400 kV) inom projektet Stockholms Ström.

Behovet av el i Stockholmsregionen har under de senaste åren kraftigt ökat. Det beror dels på befolkningstillväxt, men även på avveckling av lokal elproduktion samtidigt som det finns ett intresse att etablera stora förbrukningscentra, till exempel serverhallar. Utöver detta tillkommer elektrifiering av både transporter och industriella processer som ytterligare kommer öka behovet av el. Dessa omständigheter är svåra att prognostisera i förväg. Svenska kraftnät sammanställer kontinuerligt det begärda uttagsbehovet från de regionala nätbolagen och analyserar konsekvenserna för transmissionsnätet. Detta för att säkerställa att det finns tillräckligt med kapacitet i elsystemet innan utökade abonnemang accepteras.

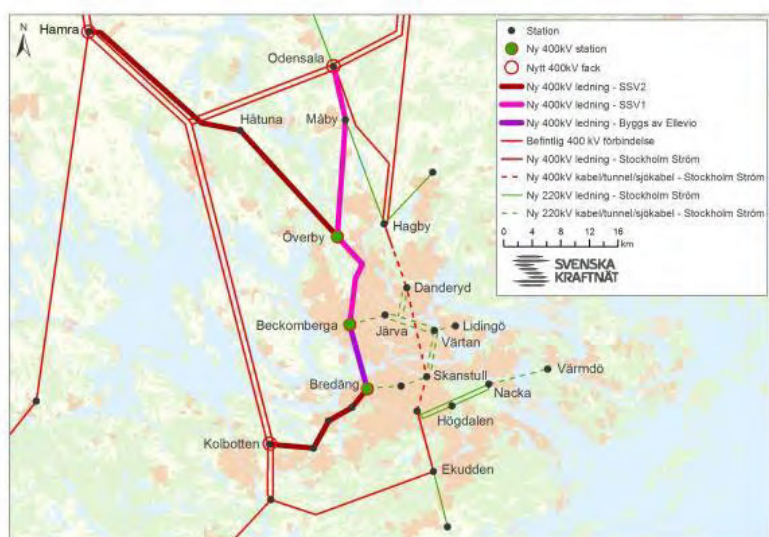
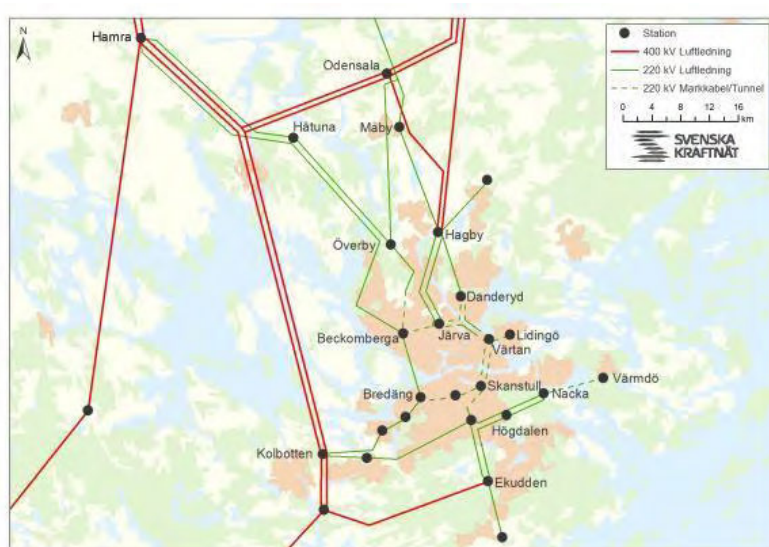
En viktig input till Svenska kraftnäts nätplanering är det prognostiserade behov som ex. kommuner och regionnätbolag ser framför sig. Omfattande analyser utförda under 2013-2014 visade att de planerade investeringarna i projektet Stockholms Ström inte gav tillräcklig kapacitet för att trygga elförsörjningen i Stockholmsregionen med hänsyn till de ökande behoven. I februari 2016 tog därför Svenska kraftnät beslut om ytterligare förstärkningar i de västra delarna av transmissionsnätet i Stockholm, projektet Storstockholm Väst, där bland annat den planerade elförbindelsen Odensala-Överby ingår.

Storstockholm Väst innebär en spänningshöjning av befintliga transmissionsnätledningarna i västra Stockholm (Odensala-Överby-Beckomberga-Bredäng-Kolbotten och Hamra-Överby) från 220 kV till 400 kV, se Figur 3. Storstockholm väst är nödvändigt för att kunna tillåta utökade uttagsabonnemang hos regionnätbolagen för att möjliggöra en fortsatt expansiv utveckling av Stockholmsregionen i framtiden.

I Stockholm, där man har ett högt uttag av effekt och där det inte finns så mycket produktion, är det svårt att avlasta ledningar om de skulle bli överbelastade till följd av ett fel eller ett oplanerat avbrott. Som en sista åtgärd kan Svenska kraftnät stänga av

strömmen till vissa kunder för att minska uttaget och därmed belastningen på ledningarna. Den situationen vill man inte hamna i och därför är driftsäkerheten extra viktig i Svenska kraftnäts verksamhet. Till exempel är det viktigt att de ledningar man etablerar byggs med en teknik som minimerar risken för fel och att inträffade fel snabbt kan avhjälpas. Detta är en av anledningarna till att Svenska kraftnät så långt som det är möjligt bygger kraftledningar med luftledningsteknik.

Tillsammans med de förstärkningar som görs inom projektet Stockholms ström bidrar Storstockholm Väst till att elnätet är robust, driftsäkert och har tillräcklig kapacitet för att möta regionens ökande effektbehov, både vid normal drift och i samband med fel och underhållsarbeten.



Figur 3. Schematiska bilder över Stockholms nuvarande och framtida elnät. Storstockholm Väst Oden-sala-Överby samt Överby-Beckomberga markerade i rosa. Föreliggande MKB berör sträckan Oden-sala-Överby.

## 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 MKB:n 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 miljöförhållande 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.

### 1.6.2 Nätkoncessionsprövningen

Denna miljökonsekvensbeskrivning 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 det utbyggnadsförslag som framgår av kartan 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.

## 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. Här 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. En analys av effekter och bedömning av miljökonsekvenser ligger 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, sträckningar och utformningar studerats utifrån aspekter som teknik, säkerhet och omgivningspåverkan. Omgivningspåverkan kan exempelvis vara närhet till bebyggelse och skyddade områden. Hänsyn tas även till övriga intressen såsom infrastruktur och planförhållanden. Till grund för detta har en förprojektering och en byggbarhetsanalys tagits fram. Två avgränsningssamråd samt två kompletterande samråd har genomförts. Svenska kraftnät har inför ansökan även ansökt och meddelats dispens från reservatsföreskrifterna för Fysingens naturreservat, se avsnitt 6.6.1.

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*, *Riksantikvarieämbetet* och *Skogsstyrelsen*. Områden som omfattas av kommunal planering har inhämtats från respektive kommun. Dialog har förts med kommuner och länsstyrelse samt andra berörda myndigheter i syfte att få in ytterligare underlag för val av ett utbyggnadsförslag. För den korridor och sträckning som ingick i avgränsningssamrådet har kunskapsläget fördjupats, dels genom samråd, dels genom inventeringar av natur- och kulturvärden. Fördjupade utredningar har därefter genomförts baserat på vad som framkom vid de inledande inventeringarna och samrådet. Under hela processen har Svenska kraftnät arbetat med att försöka minska elförbindelsens påverkan på människors hälsa och miljön. Beslut har successivt tagits om lokalisering och utformning samt möjliga hänsynstaganden för den sökta ledningen.

De inventeringar och utredningar som genomförts och ligger till grund för denna MKB sammanfattas i punktlistan nedan. Rapporterna från genomförda natur- och kulturinventeringar återfinns i Bilaga 2 och 3 samt som bilagor till teknisk beskrivning och som del av tillståndsansökan.

- > Naturvärdesinventering enligt SIS-standard
- > Kulturmiljöutredning
- > Analys kring magnetfältsreducerade åtgärder och påverkan på bostäder
- > Radiostörningsmätningar med avseende på radiokommunikation (arbete under åren 2017-2023)
- > Fältbesök för naturmiljö, landskapsbildsanalys och tekniska förutsättningar
- > Kompletterande uttag från Artdataportalen för åren 2018-2021
- > Artskyddsutredning

## Genomförd samrådsprocess

Nedan visas en illustration över samrådsprocessen och vägen mot ett beslut om tillstånd (koncession) för aktuell ledning, se Figur 4.



Figur 4. Samrådsprocess för verksamhet som nu ansöks om tillstånd för hos Energimarknadsinspektionen.

Samråd för aktuell verksamhet har genomförts i två steg för att ge berörda möjlighet att inkomma med synpunkter och frågor vid flera tillfällen. Samrådsinbjudan med bifogat samrådsunderlag har skickats till berörda fastighetsägare, länsstyrelsen, kommuner, övriga myndigheter, företag och intresseorganisationer. Övriga samrådsparter kontaktades via annons i dagspressen. Information om samrådet och samtliga underlag har funnits tillgängligt på Svenska kraftnäts webbplats och annonserats och kungjorts i tidningar. Under samrådstiden genomfördes även fyra informationsmöten i form av öppet hus för allmänheten och samrådsmöten med berörda kommuner och sakägare. För en mer utförlig beskrivning av genomförda samråd samt inkomna synpunkter se de framtagna samrådsredogörelserna i Bilaga 4 och 5. Fortsatt information om projektets framdrift och viktiga milstolpar för projektet har kommunicerats via Nytt om (utskick till berörda) och via projektets webbplats.

### Samråd 1 om alternativa utredningskorridorer

Svenska kraftnät genomförde under våren 2017 ett första samråd om fem alternativa utredningskorridorer med de tekniska alternativen luftledning och markkabel samt kombinationer av dessa. Som underlag för samrådet togs ett samrådsunderlag fram som beskrev syftet med projektet, omfattning och utformning av studerade alternativ (lokalisering och teknik) och dess förutsedda miljöpåverkan.

### Avgränsningssamråd/Samråd 2 om ett utbyggnadsförslag

Efter genomfört samråd 1 kunde ett antal korridorer avfärdas helt eller delvis, se avsnitt 3.3. Med hjälp av information från samråd 1, genomförda inventeringar, teknisk förstudie och en byggbarhetsanalys valdes sedan ett utbyggnadsförslag för luftledning mellan Odensala och Överby. Svenska kraftnät inledde i oktober 2019 ett avgränsningssamråd om ett utbyggnadsförslag och presenterade en förslagen ledningssträckning.

### Kompletterande skriftligt avgränsningssamråd

Två skriftliga kompletterande avgränsningssamråd har genomförts med direktberörda myndigheter, kommun, fastighetsägare samt övriga sakägare avseende två alternativa delsträckor inom Sigtuna kommun.

- > Under avgränsningssamrådet framförde två remissinstanser önskemål om att utreda ytterligare alternativa lokaliseringar för den norra passagen mellan Odensala och Slåsta. Ett kompletterande samråd genomfördes därmed i maj 2020 av en alternativ utredningskorridor mellan Odensala-Åslunda-Slåsta.
- > Som en del av arbetet med att anpassa och minimera påverkan av utbyggnadsförslaget har Svenska kraftnät utrett en alternativ sträckning runt bebyggelsen i Håsta. Ett kompletterande samråd genomfördes därefter i mars 2021 av en alternativ utredningskorridor vid Håsta.

Samråden har i stort handlat om att området kring den planerade luftledningen har betydande beröringspunkter med riksintressen för kommunikation (flyg, väg och järnväg) samt bedöms ha stor känslighet kopplat till kulturlandskapet och påverkan på boendemiljöer där teknikvalet är ifrågasatt av berörda fastighetsägare. Samråden har även innehållit dialog kring anpassning till pågående och planerade verksamheter.

### 1.7.3 Svenska kraftnäts bedömningsmetodik

I syfte att bedömningar ska bli så enhetliga och objektiva som möjligt tillämpar Svenska kraftnät en bedömningsmetodik, se Bilaga 6. 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. Inför framtagandet av denna MKB har bedömningsgrunderna uppdaterats och skiljer sig något från samrådets tidigare bilagda bedömningsgrunder. De avvägningar som under processen gjorts kring val av lokalisering har inte påverkats av att bedömningsgrunderna uppdaterats.

Bedömningsmetodiken utgör en grundstomme till de bedömningar som görs inom ramen för en miljökonsekvensbeskrivning men 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 etc. 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, och anger vilken betydelse skadan eller nyttan miljöförändringen har för miljön och människors hälsa.

För att undvika eller för att minska negativa konsekvenser föreslås vid behov olika åtgärder (skyddsåtgärder/skadeförebyggande åtgärder). Den samlade bedömningen av projektet framgår av avsnitt 7.

## 1.8 Avgränsningar

### 1.8.1 Systemtekniska avgränsningar

När en elförbindelse 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.

En förstärkning av 400 kV-nätet behövs för att säkra den framtida elförsörjningen av Storstockholm. För att uppnå syftet med förstärkningen har beslut tagits att det behövs en kapacitetshöjning mellan station Odensala och station Överby från 220 till 400 kV. Utredningsområdet har därför begränsas av denna förutsättning. När Svenska kraftnät ska stärka transmissionsnätet med en ny elförbindelse används växelström. Växelströmsteknik är därför en ytterligare förutsättning inom aktuellt projekt.

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 nätkoncession för linje enligt ellagen. I övrigt omfattas inte övriga tillstånd, anmälningar och dispenser som kan krävas enligt annan lagstiftning som till exempel tillstånd eller dispenser enligt miljöbalken och kulturmiljölagen. Konsekvensbedömningarna är gjorda utifrån Svenska kraftnäts bedömningsmetodik, se avsnitt 1.7.3 och Bilaga 6.

MKB:n beskriver den valda sträckningen, dess konsekvenser för människors hälsa och miljön och föreslagna skyddsåtgärder samt bortvalda alternativ. Med hjälp av genomförda samråd avgörs hur omfattningen av och detaljeringsgraden i en miljökonsekvensbeskrivning ska avgränsas och se ut. Länsstyrelsen har i sitt yttrande framfört vilka delar som bör ingå och förtydligas i denna MKB.

MKB:n har avgränsats till de geografiska områden som den verksamhet och sträckning som beskrivs i avsnitt 2 samt de områden som krävs för byggnation respektive drift av elförbindelsen. Utbyggnadsförslaget är cirka 26 kilometer långt och omfattar ett område från station Odensala i norr till station Överby i söder. MKB:n beskriver ett utbyggnadsförslag av en huvudsaklig sträckning där bredden på utbyggnadsförslaget omfattar en bredd av cirka 50 meter. Sträckningen berör kommunerna Sigtuna, Upplands Väsby och Sollentuna.

Verksamheten förväntas ha en byggfas på cirka 6 år och en driftfas på cirka 80 år. En koncessionsansökan gäller dock tillsvidare och de prognosticerade strömlasterna är aktuella under cirka 20 år. 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 stadsmiljö som ledningen sträcker sig genom.

MKB:n har i sak avgränsats till att behandla de betydande miljökonsekvenserna som verksamheten kan väntas medföra i bygg- och driftfas samt behandla de miljöaspekter som projektet i första hand förväntas påverka. I drifts- och byggfasen innefattas aspekter för bebyggelse och boendemiljö, stads- och landskapsbild, naturmiljö, kulturmiljö, naturresurshållning, rekreation och friluftsliv, mark och vatten och infrastruktur, markanvändningsplanering och planförhållanden. Underlaget kommer inte att behandla miljöpåverkan av andra ledningsåtgärder som blir en följd av projektet, men som hanteras av andra ledningsägare.

Planerad luftledning passerar över tio markavvattningsföretag. Kommande stolpplacering, som sker i detaljprojekteringen, anpassas så att dikenas markavvattande funktion inte påverkas eller försämras på grund av ledningen. Någon påverkan bedöms därmed inte uppstå i driftsskedet. 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 som 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.

Utbyggnadsförslaget går genom hinderbegränsade ytor och MSA-yta för Uppsala övningsflygplats. Forsvarsmakten motsätter sig inte uppförandet av den föreslagna ledningen inom dessa ytor. Utbyggnadsförslaget berör inga andra intressen för totalförsvaret och har därmed avgränsats bort i denna MKB.

Inventeringar har utförts inom den utredningskorridor som beskrivits i genomfört avgränsningssamråd (samråd 2). Inventeringsområdet beskrivs i separata rapporter och har definierats utifrån den kunskap om förekommande värden som erhållits under samråd och genom kartstudier. Svenska kraftnät har efter genomförandet av naturvärdesinventeringen gjort ett kompletterande uttag från Artdataportalen för åren 2018-2021 och eventuella fynd redovisas i detaljkartorna för naturmiljö, se Bilaga 7. Några tillkommande krav på inventeringar har inte framförts av remissinstanserna.

## 2 Beskrivning av verksamheten

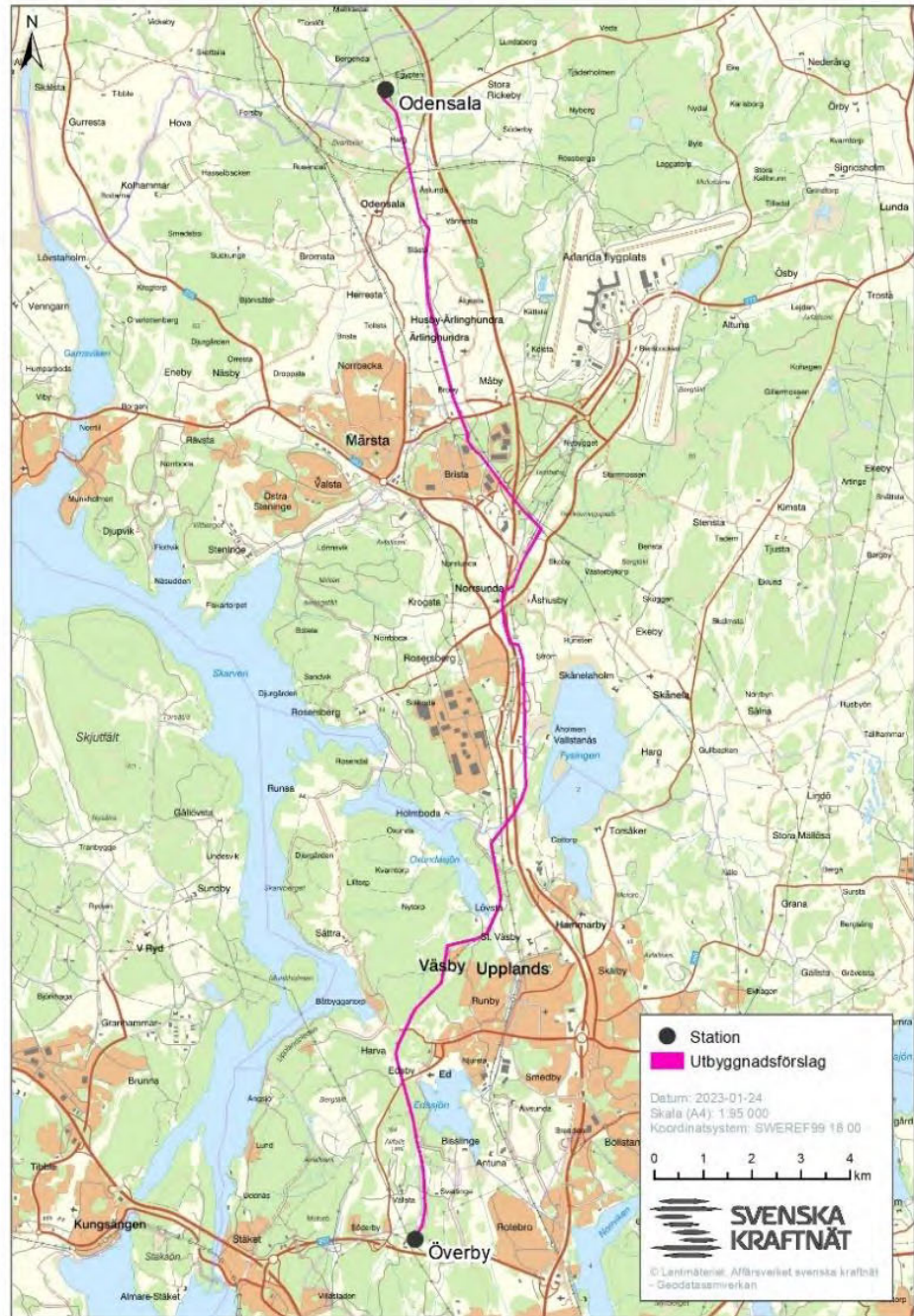
### 2.1 Om verksamheten

Svenska kraftnät planerar en ny elförbindelse för 400 kV (CL61 S1-6) mellan station Odensala i Sigtuna kommun och station Överby i Sollentuna kommun. Vid båda stationerna planeras en stationsutbyggnad, som inte omfattas av denna koncessionsprövning. Elförbindelsen ersätter den befintliga 220 kV-ledning (KL42 S4-7) som idag, delvis sambyggd, sträcker sig mellan Odensala och Överby, se Bilaga 8 Kartserie befintliga ledningar. Befintlig förbindelse som är ca 24 km kommer succesivt att rivas och efter drifttagning avvecklas, se avsnitt 2.10. Svenska kraftnät ansöker i samband med ny koncession även om återkallelse av nätkoncessionen för KL42 S4-7 mellan Odensala och Överby.

Utbyggnadsförslaget utgörs av en cirka 26 kilometer lång luftledning och har i huvudsak lokaliserats i eller i nära anslutning till befintliga ledningsgator för Svenska kraftnäts nuvarande 220 kV och 400 kV-ledningar. Ledningens utformning planeras i huvudsak med portalstolpar och julgransstolpar och i vissa passager kompaktstolpar för att minimera intrånget. Alla stolparna hör till Svenska kraftnäts standardstolpar.

### 2.2 Lokalisering

Från station Odensala anläggs ledningen söderut i julgransstolpar, sambyggd med Svenska kraftnäts 400 kV-ledning Odensala-Hagby (CL6 S6-8), i anslutning till den befintliga ledningsgatan för Svenska kraftnäts 220 kV-ledning Odensala-Måby (KL42 S8) som ska rivas, se Bilaga 8. Ledningen sträcker sig genom ett skogs- och jordbrukslandskap intill spridd bebyggelse vid Odensala. Vid Brunnby viker ledningen av åt sydost och går parallellt med Trafikverkets 2x66 kV-ledning samt Vattenfalls 70 kV-ledning (ÄL9 S9); ledningar som ska flyttas och anpassas till planerad nätstruktur. Ledningen passerar Husby-Ärlinghundra kyrka och öster om Brista verksamhetsområde. Vid station Måby frångår ledningen sambyggnaden med CL6 S6-8 och anläggs fortsättningsvis huvudsakligen i portalstolpar. Ledningen korsar över E4:an och Arlandabanan fram till Skoby och följer sedan Arlandabanan i ny ledningsgata söderut i cirka 1,5 kilometer för att åter korsa E4:an vid en smalare passage vid Norrsunda kyrka. Ledningen planeras här med kompaktstolpar parallellt med Trafikverkets 2x66 kV-ledning. Kompaktstolparna används för att både Svenska kraftnäts och Trafikverkets ledning ska få plats mellan kyrkan och E4:an. Från Norrsunda sträcker sig ledningen i anslutning till tidigare ledningsgata längs västra sidan av E4:an fram till Rosersberg där den åter korsar E4:an. Ledningen passerar sedan väster om sjön Fysingen och följer kanten av Fysingens naturreservat inom storskalig jordbruksmark. I höjd med Nytorp korsar ledningen E4:an och Ostkustbanan ytterligare en gång och går sedan parallellt med Trafikverkets matarledning i ett skogs- och jordbrukslandskap med spridd bebyggelse och större gårdar fram till station Överby och Kappetorp verksamhetsområde, se Figur 5.



Figur 5. Översiktskarta av utbyggnadsförslag för Odensala-Överby.

## 2.3 Tidplan

Nedan presenteras en översiktlig tidsplan för aktuellt projekt. Tidplanen för kommande aktiviteter är preliminära och kan komma att ändras i senare skeden.

- > Detaljprojekteringen startade i slutet av 2022 och pågår under tiden ansökan handläggs hos Ei.
- > Under 2022–2024 genomförs erforderliga markundersökningar, dispens- och tillståndsprövningar.
- > Byggstart beräknas ske när nödvändiga tillstånd har erhållits och är i dagsläget beräknad till år 2025/2026. Sträckningen är indelad i olika etapper och byggstart kan därför skiljas åt mellan etapperna.
- > Preliminär tidsplan för drifttagning av elförbindelsen är år 2029/2030.

### 2.3.1 Uppskattad byggtid

Byggtiden för Svenska kraftnät planerade verksamhet med etablering och rivning bedöms vara cirka 4-6 år och planeras i fyra etapper.

Vissa arbeten är beroende av planerade ledningsavbrott på Svenska kraftnät, Vattenfall och Trafikverkets ledningar samt för Ostkustbanan. Möjligheter och begränsningar till avbrott är en avgörande faktor för i vilken omfattning den nya ledningen 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 (samtidigt), 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. Det svenska transmissionsnätet med utlandsförbindelser och transmissionsnätet i de nordiska grannländerna och Baltikum.

## 2.4.2 Elförbindelsens tekniska utförande

Den planerade 400 kV-luftledningen avses, baserat på förprojekteringen, i huvudsak att uppföras med portalstolpar och julgransstolpar av stål. För teknisk beskrivning, se Tabell 1.

Tabell 1. Teknisk beskrivning av utbyggnadsförslaget.

Ledningssträcka (mellan vilka stationer)	Odensala-Överby
Ledningslittera	CL61 S1-6
Ledningstyp	Luftledning
Antal linor per fasledare	3
Ledningens medelspann	275 meter
Avstånd mellan faser	9 – 11 meter
Stolptyper	Portalstolpar, julgransstolpar, vinkelstolpar, kompakstolpar och stubbar
Höjd över mark	9 meter
Konstruktionsspänning	420 kV
Nominell spänning	400 kV
Termisk märkström	3150 A
Systemjordning	Direktjordat
Felbortkopplingskydd	Redundanta reläskydd för hantering av jord- och kortslutningar i enlighet med Elsäkerhetsverkets föreskrifter.
Anslutning till befintlig station/ny station	Odensala och Överby station
Ledningen berör	Europaväg och länsväg, andra korsande ledningar och järnvägs korsningar  Svenska kraftnäts ledningar: CL6 S6-8 (400 kV) Odensala-Hagby. KL42 S4-7 (220 kV) Odensala-Överby. KL 42 S8 (220 kV) Odensala-Avgr. Måby.  Trafikverkets matarledning: JL7 S5 (2x66kV) Odensala-Häggvik.  Vattenfalls ledningar: ÄL-T6 (70 kV) Måby-Arlanda. ÄL9 S2 (70kV) Bergsbrunna-Måby.

## 2.4.3 Stolpar och fasledare

Anpassningar av stolpval för den planerade 400 kV luftledningen har gjorts för att minska magnetfältsutbredningen, radiostörningar och möjliggöra framkomlighet vid trånga passager. De portalstolpar som är aktuella är så kallade ostagade B-stolpar (se Figur 7), som innebär mindre markintrång och brukningshinder exempelvis i jordbruksmark jämfört med en stagad stolpe. På platser där luftledningen byter riktning används så kallade vinkelstolpar (bland annat stubbar). Dessa utformas individuellt och är oftast försedda med staglinor utbredda vinkelrätt mot linjeriktningen, se Figur 8. Där ledningen sambyggs, mellan Odensala-Måby, planeras för enbenta stålstolpar

med fyra fotkonstruktioner (så kallade julgransstolpar) där faserna placeras i en triangelform och där samtliga avstånd mellan de olika faserna minimeras, se Figur 9. Kompaktstolpar används för att minska intrånget i vissa passager och används exempelvis vid passagen vid Norrsunda kyrka, se Figur 7.



Figur 7. Exempel på ostagad portalstolpe (B-stolpe) med två upphängda topplinor till vänster och en kompaktstolpe till höger.



Figur 8. Exempel på vinkelstolpar, till vänster en variant som benämns stubbe och till höger traditionell vinkelstolpe (BV4-stolpe).





Figur 9. Exempel på julgransstolpe i stål (till vänster) bredvid en portalstolpe (till höger).

Eftersom växelströmssystemet är trefasigt kommer ledningen att vara försedd med tre fasledare. 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 så kallad optisk fiberlänk in som används till ledningens fränkopplingskydd. I regel placeras den optiska fiberlänken i ena topplinan, men det kan också installeras i båda, beroende på behov. 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.

Höjden på portalstolparna, räknat från marken till den horisontella regelns underkant, blir cirka 25-35 meter. Stolparnas totala höjd från marken upp till topplinan blir cirka 30-40 meter. Höjden på julgransstolparna räknat från marken till stolptopp är cirka 45-65 meter och för kompaktstolparna cirka 35-45 meter. Höjden på stubbarna räknat från marken till stolptopp är cirka 30-35 meter. Avståndet mellan stolparna kommer att variera beroende på terrängens beskaffenhet och omgivningen, men kommer att ligga i storleksordningen cirka 270 meter. Exakt stolptyp och stolphöjd kommer att fastställas i ett senare skede när detaljprojektering och geotekniska undersökningar är slutförda.

Jordning av kraftledning 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 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 Sambyggda ledningar

Sambyggnad innebär att flera ledningar hängs i samma stolpar. Av nationella säkerhetsskäl får transmissionsnätsledningar normalt inte sambyggas då att en svaghet byggs in i systemet. För den planerade ledningen har avsteg gjorts från Svenska kraftnäts styrdokument gällande sambyggnad av transmissionsnätsledningar på sträckan Odensala-Måby. Utbyggnadsförslaget föreslås på denna sträcka att sambyggas i julgransstolpar med Svenska kraftnäts 400 kV-ledning Odensala-Hagby (CL6 S6-8). Sambyggnad med möjlighet till splitphase (dubbling av faserna) minimerar magnetfältsutbredningen och minskar antalet bostäder som exponeras för höga magnetfält. Genom sambyggnad på delsträckan tas ingen ny mark i anspråk och passager där dubbla portalstolpar inte får plats möjliggörs. Avsteget om sambyggnad har godkänts efter att en systemanalys påvisat att sambyggnaden kan hanteras ur ett systemperspektiv och för att det anses vara det enda möjliga alternativet för att hitta en framkomlig väg mellan Odensala och Måby.

#### 2.4.5 Fundament

Stolpar och stag kan uppföras med tre olika typer av fundament: jordfundament, bergfundament och pålfundament se Figur 10 och Figur 11. Val av fundamentstyp beror av de geotekniska och hydrologiska förutsättningarna vid respektive stolpplats. För julgransstolpar och övriga stålstolpar används oftast 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 längre än cirka två meter från fundamentets övre yta.

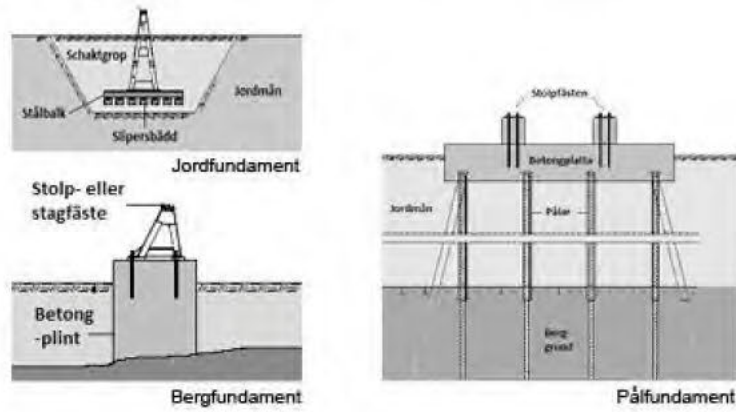
Vid anläggning av ett fundament för portalstolpar påverkas en yta om cirka 10 x 10 meter kring varje stolpben. Vid anläggning av ett fundament till en julgransstolpe påverkas normalt en yta mellan cirka 15 x 15 meter till 35 x 35 meter beroende på stolpens basbredd. För ett pålfundament till en kompaktstolpe är det cirka 20 x 20 meter som normalt påverkas vid anläggandet, se Figur 12.

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. Svenska kraftnät använder uteslutande fundament i betong eller stål.



Figur 10. Foton som visar olika fundamentstyper, till vänster ett jordfundament med stålverk och stålslipers och till höger ett bergfundament



Figur 11. Principskisser av olika fundamentstyper, ovan till vänster ett jordfundament, nedan till vänster ett bergfundament och till höger ett påfundament.

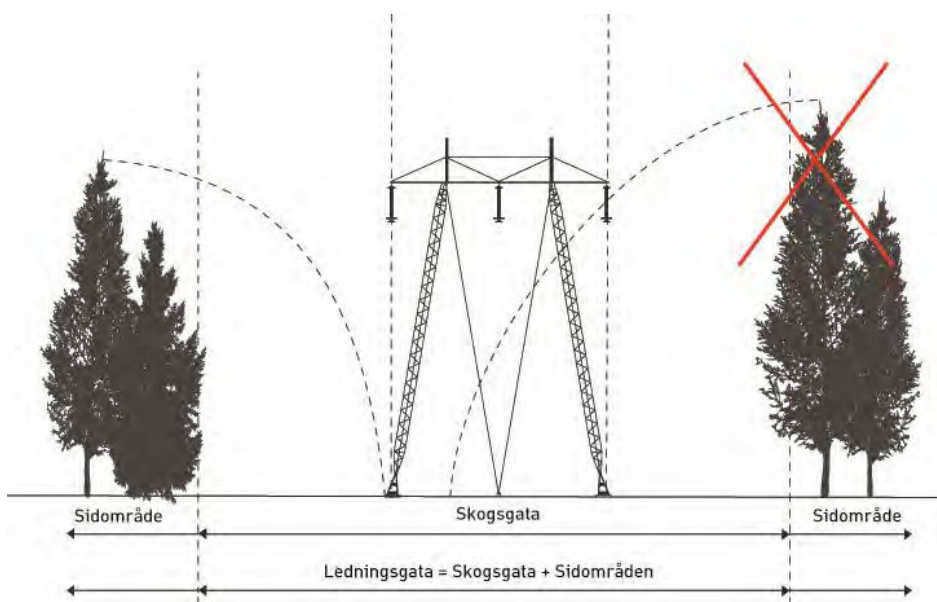


Figur 12. Fundamentgrop för en stubbe på jordbruksmark med tillhörande arbetsväg. Arbetsområdet kring stolpen återställs efter att stolpen är färdigbyggd.

## 2.4.6 Ledningsgata och markbehov

Området under och invid en luftledning kallas ledningsgata. Utseendet på ledningsgatan regleras i särskilda säkerhetsföreskrifter, enligt dessa ska bland annat en kraftledningsfaslinor hängas på en viss lägsta nivå ovan mark. För att undvika risk för skador på ledningar vid bränder i intilliggande byggnader finns bestämmelser om minimiavstånd mellan kraftledningar och byggnader.

Ledningsgatan består i skogsområden av skogsgata och sidoområden, se Figur 13. Hur stor markyta en kraftledning tar i anspråk beror på vilken typ av terräng ledningen går igenom. I åkermark utgörs markbehovet av den yta som stolparna och eventuella stag tar i anspråk. I skogsmark hålls ett område på ca 45-50 meter fri från högväxande träd- och buskvegetation. Detta område benämns skogsgata. De bestämmelser som finns om minsta avstånd mellan vegetation och ledning medför att en skogsgata måste röjas med jämna mellanrum för att förhindra att vegetationen når upp till ledningen, se avsnitt 2.5.



Figur 13. Principsskiss över en ledningsgata i skogsmark.

I ledningsgatans sidområde, det område som ligger utanför skogsgatan på sidorna, tillåts vegetationen bli högväxande. Även inom detta område måste dock enstaka träd åtgärdas om de växt så höga att de kan falla på ledningen eller så nära att överslag sker, s.k. farliga kantträd.

Bredden på ledningsgatan avgörs av ledningens konstruktion och markens produktionsförmåga, och anpassas för att inte göra ett större intrång än nödvändigt, men ändå säkerställa person- och driftsäkerhet för ledningen. Bredden på ledningsgatan bedöms uppgå till cirka 45 meter. På stora delar av sträckan planeras ledningen att gå parallellt med en eller flera andra luftledningar i befintliga delade ledningsgator vilket minskar

det totala behovet av nytt markanspråk. Den samlade bredden på ledningsgatorna vid parallellförläggning varierar längs sträckning men uppgår till cirka 60 meter.

Utöver den mark som ledningen tar i anspråk under driftfas kommer ytterligare mark att tillfälligt behöva användas då ledningen ska byggas, exempelvis uppställningsplatser för kranbilar och andra maskiner, tillfälliga vägar och då fundamenten till stolpar gjuts. Detta regleras i separata avtal med berörd fastighetsägare och kan aktualisera andra miljöprövningar såsom samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken.

## 2.4.7 Stationer

### Station Odensala

Station Odensala (CT68) är en befintlig transmissionsnätstation för anslutning av ett flertal befintliga och planerade transmissions- och regionnätledning. Vid station Odensala planeras tre större tillbyggnader. Etapp 1 består av att Vattenfall planerar att bygga en ny 400-130kV regionnätstation i anslutning station Odensala. Etapp 2 innebär att stationen utvidgas åt öster med en transformatoranslutning. Etapp 3 är att en helt ny station byggs ut norr om den befintliga stationen.

### Station Överby

Svenska kraftnät arbetar parallellt med att en ny 400 kV station i Överby ska byggas. Stationen planeras som ett gasisolerat utförande (GIS) på Vattenfalls fastighet i Överby. Stationen är tänkt att anslutas till nya 400 kV-luftledningsförbindelser mot Odensala, Beckomberga och Hamra samt till Vattenfalls planerade 130 kV station i Överby. Svenska kraftnäts befintliga 220 kV ställverk i Överby är planerat att rivas när den nya stationen är helt spänningsatt.

## 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 generellt i cykler om åtta år. År ett till sju besiktas ledningen (driftbesiktning) vanligtvis okulärt från helikopter en gång per år. Det åttonde året görs en mer omfattande besiktning (underhållsbesiktning) från marken, men exakta intervall kan variera mellan projekt.

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

### 2.5.2 Skogliga underhållsåtgärder

Underhållsröjning med tillhörande kantträdsavverkning utförs vanligtvis med cirka åtta års intervall. Avgörande för intervallens längd är tillväxtförmågan i skogsgatan och dess sidoområden. Enligt Svenska kraftnäts tekniska riktlinjer för ledningsunderhåll ska samråd enligt 12 kap 6 § miljöbalken genomföras inför röjning.

Underhållsröjning ska i största möjliga utsträckning utföras under barmarksperioden. Röjningsarbetet utförs normalt som motormanuellt arbete med röjsåg.

Inför kantträdsavverkning görs en skogsbesiktning, där träd som kan komma för nära ledningen vid fall mäts in och färgmärks. Fällning av kantträd i sidoområden ska så långt som möjligt utföras under tid då tillvaratagande av virke är gynnsamt. Avverkningen utförs på sådant sätt att mark- och miljöskador i möjligaste mån minimeras.

Röjningsbesiktning utförs mitt mellan två bottenröjningar. Vid röjningsbesiktning röjs den vegetation som riskerar att påverka person- eller driftsäkerheten fram till nästa bottenröjning.

Hänsyn ska alltid, så långt som möjligt, tas till markägares synpunkter. Inför röjning sker avisering till samtliga markägare i ledningsgatan.

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. En ledningsgata som underhålls med jämna mellanrum kan sedan skapa attraktiva livsmiljöer för många arter. Patrullstig eller transportväg inom skogsgatan ska kalröjas och risrensas till en bredd av tre meter. Även stolpplatserna ska kalröjas och risrensas 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 allmänna naturvårdshänsyn. I dessa lägen kan med fördel träd med höga naturvärden behållas intill stolpplatser. Även i 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 fasledarna och där högväxande vegetation i vissa fall kan lämnas kvar.

## 2.6 Elsäkerhet

Svenska kraftnät ansvarar för elsäkerheten i transmissionsnätets anläggningsdelar. Vårt mål är att inga olycksfall orsakade av el ska ske på eller invid Svenska kraftnäts anläggningar. Våra 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 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  $\mu$ T (mikrottesla) 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 **”möjlig cancerframkallande”**. Om det finns ett samband kan mindre än ett fall av barnleukemi per år i Sverige förklaras av magnetfältsexponering enligt Folkhälsomyndighetens **’Miljöhälsorapport 2017’**<sup>1</sup>.

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. Den föreslagna sträckningen är den som Svenska kraftnät bedömer ger det minsta sammantagna intrånget utifrån påverkan på miljö och människors hälsa. I de fall där magnetfältet beräknas överskrida

<sup>1</sup> Folkhälsomyndigheten (2017), *Folkhälsomyndighetens miljöhälsorapport 2017*, sidan 200 ff.

0,4  $\mu\text{T}$  i årsmedelvärde i bostäder, skolor eller skolor 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.

### 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 luftledningar 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 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.

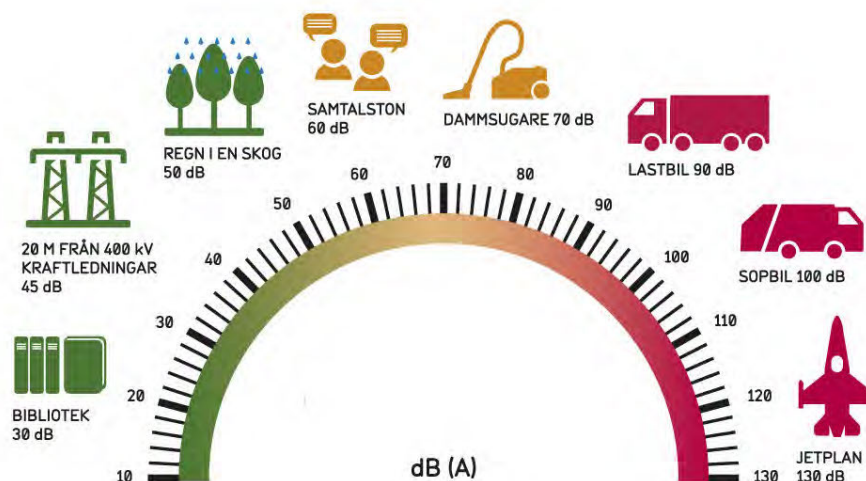
Det är främst vid fuktigt väder till exempel i dimma och regn som koronaaktiviteten är hög. Liknande förhållanden kan också uppkomma vid snöfall. Ljudeffekter kan även uppträda i samband med trasiga eller onormalt nedsmutsade isolatorer.

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. Vid regn och fuktigt väderlek kan ljudnivåerna utomhus intill en 400 kV ledning uppgå till cirka 45 dB(A) cirka 20 meter från ledningens mitt vid triplex (tre linor 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, se Figur 14. 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 14. Illustration av ljudnivåer.

## 2.9 Framtida avveckling

Ansökan om nätkoncession avser en tillsvidarekoncession. Verksamheten förväntas alltså pågå under överskådlig framtid. Så länge ledningen behövs för elförsörjningen underhålls och förnyas den. Efter cirka 80 år har dock den tekniska livslängden för en luftledning uppnåtts och behöver då 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 utreds behovet av elförbindelsen. Skulle det visa sig att ledningen inte behövs sker avveckling av elförbindelsen och ansökan om koncession återkallas. En avveckling kan också bli aktuell om förändringar i transmissionsnätet såsom nybyggnation eller förstärkningar gör att ledningen 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 andra åtgärder för återställning, om det behövs från allmän eller enskild synpunkt enligt 2 kap. 19 § ellagen.

## 2.10 Rivningsarbeten befintliga kraftledningar

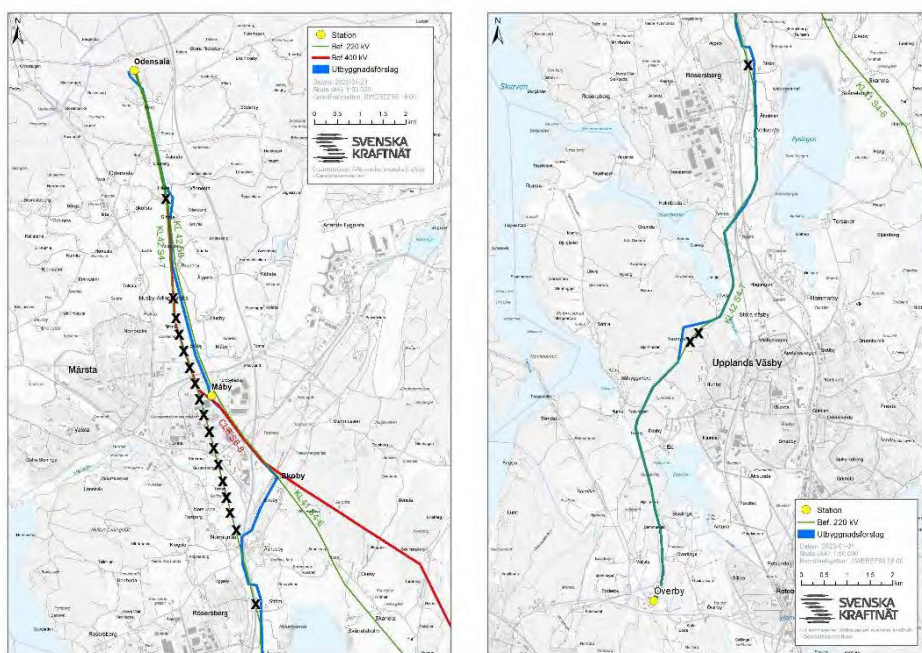
Då en nätkoncession upphör att gälla är den som senast haft nätkoncessionen skyldig att ta bort ledningen med tillhörande anläggningar och vidta andra åtgärder för återställning, om det behövs från allmän eller enskild synpunkt enligt 2 kap. 19 § ellagen. I detta avsnitt beskrivs de förutsebara rivningsarbeten som blir en följd av den nya ledningen och som ingår i denna prövning. Teknisk utformning på befintliga ledningar,

hur rivningen kan gå till samt mer detaljerade beskrivning av miljöpåverkan av rivningen beskrivs nedan.

De ledningar som rivs till följd av byggnationen av den nya ledningen är:

- > Hela 220 kV-ledningen mellan Odensala-Överby (KL42 S 4-7). Avvecklingen av denna ledning ingår i ansökan.
- > Del av 400 kV-ledningen Odensala-Hagby (CL6 S 6-8). Denna del av ledning kommer att återbyggas.

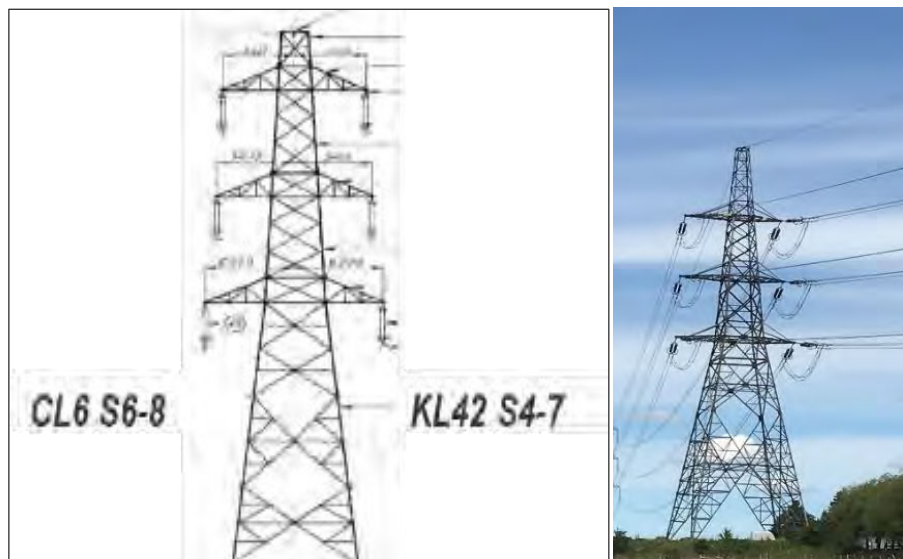
Ledningarna är idag sambyggda i gemensamma julgransstolpar på delsträckan Odensala-Måby. Rivningen av denna del sker först när den aktuella ledningen är i drift. Rivningen av resterande del som är anlagd med portalstolpar mellan Måby-Brista-Överby kommer till stora delar ske samtidigt som den aktuella ledningen etableras. Genom Brista fram till Rosersberg, vid Rosersberg och vid Vaxmyra sker rivning och avveckling av befintlig ledning utan att ny ledning anläggs. Marken där kommer att återgå till berörda fastighetsägare när de befintliga ledningarna rivits, se Figur 15.



Figur 15. Översiktsskarta av vilka delsträckor där befintliga ledningar rivs och avvecklas i samband med drifttagning av aktuell ledning.

## 2.10.1 Teknisk utformning befintliga ledningar

Den sambyggda ledningen CL6 S 6-8/KL42 S4-7 som Svenska kraftnät avser att riva är byggd med julgransstolpar uppförda på betongfundament, se Figur 16.



Figur 16. Utformning och foto på befintlig sambyggd julgransstolpe mellan Odensala och Måby.

Den parallellbyggda ledningen har troligtvis fundament som består av kreosot- eller saltimpregnerade träslipers (något som ska utredas i samband med rivning). Samma antagande gäller för resterande del av KL42 S 4-7 från Måby till Överby som liksom KL42 S8 är byggd på 1960-talet. Båda dessa äldre ledningar är uppförda som portalstolpar i stål med stagförantrade vinkelstolpar, se Figur 17.



Figur 17. Foto på befintlig portalstolpe av KL42 S4-7 som ska rivas.

### 2.10.2 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 spolats 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. Isolatorerna består av porslin eller glas och plockas ned i samband med rivningen. Materialet sorteras och återvinns.

Vinkelstolpar har stagförankringar. Stagförankringarna består i de flesta fall av trä och utgörs av en 2,7 meter lång sliper som ligger på ungefär 2 meters djup. Upptagning av ett stagfundament innebär schakt om ungefär 22-36 m<sup>3</sup>. I normalfallet finns det inte skäl att anta att kreosotkomponenter har spridits till markytan utan dessa torde främst förekomma invid stagfundamentet.

De aktuella betongfundamenten för julgransstolparna sticker upp en bit ovan mark och demontering av stolpar kan ske utan grävning kring fundamenten. På de platser där fundamenten 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. Inom åkermark och vall tas de bort till ett djup av cirka 1-1,2 meters djup. Hålen som bildas fylls igen med massor av samma fraktion som omgivande mark.

### 2.10.3 Miljöpåverkan vid rivning

Den miljöpåverkan som bedöms uppstå på grund av rivning av de aktuella ledningarna är fysisk påverkan på marken, begränsad spridning av förorening till mark och vatten samt spridning av luftföroreningar i samband med schaktningsarbeten. Vid borttagande av linor, stolpar samt stolp- respektive stagfundament krävs arbetsfordon som kan ha en fysisk påverkan på marken genom exempelvis uppkomst av körskador 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 stolp- och stagfundament för de aktuella portalstolparna. Studier och undersökningar som utförts visar att kreosot sprids i begränsad omfattning kring fundament. Vid vissa fundament belägna i mycket fuktiga marker har föroreningsspridning konstaterats mer än 0,4 meter i sidled och 0,8 meter i djupled. 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.

Inför rivningsarbeten avser Svenska kraftnät att föra dialog med berörd länsstyrelse och berörda kommuner beroende på vilka frågor som aktualiseras om eventuella utredningar och åtgärder om föroreningar påträffas vid markarbeten. Nivå för efterbehandlingsåtgärder beslutas i samråd med lokal tillsynsmyndighet enligt miljöbalken.

## 2.11 Angränsande projekt och planerade ledningsåtgärder

I området mellan Odensala och Överby ska även andra ledningsåtgärder genomföras, vilka listas nedan. För karta över befintliga ledningar och planerade projekt, se Bilaga 8. Svenska kraftnät har samordning med samtliga berörda och överenskommelse om genomförandeplan finns. Planerade ledningsåtgärder listas nedan:

- > En tillfällig kortare 220 kV-ledning/avgrening på cirka 300 meter vid Måby station måste upprättas mellan Svenska kraftnäts luftledning KL42 S 4-7 (220 kV) och KL42 S8 (220 kV). Denna ledningsjustering etableras för att upprätthålla redundant (matas från två håll) strömförsörjning av Måby station från Odensala station medan KL 42 S8 rivs. Den tillfälliga luftledningen kan rivas när den nya förbindelsen mellan Odensala och Måby är upprättad av Vattenfall Energidistribution.
- > Rivning och avveckling av Svenska kraftnäts luftledning KL 42 S8 (220 kV) mellan Odensala och Måby.
- > Ändring av koncession för Svenska kraftnäts luftledning CL6 S6-8 (400 kV) på den sträcka där luftledningen idag är sambyggd med KL42 S4-7. Ledningen CL6 S6-8 sambyggs istället med den planerade 400 kV-ledning CL61 S1-6. Mellan Måby och Skoby är CL6 S 6-8 byggd i portalstolpar där justering sker i sidled.
- > Rivning av KL42 S4-7 sker efter att den planerade ledning CL61 S1-6 är driftsatt.
- > För att bidra till en kapacitetshöjning i regionnätet och därmed även frigöra mark för den aktuella 400 kV-ledningen kommer ledningsåtgärder och spänningshöjning att göras på Vattenfalls luftledning ÄL9 S2 (70 kV) från Odensala.

- > Ledningsflytt av Vattenfall Energidistributions luftledning ÄL9 S9 (70 kV). Luftledningen ska flyttas eller markförläggas och utreds av Vattenfall Energidistribution.
- > Tre delsträckor av Trafikverkets matarledning JL7 S5 ska flyttas där nya sträckor är förprojekterade.
- > Flytt av Svenska kraftnäts luftledning KL41 S4-6 Måby-Hagby (220 kV) i ca 2 km mellan Måby station till Skoby. Denna ledning ska sedan överlåtas till Vattenfall Energidistribution.
- > Flytt och markförläggning för flertalet av Vattenfall Energidistributions 20 kV lokalnätledningar i området.

2023-02-21

2023-100830-0001

## 3 Alternativredovisning

I detta avsnitt beskrivs nollalternativet, systemteknisk utformning, utredda teknikval samt lokaliseringalternativ. Slutligen presenteras en sammanfattning av valt 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 3.3 och mer ingående beskrivna i Bilaga 9. Alternativredovisning för Odensala-Överby.

### 3.1 Nollalternativet

Nollalternativet beskriver den förutsedda utvecklingen om den planerade elförbindelsen mellan transmissionsnätstationerna Odensala och Överby inte byggs.

#### 3.1.1 Systemtekniskt nollalternativ

Nollalternativet innebär att elnätet i Stockholmsregionen inte förstärks utifrån bedömt behov för att säkra den framtida elförsörjningen, driftsäkerheten och för att minska risken för elavbrott. Planerade avbrott på transmissionsnätet som behövs för drift och underhåll på ledningen är redan idag svåra att genomföra. Denna svårighet skulle kvarstå om den planerade elförbindelsen inte skulle byggas.

Projektet är tillsammans med andra förstärkningsåtgärder är oerhört viktigt och nödvändigt för att kunna tillåta utökade uttagsabonnemang hos regionnätbolagen för att möjliggöra en fortsatt utveckling av Stockholmsregionen i framtiden. Nollalternativet innebär därför att elförsörjningsbehovet inte kan säkerställas i takt med att Stockholm växer. Detta resulterar i att elförsörjningssituationen blir ansträngd och att det blir komplicerat att hantera bortfall av viktiga ledningar vintertid samt att hantera planerade avbrott. Som en sista åtgärd kan Svenska kraftnät stänga av strömmen till vissa kunder för att minska uttaget och därmed belastningen på ledningarna. Denna åtgärd skulle vid kritiska tillfällen kunna bli aktuell i nollalternativet.

#### 3.1.2 Miljömässigt nollalternativ

I 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 rivas. Det är dock inte möjligt om de planerade 400 kV-förstärkningarna inom Storstockholm Väst, däribland Odensala-Överby, inte byggs. Den mark som idag begränsas av dessa luftledningar skulle därmed inte kunna utnyttjas för andra ändamål.

För den aktuella verksamheten skulle befintlig 220 kV-ledning vid ett nollalternativ kvarstå och underhållas (ansökan om koncessionsförlängning för delsträcka Måby-

Överby ligger som ett pågående ärende hos Ei sedan 2018). Vid ett nollalternativ skulle de positiva effekter, vid bland annat Vaxmyra koloniområde och Brista, som uppstår vid avveckling av den befintliga 220 kV-ledningen utebli. Om ledningen inte byggs skulle de störningar som förväntas under byggfas utebli och de hus som förvärvats skulle inte påverkas av några nya intrång. Den påverkan som verksamheten bedöms medföra på två identifierade naturvärdesobjekt, en nyckelbiotop vid Vaxmyra och en ädellövskog vid Verka, samt intrånget i Fysingens Naturreservat skulle vid ett nollalternativ inte uppstå.

## 3.2 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 eller växelström respektive luftledning eller 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 ovan under 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 3.3.5 och i Bilaga 9. Alternativredovisning för Odensala-Överby.

### 3.2.1 Avförda alternativa utformningar utredningsfas

Inom projektet har lokaliseringalternativ med luftledning, markkabel och sjökabel samt kombinationer av dessa utretts och undersökts. Ett lokaliseringalternativ med delvis sjökabel studerades inledningsvis i framkomlighetsstudien men avfärdades tidigt då det inte anslöt till station Överby och därmed inte uppfyllde syftet med planerad elförbindelse, se Avsnitt 3.3.1. Något lokaliseringalternativ med behov av sjökabelteknik har sedan dess inte varit aktuellt inom projektet och sjökabel har därmed inte utretts vidare inom projektet.

### 3.2.2 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 oftast utgör 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.

### 3.2.3 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,
- > ökar inte risken för introduktion av låga resonansfrekvenser i transmissionsnätet, med påverkan på resonanta överspänningar och elkvaliteten,
- > har mindre påverkan på markbundna värden och hydrologi samt
- > är betydligt billigare än markkabel.

### 3.2.4 Markkabel

Med dagens förutsättningar kan markkabelteknik endast användas i begränsad omfattning i 400 kV växelströmsnätet.

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 (till exempel genom montering av arbetstält). Leverantörsmarknaden är dessutom begränsad och leverantörer utför endast reparationer på system de tillhandahåller. Sammantaget leder detta till att en markkabelförbindelse får en lägre tillgänglighet än en motsvarande

luftledning. Tillgänglighet innebär i ett övergripande elkraftsammanhang den del av ett givet tidsintervall som elenergi finns att tillgå i en given punkt. För transmissionsnätets del 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. Den lägre tillgängligheten kan helt eller delvis motverkas genom att bygga in redundans i markkabelförbindelser.

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.

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 markkabelteknik i 400 kV växelströmsnätet används i begränsad omfattning och kan prioriteras till platser där tekniken är nödvändig.

De nyttor som kabelteknik medför på de högsta spänningsnivåerna är bland annat att kabel är möjlig att bygga på vissa platser där det saknas fysisk framkomlighet för en luftledning, till exempel i havet eller större tätorter. Markkabel innebär också, i vart fall i skogliga miljöer, ett mindre intrång genom en smalare ledningsgata jämfört med en luftledning. Om markkabel därutöver innebär en mindre miljöpåverkan beror på de specifika förutsättningarna längs varje sträcka. Detta gäller såväl den lokala som den globala miljön. Generellt innebär luftledningar större visuell påverkan, påverkan i luft- rummet, bredare ledningsgata och större magnetfältsutbredning än en markkabel.

Markkabelförbindelser innebär å andra sidan generellt sett mer påverkan på hydrologi, hydrogeologi, vattenkvalitet och vegetationssammansättning, såväl i direkt anslutning till ledningen som i närliggande miljöer, se Figur 18. Det innebär också större materialåtgång att bygga markkabel. Behovet av terminalplatser vid markförläggning och kompenseringstationer, för att kompensera för den reaktiva effekten som kabeln ger upphov till, behöver beaktas då dessa medför såväl intrång som påverkan på landskapsbild och miljön där de anläggs. Klimatpåverkan beror bland annat på var anläggningen byggs och dess utförande.



Figur 18. Exempel på markkabelförläggning av transmissionsnätet.

Med beaktande av fördelar, nackdelar och kostnader med teknikalternativen luft 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 visuella påverkan, påverkan vid enstaka bostadshus längs en

ledning, påverkan på enskilda näringsverksamheter, påverkan på lågflygningsområden eller på grund av kollisionrisk 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 en viss påverkan.

### 3.2.5 Slutsats avseende systemteknisk utformning

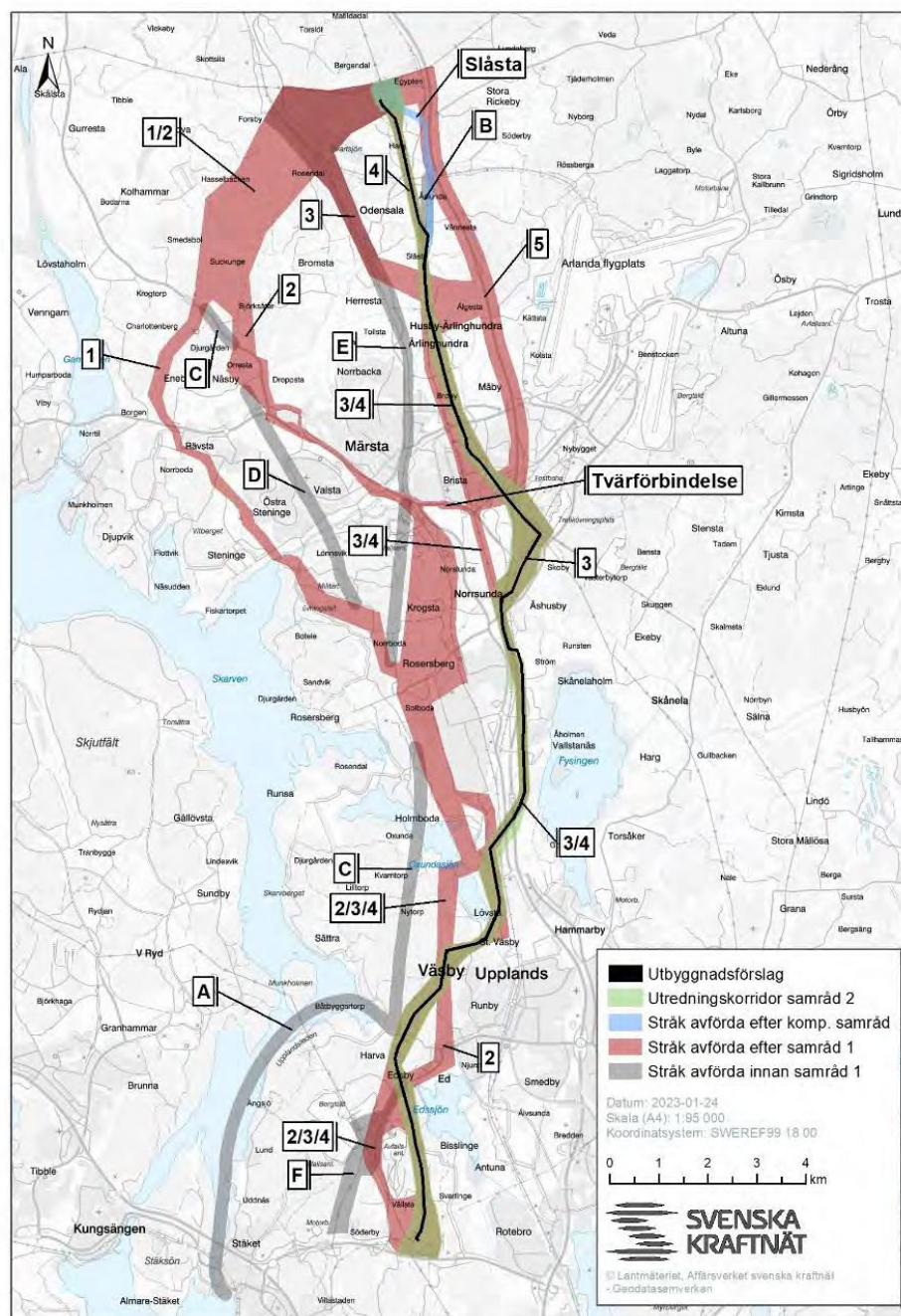
Växelström i luftledning är vanligtvis den enda teknik som möter de krav som tillsammans ska ge en driftsäker, miljöanpassad och kostnadseffektiv elförsörjning. När Svenska kraftnät ska stärka transmissionsnätet med en ny luftledning används därför växelström. De nödvändiga förstärkningarna mellan Odensala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

Under samråd 1 presenterades två utredningskorridorer med en kombination av luftledning och markkabel för att finna framkomlighet genom Märsta. Då det bedöms finnas en utredningskorridor med en framkomlig väg för luftledning hela sträckan mellan Odensala och Överby är luftledning det tekniska alternativ som utreds vidare inom projektet. Denna bedömning görs på grund av att de miljöeffekter som bedöms kvarstå efter vidtagna skyddsåtgärder vid byggnation av luftledningen inte bedöms bli så stora att de föranleder skada eller olägenhet av väsentlig betydelse för människors hälsa eller miljön. Svenska kraftnät bedömer därför inte att miljöeffekterna motiverar ett annat teknikval. Några förutsättningar för att i detta fall kabelförlägga hela eller delar av utbyggnadsförslaget (partiell markkabelförläggning) föreligger inte och markkabel avfärdas därmed som systemteknisk utformning inom projektet.

### 3.3 Lokaliseringsutredning

Inom projektet har ett stort antal lokaliseringalternativ mellan stationerna Odensala och Överby utretts, se Figur 19. Alla utredda alternativ finns beskrivna i Bilaga 9. Alternativredovisning för Odensala-Överby. Nedan finns en sammanställning av alla utredda och avförda alternativ.



Figur 19. Samtliga utredda alternativ mellan Odensala och Överby.

### 3.3.1 Tidigt avförda alternativ

I ett inledande skede identifierades ett antal utredningskorridorer för luftledning, mark- eller sjökabel för förbindelsen Odensala-Överby, se Figur 19 och Tabell 2. Efter närmare studier av korridorerna kunde ett antal alternativ avföras helt eller delvis, inför samråd 1, då de ansågs innebära för stora konflikter med miljöintressen, bebyggelse och/eller planområden i jämförelse med valda alternativ.

Tabell 2. Tidigt avförda alternativ.

Alternativ	Beskrivning	Avförades i jämförelse med valda alternativ på grund av
Alternativ A	Kombination av luftledning och sjökabel. Alternativet går genom orört skogsområde. Ansluter till ett nytt stationsläge 4,7 kilometer norr om station Överby.	Nytt intrång i planlagt område, orört skogsområde och i vattenområde. Ansluter inte till station Överby.
Alternativ B	Luftledning en kortare sträcka söder om Odensala mellan E4:an och befintlig ledningsgata.	Nytt intrång i ett landskapsavsnitt som idag är förhållandevis fritt från infrastruktur. Alternativet lyftes delvis in under kompletterande samråd.
Alternativ C	Luftledningen går inledningsvis genom ett orört skogsområde och fortsätter därefter parallellt med väg 263. Vidare korsas ett ostört skogsområde väster om Rosersberg.	Nytt intrång i skyddsvärd naturmiljö, ett naturreservat, ostörda skogsområden samt i områden under planläggning.
Alternativ D	Inledningsvis genom ett odlingslandskap både norr och söder om väg 263 och intrång i Steningedalens naturreservat.	Nytt intrång i skyddsvärd naturmiljö, ett naturreservat, detaljplanlagt område samt i områden under planläggning.
Alternativ E	Luftledning sydväst från stationen i Odensala, genom skogs- och jordbrukslandskap fram till en terminalplats vid Ostkustbanan. Vidare som markkabel för att minska ny påverkan inom riksintresset för kulturmiljövård.	Nytt intrång genom riksintresse för kulturmiljövård, trång passage vid Märsta, passerar två naturreservat samt i områden under planläggning.
Alternativ F	Luftledning från väster om Ed och följer Mälarvägen fram till befintlig 220 kV-ledning, parallellgång med en södergående 220 kV-ledning fram norra sidan om väg 267.	Trånga passager vid bergtäkt och avfallsanläggning, ansluter inte till station Överby.

### 3.3.2 Utredningskorridorer från samråd 1

I mars 2017 genomfördes samråd 1 med flera olika utredningskorridorer. Utredningsområdet sträckte sig från station Odensala till station Överby och var cirka 24 kilometer långt. För den planerade ledningen fanns fem alternativa korridorer, 1-5 samt en tvärförbindelse för att möjliggöra sammankopplingar mellan korridorerna, se Figur 19 och Tabell 3. För att finna framkomlighet längs två av korridorerna utreddes delvis markkabel.

Tabell 3. Utredningskorridorer från samråd 1.

Alternativ	Beskrivning	Avfärdades i jämförelse med valt alternativ på grund av
Utredningskorridor 1 Odensala-Steninge-Överby	Luftledning västerut från station Odensala, genom Steninge slottsmiljö. Passerar sedan genom Märsta med markkabel.	Nytt intrång och stor påverkan på boendemiljöer och planförhållanden. Passerar två naturreservat, slottsmiljö runt Steninge (riksintresse kulturmiljövärd) samt genom riksintresse för totalförsvaret. Markkabel i växelströmsnätet kan endast komma ifråga då framkomlighet för utfledning saknas.
Utredningskorridor 2 Odensala-Märsta-Överby	Luftledning västerut från station Odensala, övergår till markkabel vid en ny terminalplats och fortsätter sedan som markkabel genom den täta bebyggelsen mellan Märsta och Valsta. Korsar Ostkustbanan och fortsätter söderut vid väg 263 som markkabel eller luftledning.	Nytt intrång och mycket stor påverkan på boendemiljön och stor påverkan på planförhållandena då fastställda detalplaner påverkas. Markkabel i växelströmsnätet kan endast komma ifråga då framkomlighet för utfledning saknas.
Delar av utredningskorridor 3 Odensala-Ista-Överby (Valt utbyggnadsförslag är en kombination av utredningskorridor 3 och 4)	Luftledning från station Odensala sydväst genom skogs- och jordbrukslandskap fram till Ista. Efter Ista följs befintlig 220 kV- och 400 kV-ledningsgata söderut till Brista. Efter Brista delar sig korridoren och följer antingen befintlig 220 kV-ledningsgata söderut eller en befintlig ledningsgata åt sydost. Följer E4:an till Verka. Här delar sig korridoren, det västra alternativet korsar Oxundasjön med ett sjöspann. Det östra alternativet i befintlig 220 kV-ledningsgata fram till Vaxmyra. Söder om Ed delar sig korridoren åter igen. Det västra alternativet sträcker sig längs Mälarvägen medan det östra följer befintlig ledningsgata till stationen i Överby.	Delar av utredningskorridoren avfärdas. Den inledande sträckan från Odensala till Ista avfärdas på grund av ett nytt intrång samt påverkan på ett stort antal bostäder. Västra alternativet genom Brista avfärdas då passagen genom Brista inte är framkomlig på grund av elsäkerhetskrav som skulle medföra behov av inlösen av ett stort antal fastigheter. Passagen över Oxundasjön avfärdas då denna sträckning innebär intrång i ostörda skogs- och jordbruksmarker. Det västra alternativet in till station Överby avfärdas på grund av delvis nytt intrång i marker med höga naturvärden samt komplicerad ingång till station Överby.
Delar av utredningskorridor 4 Odensala-Måby-Överby (Valt utbyggnadsförslag är en kombination av utredningskorridor 3 och 4)	Alternativet innebär uppförande av luftledning söderut från station Odensala och parallellt med befintliga 220 kV- och 400 kV-ledningar i befintlig ledningsgata genom Brista. Efter Norrsunda samma sträckning som utredningskorridor 3.	Se utredningskorridor 3.
Utredningskorridor 5 Odensala-Älgesta-Överby	Alternativet innebär uppförande av luftledning österut från station Odensala fram till E4:an. Passerar nära Arlanda flygplats, avståndet till närmaste landningsbana är cirka 0,7 kilometer.	Nytt intrång och stor påverkan på boendemiljöer och planförhållandena med fastställda detalplaner. Går mycket nära Arlanda flygplats som är ett riksintresse för kommunikation samt på grund av säkerhetsaspekter för persontrafiken på E4an.
Tvärförbindelse Odensala-Brista-Söderby-Överby	En markkabelförbindelse mellan utredningskorridor 2 och utredningskorridor 3-5 för att möjliggöra kombinationer av flera utredningskorridorer.	Eftersom korridor 2 avfärdats för vidare utredning avfärdades även detta alternativ.

### 3.3.3 Slutsats utredda korridorer

För elförbindelsen har olika tekniska alternativ, luftledning och markkabel, utretts för att möjliggöra framkomlighet. Efter samråd 1 gjorde Svenska kraftnät bedömningen att det finns en övre gräns för hur mycket markförlagd 400 kV-ledning som kan installeras inom projektet Storstockholm Väst utan att driftsäkerhets- och kapacitetsmålet

äventyras. När det gäller elförbindelsen mellan Odensala och Överby är bedömningen att det finns framkomlighet för en luftledning hela sträckan och är därmed det tekniska alternativ som utreds vidare. Utredningskorridorerna 1 och 2 och tvärförbindelsen avfärdades därmed på grund av teknikval. Även Alternativ 5 avfärdades efter samråd 1 då ledningen skulle utgöra konflikt med Arlanda flygplats influens- och inflygningsområde. Därmed kvarstod utredningskorridor 3 och 4 för vidare utredning som efter Norrsunda går i samma sträckning.

Inför val av utbyggnadsförslag inom utredningskorridor 3 och 4 gjordes en samlad bedömning utifrån inkomna synpunkter från samrådet, samrådsmöten och intresseavvägningar mellan de olika tekniska alternativen. Utöver teknik och driftsäkerhet har hänsyn tagits till olika intressen såsom natur-, kulturmiljö, landskapsbild, kommunal planering, infrastruktur och flygtrafiken vid Arlanda samt människors hälsa och miljö.

Vidare utredningar visade att framkomligheten inom utredningskorridorerna var begränsad med hänsyn till planförhållanden, bland annat vid industriområdet Brista. Tillgänglig mark för uppförande av en ny ledning i befintlig ledningsgata genom Brista var mycket begränsad och för att uppnå acceptabel elsäkerhet skulle ett större antal fastigheter behöva förvärfas. Fastighetsinköp i Brista industriområde bedömdes uppgå till cirka 900 Mkr exklusive tillkommande kostnader för produktionsstopp, flytt, ändring av detaljplaner samt den förlust av arbetstillfällen som skulle ske om verksamheterna på dessa fastigheter lades ner. Därmed ansågs inte delsträckan genom Brista som ett framkomligt alternativ och avfärdades för vidare utredning. Befintlig ledning genom Brista kan därmed avvecklas och möjliggör en utveckling av exploateringsområdet genom att befintlig ledningsgata på cirka 6,5 kilometer inte längre kommer att belastas med ledningsrätt.

Den västra passagen över Oxundasjön avfärdades då denna sträckning skulle innebära intrång i ostörda skogs- och i jordbruksmarker som bedömdes ge en betydligt större påverkan i jämförelse med vald sträckning längs befintlig ledningsgata, se figur 19. Även det västra alternativet in till station Överby avfärdades då den skulle innebära ett delvis nytt intrång i marker med höga naturvärden samt en mer komplicerad ingång till station Överby. Den samlade bedömningen visade att ett utbyggnadsförslag inom en kombination av utredningskorridor 3 och 4 var mest lämplig för vidare utredning.

### 3.3.4 Alternativa utformningar för luftledning

För att finna ett framkomligt utbyggnadsförslag utreddes möjligheten att etablera den planerade ledningen inom befintlig ledningsgata genom närbyggnad, parallellbyggnad och sambyggnad med julgran-, kompakt- och portalstolpar med befintlig luftledning för 400 kV (CL6 S6-8) mellan Odensala och fram till Skoby där de två ledningarna delar sig åt olika håll. Syftet var att finna ett byggbart och framkomligt luftledningsalternativ med minsta möjliga påverkan på Arlanda flygplats, planförhållanden,



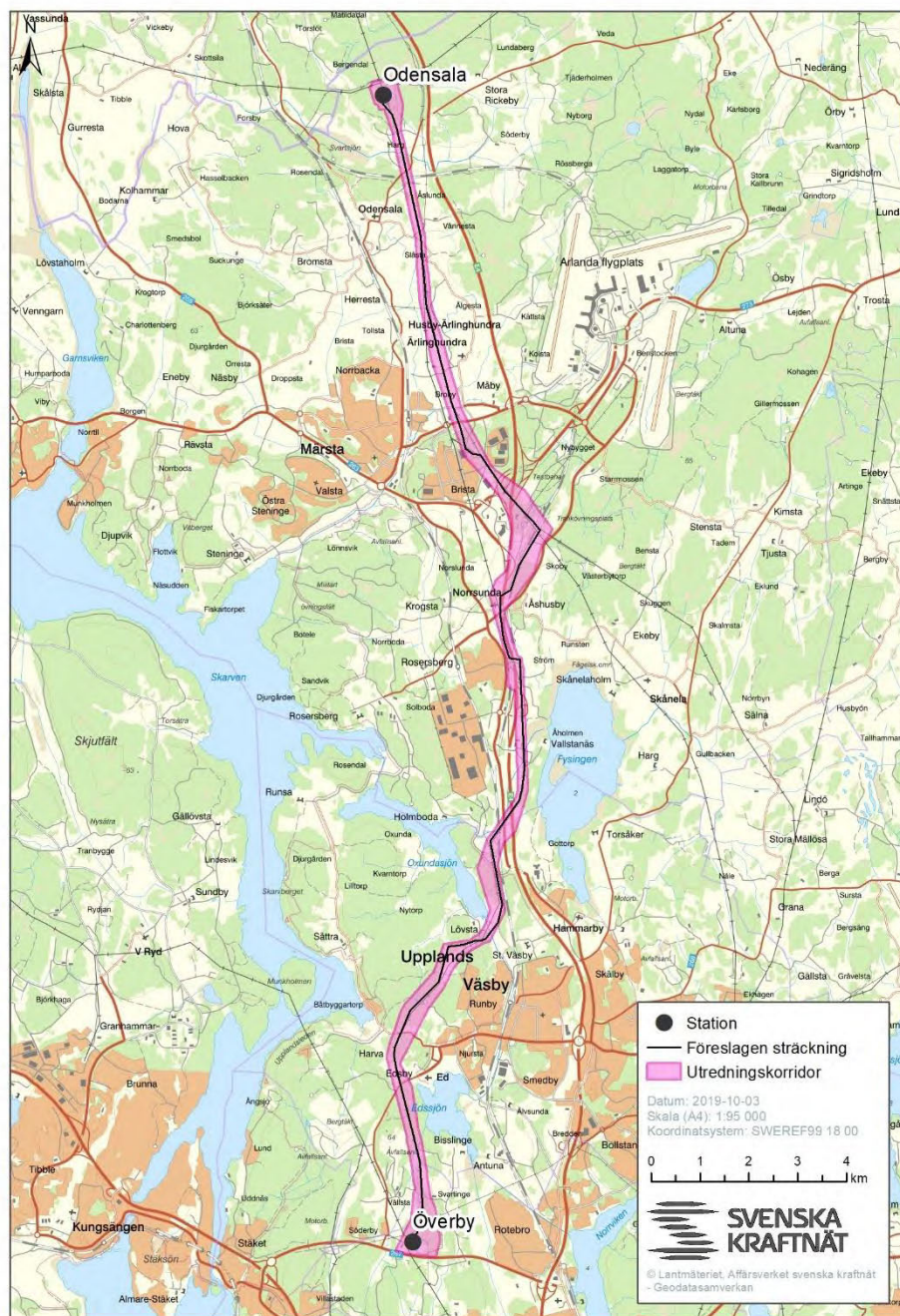
boendemiljö och miljön i övrigt. Inför framtagandet av ett utbyggnadsförslag gjordes bedömningen att en sambyggnad i julgransstolpar med CL6 S6-8 för delsträckan Odensala-Skoby var det sammantaget bästa alternativet som vid genomfört samråd även förordats av både länsstyrelser och kommuner. Sambyggnad minimerar magnetfältsutbredningen och minskar antalet bostäder som exponeras för höga magnetfält i jämförelse med övriga stolpalternativ samt minimerar markanspråket. Julgransstolpar är betydligt högre än portalstolpar men då ledningen ersätter en liknande sambyggd ledning bedöms påverkan på landskapsbilden inte medföra betydande olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Söder om Skoby planeras ledningen med portalstolpar i ny ledningsgata fram till Rosersberg och passage inom Fysingens Naturreservat vid nordvästra delen av sjön Fysingen för att sedan anpassas till en ledningsdragnings i anslutning till befintlig ledningsgata för Svenska kraftnäts 220 kV-ledning och parallellt med Trafikverkets matledning fram till station Överby.

Svenska kraftnät har studerat möjliga stolp- och lokaliseringalternativ för passage vid Rosersberg som undviker intrång i naturreservatet. Tekniskt är en sådan passage mycket svår, bland annat med anledning av att befintliga ledningar behöver vara driftsatta under byggtid, Trafikverkets restriktioner som begränsar ledningens korsningsmöjligheter med järnvägen och E4:an samt begränsat markutrymme vid Norrvattens pumpstation med tillhörande infrastruktur (VA-ledningar i marken). Hänsyn behöver även tas till befintliga skogsområden som utgör trädbarriärer mot boende och E4:an samt två större fornlämningsområden. Alternativa passager förbi reservatet har därmed avfärdats för vidare utredning till förmån för föreslagen ledningssträckning (se bilaga 9) som bedöms ge en betydligt mindre sammantagen påverkan på människors hälsa och kulturmiljön samt riksintressen för väg och järnväg.

### 3.3.5 Utbyggnadsförslag till avgränsningssamråd

Under hösten 2019 genomfördes ett avgränsningssamråd för ett utbyggnadsförslag som avsåg en föreslagen sträckning inom en utredningskorridor mellan Odensala och Överby, se Figur 20. Föreslagen sträckning togs fram utifrån förprojektering, byggbarhetsanalys samt samordning med berörda aktörer och anpassades efter magnetfältutbredning, utpekade värden, genomförd naturvårdensinventering och kulturmiljöutredning. Utbyggnadsförslaget utgjordes av en cirka 26 kilometer lång luftledning med portalstolpar, julgransstolpar samt stubbar vid större vinklar och i vissa passager kompakstolpar för att minska intrånget. Den föreslagna ledningssträckningen lokaliserades i huvudsak i eller i nära anslutning till befintliga ledningsgator för Svenska kraftnäts nuvarande 220 kV och 400 kV-ledningar. Trots anpassningar beräknades förhöjda magnetfält uppstå för tio bostäder där människor varaktigt vistas vilket innebar att Svenska kraftnät erbjöd förvärv för hela eller delar av berörda fastigheter.

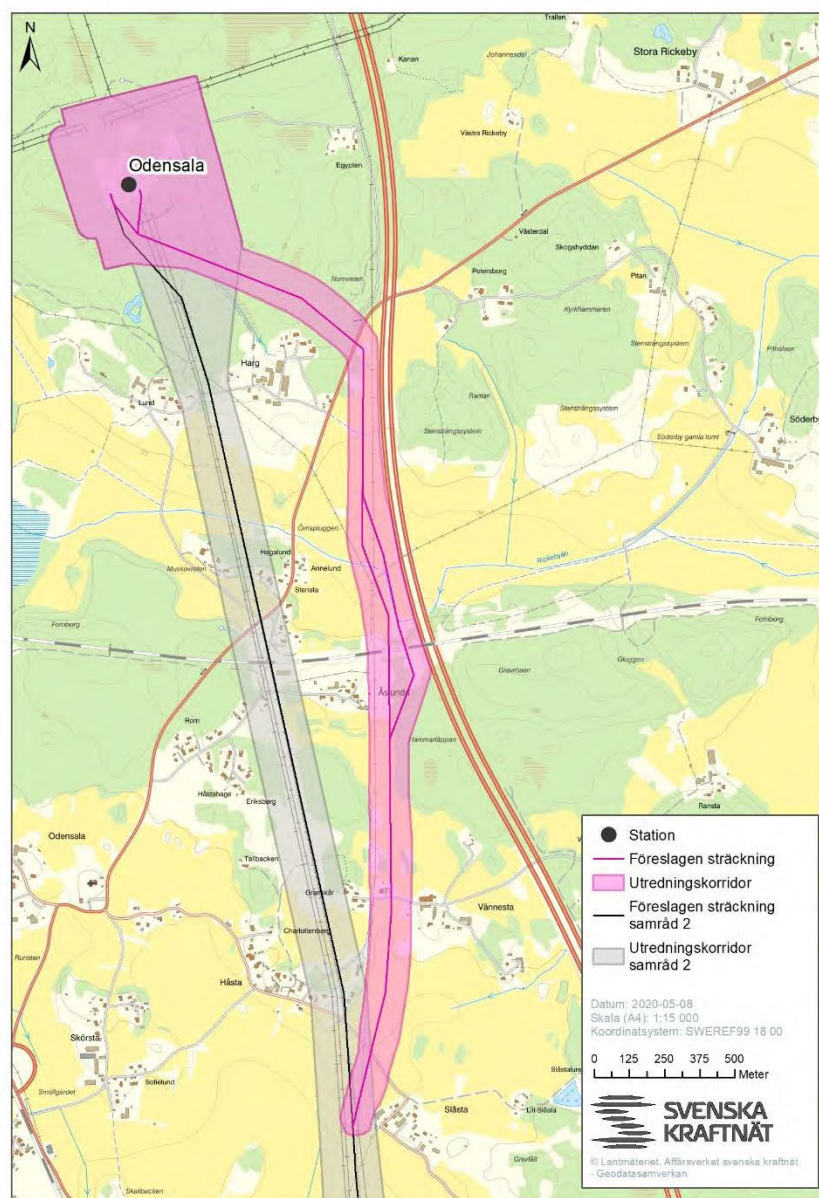


Figur 20. Översiktskarta över utredningskorridor och föreslagen ledningssträckning inför samråd 2.

### Kompletterande samråd Odensala-Åslunda-Slåtsta

Ett viktigt syfte med samrådet är att fördjupa kunskapsunderlaget innan beslut tas om val av utbyggnadsförslag. 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.

Under avgränsningssamrådet framförde remissinstanser önskemål om att utreda ytterligare alternativa lokaliseringar för den norra passagen mellan Odensala och Slåsta. Ett kompletterande samråd genomfördes därför av en cirka 4 kilometer utredningskorridor mellan Odensala-Åslunda-Slåsta, se Figur 21.

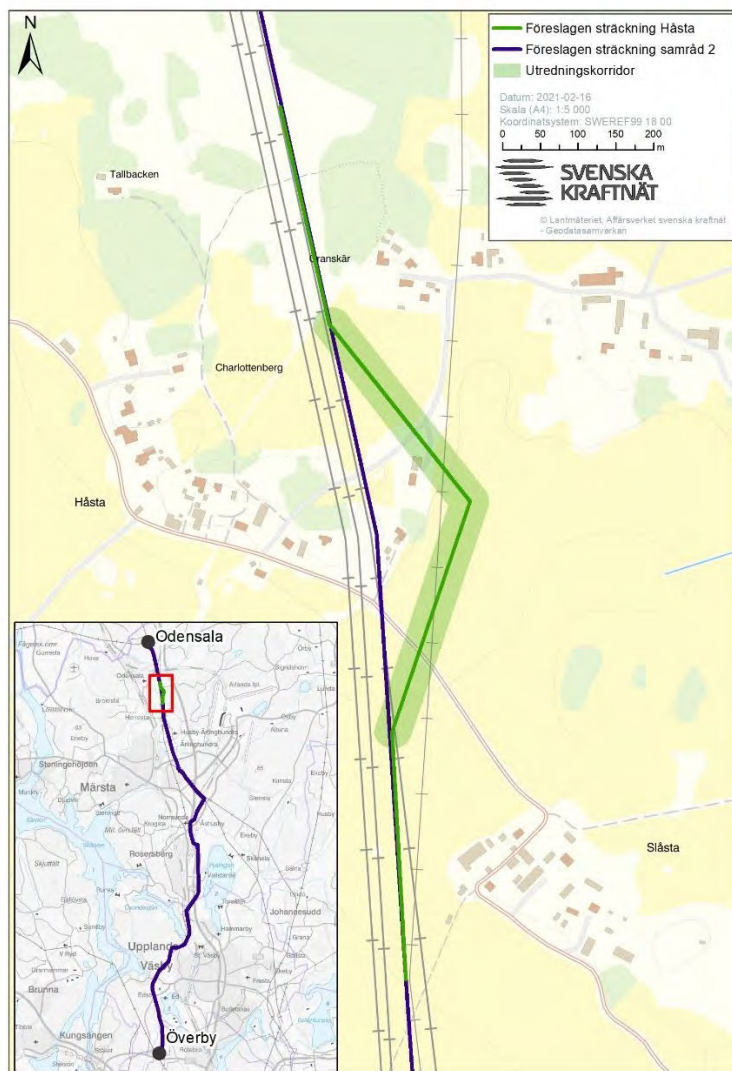


Figur 21. Översiktskarta över kompletterande utredningskorridor och föreslagen ledningssträckning Odensala-Åslunda-Slåsta.

Alternativet avfärdades efter samrådet med hänsyn till påverkan på boendemiljön, landskapsbilden, Arlandabanan samt natur- och kulturmiljön som bedömdes vara större för detta alternativ jämfört med utbyggnadsförslaget från tidigare avgränsningssamråd.

## Kompletterande samråd Håsta

Efter avgränsningssamrådet har stor vikt lagts på att utreda och analysera påverkan och åtgärder för att minska magnetfältsutbredningen för berörda bostäder i ledningarnas närhet. För den i avgränsningssamrådet föreslagna sträckningen förbi Håsta fick tre bostäder ett beräknat magnetfält över  $0,4 \mu\text{T}$ . Med anledning av detta studerades en alternativ sträckning runt den sammanhållna bebyggelsen i Håsta som endast påverkade en bostad. Ett kompletterande samråd genomfördes därför av en 600 meter lång utredningskorridor samt föreslagna sträckning vid Håsta, se Figur 22. Under samrådet inkom ingen information som talade mot förslaget och tidigare utbyggnadsförslag har därmed justerats.



Figur 22. Översiktsskarta av det kompletterande alternativet förbi Håsta.

### 3.4 Val av utbyggnadsförslag

Efter samråden har arbete fortsatt med att optimera utbyggnadsförslaget vilket resulterat i föreslagen koncessionslinje, 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.

Svenska kraftnät har utrett stolpplatser och alternativa lokaliseringar för passagen vid Vaxmyra vid Lövsta och Svartinge golfbana söder om Edssjön. Vid Vaxmyra har Svenska kraftnät undersökt möjligheten till förläggning norr eller söder om Trafikverkets befintliga ledning för att undvika intrång i en nyckelbiotop. En förläggning söder om Trafikverket begränsas av en skogshöjd med naturvärde och hög artförekomst samt i nära anslutning till befintliga kolonistugor, se avsnitt 5.3. Efter önskemål om att flytta ledningen längre ifrån Svartinge golfbana har Svenska kraftnät utrett alternativa lokaliseringar väster om befintlig ledningsgata på en skogsklädd höjdrygg. Svenska kraftnät bedömde att alternativet innebar en sådan påverkan på befintliga natur- och kulturvärden att en ledningsflytt inte kunde motiveras. Den föreslagna ledningen planeras nu i direkt anslutning till befintlig luftledning och minskar därmed intrånget på golfbanan i jämförelse med tidigare samrått alternativ.

Vidare har mindre justeringar gjorts med anledning av ökade prognostiserade årsmedelströmmar samt efter fältbesök. Ledningen har även anpassats till att i större utsträckning gå i befintlig ledningsgata vilket har möjliggjorts av utökat planerat driftavbrott på befintlig ledning. För passagen mellan Måby-Skoby har ett omtag och anpassningar behövt göras inom den samrådda korridoren med anledning av utökade höjdbegränsning mot Arlanda. För att finna framkomlighet i passagen behöver CL6 S6-8 och aktuell ledning byggas i parallella ledningar istället för att sambyggas i julgransstolpar från Måby till Skoby. Vid Rosersberg har ledningen anpassats och justerats för ny stadsplanering.

### 3.5 Huvudalternativ och sökt lokalisering

Slutlig lokalisering av valt utbyggnadsförslag framgår av avsnitt 2.2 och Bilaga 1.

Valt 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 med valt utbyggnadsförslag kunna minimera intrånget på jordbruks- och skogsmark och undvikit påverkan av magnetfält över 0,4  $\mu$ T för flertalet bostäder. Svenska kraftnät har med anpassade stolpval minskat stolphöjden för att etableringen inte ska påverka höjdbegränsningarna för Arlanda flygplats. Utbyggnadsförslaget bedöms kunna etableras utan påverkan på riksintresse flyget eller väg/järnväg och med begränsad påverkan på bland annat natur och kulturmiljö, verksamhetsområden och naturresurser i jämförelse med andra lokaliseringalternativ, se Bilaga 9. Luftledningen följer till stor del befintlig led-

ningsgata vilket minimerar behovet av nytt markinträng i opåverkade natur- och kulturmiljöer och som förordats av remissinstanser. Valt utbyggnadsförslag påverkar färre antal kommunala planer än andra lokaliseringalternativ och medför rivning av befintlig ledning genom mark med höga exploaterings- och friluftsvärden.

## 4 Områdets förutsättningar

### 4.1 Allmän områdesbeskrivning

Utbyggnadsförslaget går övervägande inom eller angränsar till befintliga ledningsgator mellan station Odensala och station Överby. Det flacka landskapet som omger ledningsgatan i den norra delen utgörs växelvis av täta skogsområden och öppna storskaliga jordbruksmarker. Spridd bebyggelse finns kring kyrkbyarna Odensala och Husby-Ärlinghundra med kringliggande område för landskapsbildsskydd. De befintliga ledningarna är påtagliga i landskapet, se Figur 23.



Figur 23. Vy över jordbrukslandskapet och befintlig ledning mot Husby-Ärlinghundra, Märsta.

I området kring Brista och Skoby sträcker sig utbyggnadsförslaget genom mindre känsliga landskap med större verksamhetsområden och kringliggande blandskog. Utbyggnadsförslaget korsar och följer storskalig infrastruktur som E4:an, Arlandabanan och flertalet befintliga ledningar inom mindre känsliga markområden, se Figur 24. Flygtrafiken till och från Arlanda är påtaglig i området.



Figur 24. Öppna ruderatmarker i Skoby väster om E4:an och Arlandabanan.

På södra delen av sträckan passeras Norrsunda kyrka som med kringliggande område omfattas av landskapsbildsskydd, se Figur 25. Utbyggnadsförslaget går här även genom ett större område av riksintresse för kulturmiljövård, Fysingen, som utgörs av ett utpräglat herrgårdslandskap, se avsnitt 4.2.1.



Figur 25. Norrsunda kyrka med omgivande område med landskapsbildsskydd.

Utbyggnadsförslaget passerar väster om sjön Fysingen och går i kanten inom den yttre zonen av Fysingens naturreservat, i ett område som utgörs av jordbruksmark i nära anslutning till E4:an, se Figur 26.



Figur 26. Kanten av Fysingens naturreservat med omgivande jordbruksmark.

I området där utbyggnadsförslaget återigen korsar E4:an och Ostkustbanan finns naturvärdesobjekt som pekats ut vid naturvärdesinventeringen och utgörs av ädellövskogar. Vidare går utbyggnadsförslaget i huvudsak genom skogsområden uppbruten av jordbruksmark med kringliggande herrgårdar och spridd bebyggelse. Vid Vaxmyra passerar utbyggnadsförslaget norr och väster om ett större kolonistugområde och skogsområden med utpekade naturvärden. Befintlig ledning som idag sträcker sig genom stugområdet kommer att kunna raseras när den nya ledningen tagits i drift, se Figur 27. Utbyggnadsförslaget ansluter sedan till station Överby vid Kappetorps verksamhetsområde genom skogs- och jordbruksmarker med spridd bebyggelse och en golfbana.



Figur 27. Befintlig ledning vid Vaxmyra kolonistugeområde, foto taget i nordlig riktning.



## 4.2 Riksintressen enligt 3 och 4 kapitlet miljöbalken

Riksintressen är utpekade områden som är av nationell betydelse för olika värden i samhället. Nedan beskrivs de riksintressen som passeras av utbyggnadsförslaget. Kartor över riksintressena finns i Bilaga 10 och 11.

### 4.2.1 Riksintresse för friluftsliv

Riksintressen för kulturmiljövård och friluftsliv ska enligt miljöbalken skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön.

Riksintressen för rörligt friluftsliv, enligt 4 kap. 1, 2 §§ miljöbalken, är områden med unika förutsättningar för friluftslivet. Vid Upplands Väsby, strax söder om Vaxmyra, passerar utbyggnadsförslaget på en sträcka av cirka en kilometer i kanten av ett riksintresse för rörligt friluftsliv - *Mälaren med öar och strandområden i Stockholms län*. Området är skyddat för de samlade natur- och kulturvärdena kring Mälaren med öar och strandområden. Mälaren med öar och strandområden har i sin helhet ett av de mest värdefulla landskapen i landet med särskilt stora natur- och kulturvärden och betydelse för friluftsliv och turism. Området omfattar öar, vattenområden och strandområden med intilliggande större sammanhängande oexploaterade natur- och kulturlandskap. Inom området får endast åtgärder som inte påtagligt skadar områdenas natur- och kulturvärden genomföras.

Bestämmelserna avseende riksintressen ska enligt 2 kap. 6 § miljöbalken tillämpas endast i de fall som gäller ändrad användning av mark- eller vattenområden. Utbyggnadsförslaget kommer inom berörda delar av riksintresset att ersätta en befintlig ledning i befintlig ledningsgata vilket inte bedöms utgöra någon betydande påverkan eller förändrad markanvändning. Riksintresseområdet har därmed avgränsats bort för vidare bedömning.

### 4.2.1 Riksintresse för kulturmiljövård

Riksintresse för kulturmiljövården enligt 3 kap. 6 § miljöbalken utgör komplexa och mångfacetterade kulturmiljöer med i landskapet fysiska uttryck som sträcker sig under en lång historisk period.

Utbyggnadsförslaget sträcker sig cirka sex kilometer mellan Skoby och Verka igenom den västra delen av ett nyligen reviderat riksintresse för kulturmiljövården *Fysingen* [AB 630] (tidigare Skälhamravägen [AB 71]). Riksintresset omfattar storskaliga, av godsdriften präglade landskap i en slättbygd kring sjön Fysingen. Eftersom endast delar av riksintressets områden berörs av ledningen är det uttrycken för riksintresset i anslutning till utbyggnadsförslaget som lyfts fram nedan.

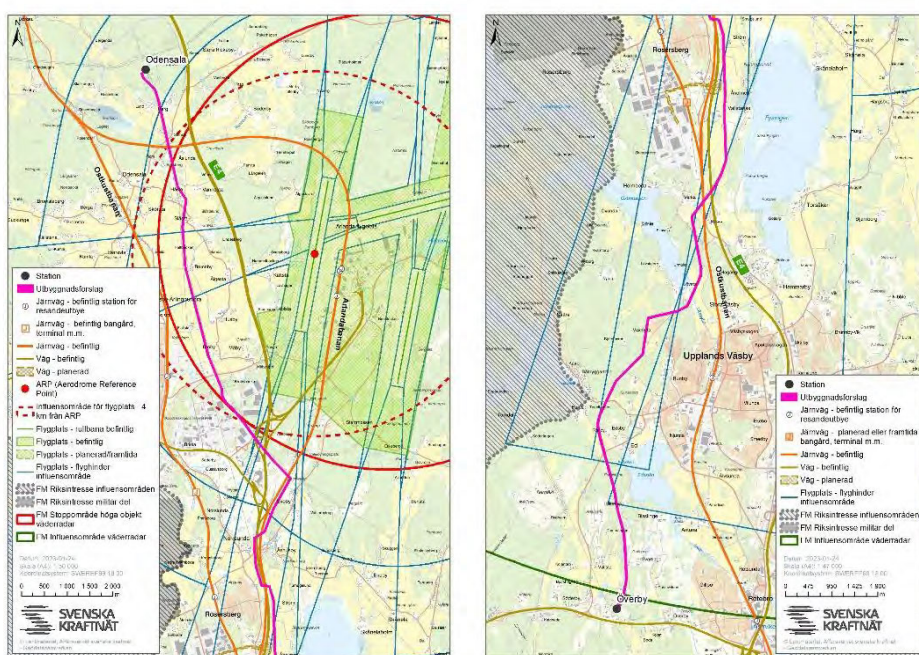
Riksintresset Fysingen är skyddat med motiveringen *”Herrgårdslandskap med rötter i en forntida centralbygd med anknytning till kungamakten. Landskapet speglar en komplex järnåldersbygd och dess fortsatta utveckling genom den tidiga medeltidens sockenbildningar med patronats- och sockenkyrkor samt 1600-talets godsbildningar*

uttryckta genom prestigeanläggningar, med kontinuitet fram i dagens agrarlandskap.

På västra om sjön dominerar det stora säteriet Vallstanäs. Området nordväst om sjön, kring Norrsunda kyrka och Åshusby, karaktäriseras av fornlämningar från järnåldern och bär präg av en tydlig centralbygd med tidig medeltida sockenbildning. Det riksintressanta landskapet är idag negativt påverkat av sentida infrastruktur såsom järnväg, E4:an och kraftledningar. Det har, bland annat, inneburit att historiska strukturer delvis brutits. För mer information om riksintresset se avsnitt 5.4.

#### 4.2.2 Riksintresse för kommunikationer

Riksintresse för kommunikationer, enligt 3 kap. 8 § miljöbalken, är utpekade områden som är av nationell betydelse för olika viktiga samhällsintressen. Områden som är av riksintresse för kommunikation ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra tillkomsten eller nyttjandet av anläggningarna. Utbyggnadsförslaget kommer att passera fyra riksintressen för kommunikation; flygplats Arlanda, väg E4 och järnväg Arlandabanan och Ostkustbanan, se Figur 28.



Figur 28. Karta över riksintressen för kommunikation och försvar längs den norra respektive södra delen av utbyggnadsförslaget.

Arlandabanan är en dubbelspärig järnväg som trafikeras av persontåg. På sträckan Karlberg-Märsta/Arlanda-Uppsala ser Trafikverket ett framtida behov av kapacitetshöjande åtgärder och där Svenska kraftnät gjort anpassningar. Arlandabanan kommer att korsas av utbyggnadsförslaget på två platser; vid Åslunda och vid Skoby. Från Skoby till Norrsunda kommer ledningen parallellförläggas med Arlandabanan på en sträcka av cirka 1,4 km.

Utbyggnadsförslaget kommer att passera, som närmast, cirka 700 meter väster om Arlanda flygplats och inom flygplatsens influensområde för radiokommunikation och hinderbegränsade ytor som omfattar ett område med 4 kilometers radie.

Väg E4 som sträcker sig från Helsingborg till Haparanda ingår i det av EU utpekade Trans-European Transport Network (TEN-T) och är av särskild internationell betydelse. I Stockholm är E4:an en viktig väg både som infart till den centrala regionkärnan söderifrån och norrifrån och som genomfartsled. Utbyggnadsförslaget korsar väg E4 vid fyra olika platser; söder om Måby station, i höjd med Norrsunda samt Rosersberg och Verka. Hänsyn kommer tas till framtida breddning av E4.

I höjd med Verka korsar utbyggnadsförslaget Ostkustbanan. Ostkustbanan sträcker sig mellan Stockholm och Sundsvall och är på sträckan Skavstaby till Märsta dubbelspårig. Sträckan trafikeras främst av persontrafik men även godstrafik förekommer. Utbyggnadsmöjligheten med två ytterligare spår på Ostkustbanan får inte omöjliggöras.

Utbyggnadsförslaget har genom dialog med berörda intressenter anpassats så att ledningen inte påtagligt försvårar tillkomsten eller nyttjandet av anläggningarna. Åtgärder som vidtagits är bland annat anpassningar till planerade avbrotttider, linjejustering, anpassad stolplacering, minskade stolphöjder samt radiostörningsmätningar förbi Arlanda flygplats. Berörda riksintressen för kommunikation har därmed avgränsats bort för vidare bedömning i enlighet med 3 kap. 8 § miljöbalken.

### 4.3 Detaljplaner och områdesbestämmelser

Nya kraftledningar får enligt 2 kap. 8 § ellagen inte strida mot gällande detaljplan eller områdesbestämmelser. Mindre avvikelser får göras om syftet med planen eller bestämmelserna inte motverkas.

En ny ledning mellan Odensala och Överby innebär rivning av befintliga ledningar vilket kan ha en positiv inverkan då det frigör mark inom berörda kommuner.

Totalt tolv detaljplaner berörs av utbyggnadsförslaget, tio i Sigtuna kommun och en som tillhör både Upplands Väsby och Sollentuna kommuner och en i Sollentuna kommun. Detaljplanerna i Sigtuna kommun berör i huvudsak verksamhetsområdet Brista, där detaljplanerna enbart påverkas genom att befintlig ledningsrätt upphävs.

Elförbindelsen bedöms av berörda kommuner inte strida eller motverka berörda detaljplaner. För mer information om berörda detaljplaner se avsnitt 5.9.

## 5 Miljökonsekvenser

I detta kapitel beskrivs de värden som finns i området samt utbyggnadsförslagets betydande konsekvenser. Bedömningen av påverkan och konsekvenser har gjorts med utgångspunkt i Svenska kraftnäts bedömningsmetodik, se avsnitt 1.7.3.

Miljöeffekterna vid drift och vid anläggande/underhåll av en elförbindelse skiljer sig åt. I avsnitten nedan beskrivs därför konsekvenserna av ledningens miljöeffekter uppdelat i bygg- och driftfas.

### 5.1 Bebyggelse och boendemiljö

#### Förutsättningar och påverkan

För Svenska kraftnät är det viktigt att boendemiljöer påverkas så lite som möjligt. Det går dock inte alltid att undvika påverkan på boendemiljöer helt eftersom ledningen av markinträngs- och kostnadsskäl behöver byggas med så få vinklar som möjligt.

Den huvudsakliga miljöpåverkan med avseende på bebyggelse och boendemiljö i driftfas uppkommer av magnetfält som bildas kring en ledning i drift och genom en förändrad landskapsbild (se även avsnitt 5.2) som närboende kan uppleva som störande. Visuellt påverkan uppstår framför allt där ledningar går i ett öppet landskap nära boendemiljöer.

Då ledningen i stort ersätter en tidigare ledning av samma typ bedöms den visuella påverkan på boendemiljöer som obetydlig.

Utbyggnadsförslaget passerar spridda boendemiljöer mellan Harg och Husby-Årlinghundra, vid Rosersberg samt vid Lövsta och Ed, se Figur 29 och Bilaga 12. Området kring utbyggnadsförslaget bedöms ha hög känslighet kopplat till bebyggelse och boendemiljö. Bedömningen har gjorts utifrån att utbyggnadsförslaget passerar flera områden med sammanhållen bebyggelse och att landskapet är varierat, med få visuella avskärningar i norra delen, men fler i den södra delen.



Figur 29. Boendemiljö och ledningsgata med befintlig sambyggd ledning (220 kV och 400 kV) samt en 220 kV-ledning (KL42 S8) strax söder om station Odensala. KL42 S8 ska avvecklas.

Vid Håsta avviker utbyggnadsförslaget från befintlig ledningsgata för att gå med en vinkel runt den samlade bebyggelsen. Detta medför att två bostadshus som idag har magnetfält över  $0,4 \mu\text{T}$  inte längre kommer påverkas av förhöjda magnetfält samt att den sammanhållna bebyggelsen i större utsträckning undviks, vilket bidrar till att Håsta som bybildning kan bibehållas.

Vid Fjällsta gård avviker utbyggnadsförslaget från befintlig ledningsgata för att passera längs med befintliga ledningsgator på östra sidan av gården. I och med rivning av tidigare sambyggd luftledning mellan Odensala-Överby kommer påverkan på boendemiljön vid Fjällsta gård att minska, då gården inte längre skulle omgärdas av ledningar på båda sidorna, se Figur 30.

Under en period kommer boendemiljön att visuellt påverkas av två parallella ledningar då befintlig ledning måste vara i drift tills dess att den nya ledningen är byggd.



Figur 30. Befintlig ledning som idag går väster om Fjällsta gård. Utbyggnadsförslaget föreslås istället öster om gården längs befintliga ledningsgator för att minska påverkan på Fjällsta gård. Ledningen i bild kommer då rivas.

### Magnetfält

Magnetfältets utbredning invid ledningen beror på ett antal faktorer såsom avståndet till ledningen och ledningens tekniska utformning, till exempel höjd i relation till fas-tigheten, fasföljd, fasavstånd och strömlaster. De beräkningarna som redovisas är baserade på den utformning som ledningen antas få enligt den projektering som gällde vid tillfället för koncessionsansökan. Svenska kraftnät beaktar magnetfält vid fortsatt projektering, så att förändringar av ledningens utformning eller placering inom koncessionslinjen inte leder till en högre exponering än vad som varit utgångspunkten för koncessionsansökan.

Ledningens årsmedelström, som alltså påverkar magnetfältet, är ett mått på hur mycket ström som förs över på ledningen. Strömmen kan variera över tid beroende på bland annat väder, förändringar i produktion och elförbrukning samt förändringar i transmissionsnätet. De flesta av dessa faktorer är sådana som Svenska kraftnät inte styr över. För att få ett så bra underlag som möjligt för beräkningar av magnetfält har Svenska kraftnät modeller för att ta fram ett framtida scenario för årsmedelström. Dessa modeller tar hänsyn till bland annat hur transmissionsnätet förändras, hur vi antar att framtida produktion och förbrukning kommer att se ut och variationer i väder. Beräkningarna är gjorda baserat på scenario för den framtida årsmedelströmmen på ledningen.

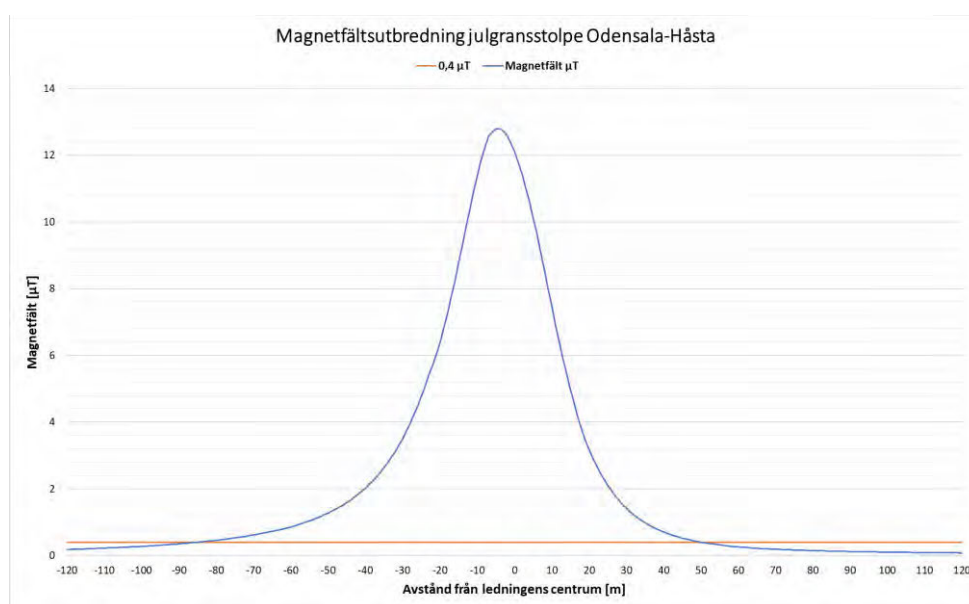
Som redovisas i avsnitt 2.7.1 har forskningen inte kunnat påvisa något samband mellan exponering för magnetfält och sjukdomsrisk. Det är ändå motiverat att beakta magnetfält i bostads-, grundskole- och förskolebyggnader vid planeringen av om- och nybyggnationer, eftersom det enligt tillgänglig forskning inte kan uteslutas att exponering för förhöjda magnetfält i bostäder kan öka risken för leukemi hos barn. WHO bedömer dock att de svaga bevisen för ett samband mellan exponering av magnetfält och

barnleukemi samt den begränsade påverkan på allmänhetens hälsa, om det skulle finnas ett samband, gör att den hälsomässiga nyttan med att begränsa magnetfält är oklar.

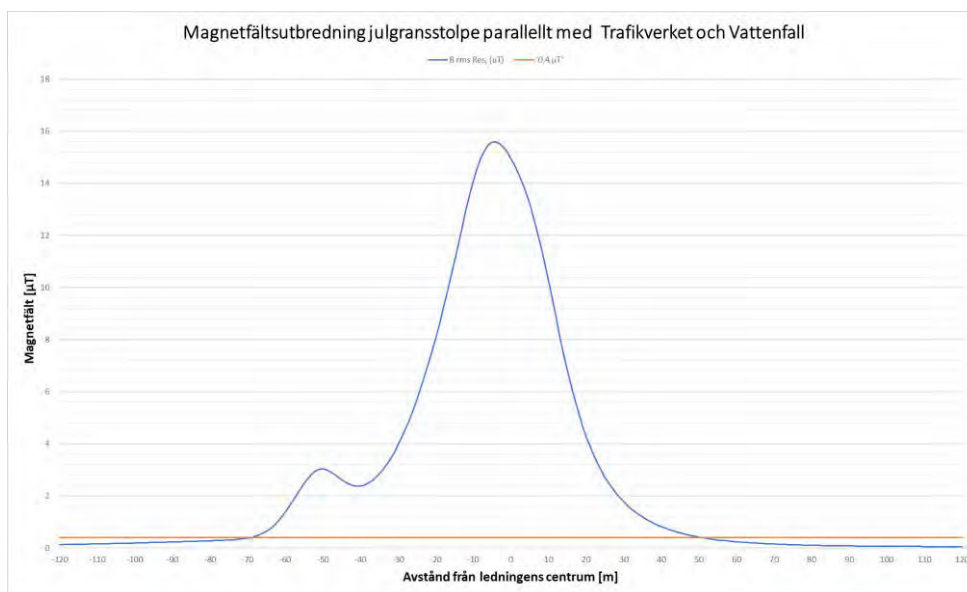
Det finns inga rikt- eller gränsvärden för långsiktig exponering för magnetfält under det referensvärde för kortsiktig påverkan om  $100 \mu\text{T}$  som följer av Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd. Myndigheternas rekommendationer anger inte heller några värden. Forskningen ger dock inte stöd för att anta att magnetfältsnivåer understigande ungefär  $0,4 \mu\text{T}$  skulle kunna medföra någon risk för människors hälsa.

Svenska kraftnät försöker i första hand begränsa exponering för magnetfält i relevanta miljöer vid utredningen av ledningens lokalisering. Om magnetfält beräknas överstiga ungefär  $0,4 \mu\text{T}$  i bostads-, grundskole- eller förskolebyggnader utreder Svenska kraftnät om det är rimligt att vidta åtgärder i syfte att begränsa magnetfältet. Vid dessa byggnader undersöks vilka åtgärder som skulle vara ändamålsenliga för att minska exponering för magnetfält och vilka kostnader och olägenheter i övrigt som åtgärderna skulle kunna föra med sig. Såväl WHO som Institutet för miljömedicin bedömer att åtgärder i syfte att begränsa magnetfält endast ska vidtas om de det kan ske utan stora kostnader eller andra olägenheter.

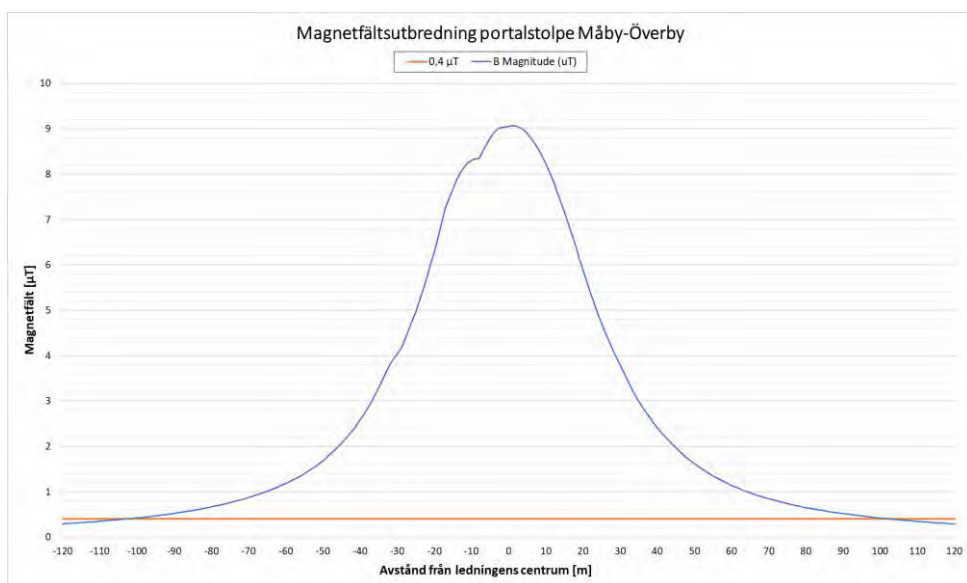
De redovisade magnetfältsvärdena baseras på referensscenariot för 2030 som finns beskrivet i rapporten Långsiktig marknadsanalys (LMA) 2019. Magnetfältet beräknas underskrida Svenska kraftnäts utredningsnivå  $0,4 \mu\text{T}$  på ett avstånd om cirka 80-100 meter från ledningens centrumlinje, se Figur 31-33. Där utbyggnadsförslaget går parallellt med andra ledningar har det sammanlagda magnetfältet från samtliga ledningar beräknats. Cirka 90 bostadshus, men inga skolor/förskolor har identifierats inom 200 meter från utbyggnadsförslaget.



Figur 31. Beräknat magnetfält på sträckan Odensala-Håsta.



Figur 32. Beräknat magnetfält på sträckan Hästa-Måby där utbyggnadsförslaget planeras i en sambyggd julgranstolpe parallellt med Vattenfall och Trafikverkets ledningar. Grafen visar det samlade magnetfältet från samtliga parallella ledningar.



Figur 33. Beräknat magnetfält på sträckan Måby-Överby där utbyggnadsförslaget planeras i en portalstolpe parallellt med Trafikverket matarledning. Grafen visar det samlade magnetfältet från båda ledningarna.

Det finns olika metoder att utreda för att minska påverkan av magnetfält:

- > När flera kraftledningar går bredvid varandra kan man minska magnetfälten genom att optimera fasernas placering i de olika ledningarna så att magnetfälten delvis tar ut varandra, så kallad "skruvning". Detta är en åtgärd som vidtagits för utbyggnadsförslaget på den norra delen av sträckan genom planerad sambyggd julgranstolpe.



- > En annan åtgärd är att placera faserna så att de bildar en liksidig triangel eller använda sig av en skärmslinga. Att anlägga en skärmslinga innebär att låta uppföra en slinga i luften med en ledare som antingen passivt eller aktivt ger upphov till ett motriktat magnetiskt fält och som kan reducera det ursprungliga fältet. Slingan behöver hänga i en egen stolpe vilket i sig medför en bredare ledningsgata. Dessa åtgärder kan inte tillämpas på den aktuella ledningen bland annat på grund av sambyggnaden med en annan 400 kV-ledning och den begränsade framkomligheten vid närliggande bostäder.
- > Ett annat alternativ för att minska magnetfältet kan vara att flytta ledningen. Detta alternativ skapar dock nya intrång på andra ställen som nog måste övervägas i det enskilda fallet.

Utbyggnadsförslaget medför, efter vidtagna justeringar av sträckningen och tekniskt utförande (se avsnitt 3), att tio bostadshus får ett beräknat magnetfält över 0,4  $\mu\text{T}$ , se Tabell 4. De berörda fastigheterna har för att minimera påverkan förvärvat av Svenska kraftnät. Med planerad utformning av 400 kV-ledningen så har Svenska kraftnät vidtagit sådana åtgärder så att inga bostäder beräknas få ett magnetfält som överstiger 0,4  $\mu\text{T}$ . Några ytterligare åtgärder har därför utretts vidare.

Tabell 4. Tio bostadshus invid ledningsgatan kommer få ett kumulativt magnetfält på över 0,4  $\mu\text{T}$  vid byggnation av ledningen enligt utbyggnadsförslaget.

Fastighet	Befintligt magnetfält ( $\mu\text{T}$ )	Magnetfält vid byggnation enligt utbyggnadsförslaget ( $\mu\text{T}$ )	Planerad hänsynsåtgärd
Åslunda 1:6	<0,4	0,8	Fas igheten förvärvat av Svenska kraftnät.
Åslunda 1:7	>0,4 i ena hörnet av bostadshuset	0,8	Fas igheten förvärvat av Svenska kraftnät.
Åslunda 1:9	<0,4	Strax över 0,4	Bostadsbyggnaden förvärvat av Svenska kraftnät.
Vännesta 3:2	<0,4	Cirka 1,2	Fas igheten förvärvat av Svenska kraftnät.
Edsby 3:4	<0,4	Cirka 1,0	Fas igheten förvärvat av Svenska kraftnät. Möjliga alternativa användningsområden utreds av Svenska kraftnät.
Håsta 2:1	Cirka 4,0	Cirka 0,6	Fas igheten förvärvat av Svenska kraftnät.
Håsta 1:13	<0,4	Strax över 0,4	Fas igheten förvärvat av Svenska kraftnät.
Odensala-Harg 5:5	>0,4	Cirka 4,4	Fas igheten förvärvat av Svenska kraftnät.
Odensala-Harg 5:19	>0,4	Cirka 1,2	Fas igheten förvärvat av Svenska kraftnät.
Lindsunda 8:1	<0,4	Cirka 1,1	Bostadsbyggnaden förvärvat av Svenska kraftnät. Möjliga alternativa användningsområden utreds av Svenska kraftnät.

Sammantaget bedöms området kring utbyggnadsförslaget ha hög känslighet kopplat till befolkning och boendemiljö.

#### Konsekvensbedömning byggfas

Störningar för närboende under byggfas uppstår främst i form av buller och luftföroreningar som orsakas av den anläggningstrafik med tunga fordon som krävs för bygget samt rivning av befintliga ledningar. Denna påverkan är dock begränsad i såväl tid som omfattning. Under byggfas uppstår begränsad tillgänglighet till vissa områden och ökad trängsel på vägar till följd av transporter. Ett visst hinder i framkomlighet längs stigar och leder kan också förekomma innan röjningsrester tas bort. Tillfälliga skador kan exempelvis uppkomma på diken, stängsel och vägar i samband med anläggningsarbetet. Skadorna åtgärdas och återställning sker så långt det är möjligt till ursprungligt skick.

Utbyggnadsförslaget innebär att arbeten med att bygga en ledning och riva befintliga ledningar kommer att pågå stegvis under flera år. Först när ledningen är driftsatt kommer arbetet med rivning av befintliga stolpar att påbörjas mellan Odensala och Måby. Detta innebär att två julgransstolpar kommer att påverka närboende och landskapsbilden under en längre tid (år), bland annat kommer två julgranstolpar stå på vardera sidan om Fjällsta gård.

De bostadshus som förvärvas av Svenska kraftnät kommer att rivas efter det att koncession beviljats, medan andra typer av byggnader kan stå kvar. Rivningen kan även komma att påverka andra närliggande bostäder både till följd av buller och ökad trafik. Byggfasen kommer därmed medföra direkta miljöeffekter för enskilda personer, som till exempel bor nära där arbete utförs, till följd av etableringar för ny ledning samt rivning av befintlig ledning och vissa bostadshus.

Den sammantagna påverkan på boendemiljö under byggfasen bedöms med vidtagna skyddsåtgärder bli måttlig (skyddsåtgärder redovisas i Avsnitt 6). De störningar som byggfasen kommer att orsaka bedöms sammantaget medföra måttliga konsekvenser för boendemiljön.

#### Konsekvensbedömning driftfas

Utbyggnadsförslaget är i huvudsak lokaliserat i eller nära intill befintliga ledningsgator varför den visuella förändringen av boendemiljön är begränsad i jämförelse med nol-lalternativet.

Ett stort antal bostäder beräknas få ett magnetfält över utredningsnivån (0,4  $\mu$ T) och om inte åtgärder skulle vidtas hade påverkan bedömts bli stor. Efter analys kring magnetfältreducerade åtgärder och påverkan på bostäder har Svenska kraftnät kommit fram till att förvärv bedömts som den rimligaste åtgärden för att minska magnetfältspåverkan, då andra åtgärder inte bedömts vara möjliga eller rimliga. Svenska kraftnät har inför koncessionsansökan därmed förvärvat tio bostadshus. Indirekta effekter uppstår till följd av den förändring av närmiljön som rivningen av de inlösta bostadshusen innebär. Denna förändring kan upplevas som både positiv och negativ av närboende.

Efter vidtagna skyddsåtgärder bedöms en liten påverkan uppstå vilket medför små konsekvenser för boendemiljön i driftfas.

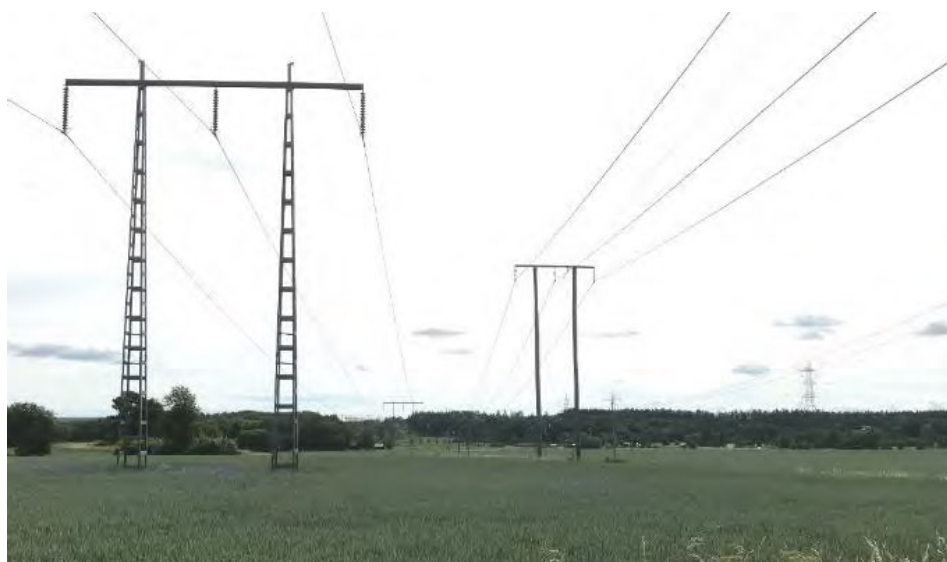
## 5.2 Stads- och landskapsbild

### Förutsättningar och påverkan

I den norra delen omges utbyggnadsförslaget av flacka landskap som växelvis utgörs av skogsområden, storskaliga jordbruksmarker och spridd bebyggelse. I närområdet finns sjöar och fjärdar. Befintliga kraftledningar är dominerande i landskapet, se Figur 34 och Figur 35. Mellan Odensala och Husby-Ärlinghundra passeras två områden med landskapsbildsskydd, se nedan.



Figur 34. Befintlig sambyggd ledning norr om Märsta. Befintliga kraftledningar är tydligt exponerade och dominerande i det flacka jordbrukslandskapet.



Figur 35. Vy mot söder strax norr om Måby station. Från vänster: Svenska kraftnäts 220 kV-ledning som ska rivas, Vattenfalls 70 kV-ledning som ska bytas ut och spänningshöjas, Trafikverkets 65 kV-ledning och Svenska kraftnäts sambyggda 220/400 kV-ledningar som ska rivas och flyttas i anslutning till Trafikverkets ledning.

Från Måby till Norrsunda passerar utbyggnadsförslaget genom verksamhetsområden och landskap av industriell karaktär påverkade av storskalig infrastruktur, som bedöms ha ett litet visuellt värde. Från Norrsunda sträcker sig utbyggnadsförslaget inom ett område som utgör riksintresse för kulturmiljövård Fysingen och genom område som omfattas av landskapsbildsskydd kring Norrsunda kyrka, se Figur 36.



Figur 36. Vy från Norrsunda kyrka, med landskapsbildsskydd, befintlig ledning och Skobyvägens vägbro över E4:an.

Söder om Norrsunda följer utbyggnadsförslaget E4:an och passerar öster om bebyggelse i Rosersberg samt öppna jordbrukslandskap väster om sjön Fysingen och i kanten av Fysingens naturreservat, se Figur 26. Naturreservatet som helhet har en bevarandevärd landskapsbild och bedöms ha ett högt värde.

Utbyggnadsförslaget passerar sedan Oxundasjön med skogsområden på åsar och mindre öppna jordbruks- och herrgårdslandskap med Stora Väsby säteri med tillhörande parkmarker samt Lövsta säteri med tillhörande stall och hagmarker. Området har delvis en sammanhållen karaktär men saknar utblickar eller visuella stråk och bedöms ha ett måttligt värde. Stora Väsby's gårds- och parkmiljöer avgränsas av Arlanda-banan och ligger cirka 600 m från planerad ledning och bedöms inte påverkas av planerad verksamhet. Mellan Vaxmyra och station Överby går ledningen huvudsakligen i växlande små täta landskapsrum av skogsmark med inslag av jordbruks- och hagmark (se Figur 37) och gles bebyggelse. Området nyttjas av allmänheten för närrecreation men saknar utblickar eller visuella stråk. Här bedöms området ha ett litet värde.



Figur 37. Växlande skogs- och jordbrukslandskap (hagmark) vid utbyggnadsförslaget öster om Vaxmyra koloniområde. På bilden syns även Trafikverkets matarledning.

#### Landskapsbildsskydd, 19 § naturvårdslagen

I den norra delen passerar utbyggnadsförslaget i anslutning till två områden med landskapsbildsskydd för Odensala kyrka och Husby-Årlinghundra kyrka, se Bilaga 14. Vidare söderut passerar Norrsunda kyrka och inom tillhörande område för landskapsbildsskydd. Landskapsbildsskyddade områden bedöms generellt inneha ett mycket högt värde. En ledningsdragnings som innebär en väsentlig ändring av ett angivet landskapsbildsskydd kräver tillstånd från länsstyrelsen. Länsstyrelsen i Stockholms län bedömer dock inte att den planerade verksamheten är en väsentlig förändring av det visuella intrycket kring Norrsunda kyrka och att den därmed inte påverkar landskapsbildsskyddet.

#### Hindermarkering av föremål

Föremål med en höjd av 45 meter eller högre över mark- eller vattenytan ska hindermarkeras enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd, TSFS 2010:155 (ändrad genom TSFS 2013:9, TSFS 2016:95 och TSFS 2019:27). Transportstyrelsen kan medge undantag enligt 40 § från gällande föreskrifter. Svenska kraftnät kommer därav behöva hindermarkera de planerade julgransstolparna mellan Odensala och Måby. Utformningen av hindermarkeringen är inte beslutad men kommer genomföras med antingen målning, reflexer eller med hinderbelysning på stolptoppen.

Sammantaget bedöms området kring utbyggnadsförslaget ha ett måttligt värde kopplat till stads- och landskapsbild.

#### Konsekvensbedömning byggfas

Under byggfasen kommer tillfälliga störningar att uppstå vid rivning och etablering av utbyggnadsförslaget tillsammans med andra ledningsprojekt. Mellan Odensala och Måby kommer det under en begränsad tid att stå två parallella julgransstolpar i en gemensam ledningsgata. För närboende kommer detta innebära direkta negativa effekter på den visuella upplevelsen av landskapet. På västra sidan om Fjällsta gård, mellan

Måby-Brista-Rosersberg och genom koloniområdet vid Vaxmyra kommer befintlig ledning att rivas vilket kommer medföra positiva direkta effekter på den visuella upplevelsen av landskapet. Mellan Rosersberg och fram till Överby kommer utbyggnadsförslaget i stort att ersätta den befintliga ledningen i samband med etableringen. Påverkan bedöms därav som lokal med små effekter för de närboende.

Sammantaget bedöms den tillfälliga påverkan på landskapsbilden under byggtiden att bli liten. Då det sammantagna värdet för områdets stads- och landskapsbild bedömts som måttligt blir konsekvenserna under byggfas små.

#### Konsekvensbedömning driftfas

En luftledning ger vanligtvis en bestående påverkan på landskapsbilden, såväl genom stolparna som genom den avverkade delen av ledningsgatan. Hur omfattande påverkan blir beror på hur väl luftledningen följer landskapsformen, omgivande markanvändning och närhet till bebyggelse.

Eftersom landskapet redan idag är påverkat av infrastruktur, där den befintliga ledningsgatan utgör en dominerande del av landskapet, är den samlade bedömningen att landskapsbilden innehar ett måttligt värde trots att utbyggnadsförslaget delvis sträcker sig genom områden med sammanhållen karaktär och utblickar. De värden som nämns ovan anses därmed redan påverkade i den förhållandevis homogena struktur som ledningsgatan utgör. Eftersom utbyggnadsförslaget inte innebär att några ytterligare ledningar tillförs i området bedöms verksamheten inte ge upphov till några kumulativa effekter på landskapsbilden. Dock kommer de planerade julgransstolparna att utformas med hindermarkering vilket kan förstärka kontrasterna mot omgivande landskap, speciellt om hinderljus används. De planerade portalstolparna mellan Rosersberg och Överby kommer vara något högre (cirka 5-8 meter) och mer framträdande än dagens portalstolpar, vilket medför en liten påverkan och lokala effekter på landskapsbilden.

Fysingens naturreservat och landskapsbildsskyddade områden har ett högt respektive mycket högt visuellt värde som ska bevaras. Effekten på Fysingens naturreservat bedöms enskilt som måttligt då ledningen bitvis blir påtaglig, men har anpassats till landskapet och påverkan mildras genom placering längs en skogskant nära E4:an.

Underhållsröjning kan lokalt påverka landskapet. Terrängkörning med fordon och kvarliggande avverkningsrester kan innebära tillfälliga negativa effekter på landskapsbilden.

Sammantaget bedöms den negativa påverkan som liten då utbyggnadsförslaget kommer att sam- eller parallellbyggas och till största delen ersätter en befintlig ledning som varit en del av landskapet under en längre tid. Utbyggnadsförslaget innebär därmed inte något nytt inslag i landskapet och endast en mindre visuell påverkan bedöms uppstå på grund av något högre portalstolpar och hindermarkering på julgransstolparna. Konsekvenserna för utbyggnadsförslaget under driftfasen bedöms därmed som små.

## 5.3 Naturmiljö

### Förutsättningar och påverkan

Utbyggnadsförslagets nordligaste sträcka utgörs växelvis av täta skogsområden och öppna storskaliga jordbruksmarker och saknar värdefulla naturmiljöer. Mellan Märsta och Upplands Väsby är det tätt med storskalig infrastruktur och stora verksamhetsområden med enstaka utspridda naturvärden. Vidare söderut går utbyggnadsförslaget i huvudsak genom skogsområden uppbruten med jordbruksmark med ett fåtal värdefulla naturmiljöer. Utbyggnadsförslaget är i huvudsak lokaliserat i eller nära intill befintliga ledningsgator, vilket innebär att naturmiljön i viss mån redan är påverkad i området.

Nedan beskrivs de naturvärden som bedöms beröras av utbyggnadsförslaget. Dessa återfinns även i detaljkartorna för naturvärden i Bilaga 7.

### Värdefulla naturmiljöer

En naturvärdesinventering genomfördes 2018 inom en större utredningskorridor längs sträckan, se Bilaga 2. Utspritt längs sträckan identifierades ett antal mindre naturmiljöer med påtagliga till höga naturvärden. Av dessa bedöms endast fyra områden med utpekade naturvärden beröras av utbyggnadsförslaget (generellt skyddade biotopskyddsområden ej medräknat): Fysingens naturreservat, en våtmark som angränsar till sjön Fysingen, ett ädellövskogsparti sydöst om Verka samt en nyckelbiotop norr om Vaxmyra koloniområde.

Fysingens naturreservat utgör en del av sjön Fysingen med omgivande odlingsmarker och våtmarker, se Figur 38. Naturreservatet förvaltas av länsstyrelsen och ändamålet med reservatet är att bevara värdefulla åsområden och fågelbiotoper samt att bevara ett gammalt kulturlandskap med vacker landskapsbild. Syftet är också att öka tillgängligheten till området. Reservatsområdet består av två zoner. Den inre zonen omfattar de mest skyddsvärda områdena som är sjöns närmaste omgivning (sjöängar och åsområden) samt sjöns vattenområde. Den yttre zonen utgör en skyddande buffertzons vars syfte är att bibehålla landskapsbilden och rester av naturliga miljöer i jordbrukslandskapet. Utbyggnadsförslaget sträcker sig längs den västra kanten av naturreservatets yttre zon, som här utgörs av jordbruksmark. Avståndet till den inre zonen är cirka 400 meter. De naturvärden som identifierats i det berörda området är två åkerholmar, se **nedan under rubriken "Biotopskyddsområden, 7 kap. 11 § miljöbalken". I övrigt är** denna del av den yttre zonen redan starkt påverkad av befintlig närliggande infrastruktur. Fysingens naturreservat bedöms som helhet ha ett mycket högt värde. Området i den yttre zonen som berörs av utbyggnadsförslaget bedöms dock ha ett måttligt värde då den utgörs av jordbruksmark med få naturvärden i ett redan påverkat område.



Figur 38. Sjön Fysingen med omgivande våtmark.

Söder om naturreservatet och angränsande till sjön Fysingen passeras en våtmark som bedömts ha ett *mycket högt värde* enligt våtmarksinventeringen (VMI). Den utpekade våtmarken utgörs av ett stort markområde (169 hektar) som sträcker sig runt sjöns norra del och vidare söderut längs med Fysingens östra strand. Utbyggnadsförslaget berör den västra kanten av det utpekade VMI-området längs en sträcka av cirka 400 meter. Marken i det berörda området utgörs av brukad jordbruksmark som periodvis blir blöt och området saknar naturvärden. De höga värden som noterats inom våtmarksinventeringen bedöms antingen vara belägna inom andra delar av våtmarken eller ha försvunnit från det berörda området. Våtmarken bedöms som helhet ha ett högt värde, området som berörs av utbyggnadsförslaget bedöms dock ha ett litet värde.

Sydöst om Verka och strax väster om järnvägen berörs den västra kanten av ett område med ädellövskog (Figur 39) som vid naturvärdesinventeringen bedömts ha ett påtagligt naturvärde (ID7; Bilaga 2). Trädskiktet i området består framförallt av äldre ekar och lönnar, men äldre asp, ask och tall förekommer också. Området är skuggigt och har en stark underväxt av hassel. En låga efter en jättek finns i området, se Figur 40. Naturvärdena i området är framförallt knutna till de äldre ekarna, där ett par av de äldsta bedöms vara över 200 år och därmed särskilt skyddsvärda enligt Naturvårdsverkets kriterier. Området med ädellövskog bedöms ha ett måttligt värde.





Figur 39. Igenväxande ädellövsskog (ID7) av den del som berörs av planerad ledning sydöst om Verka.



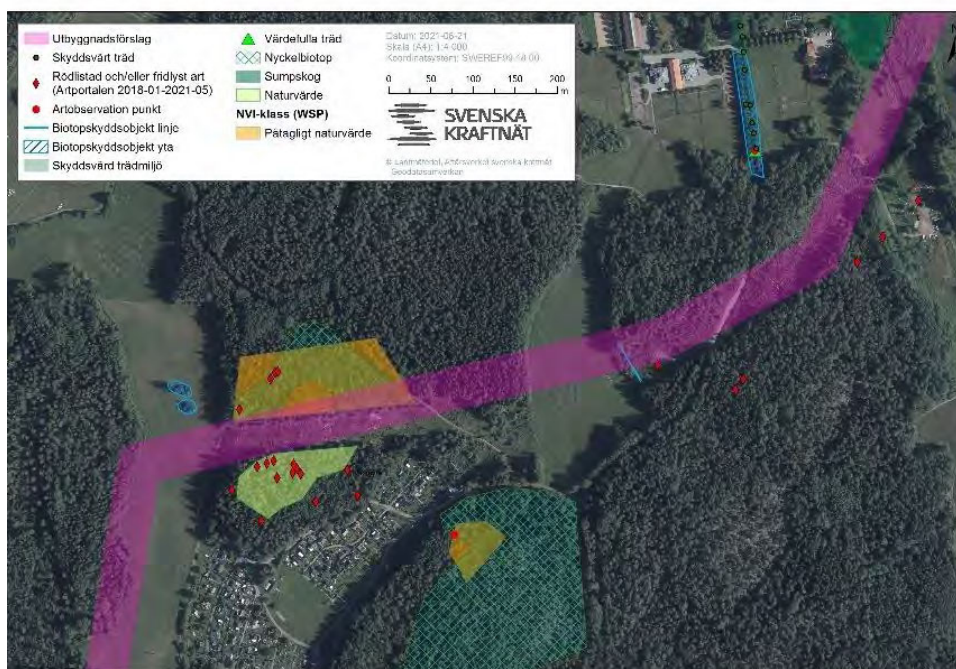
Figur 40. Låga efter jätteek i igenväxande ädellövsskog sydöst om Verka (ID7).

Norr om Vaxmyra koloniområde berör utbyggnadsförslaget den södra kanten av ett område som identifierats som nyckelbiotop av Skogsstyrelsen, se Figur 41 och Figur 42. Området beskrivs som barrskog med värdefull kryptogamflora och rik marksvampflora. Objektet har vid naturvärdesinventeringen pekats ut som ett naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde (ID8; Bilaga 2). En högre naturvärdesklassning än så kan vara motiverad mot bakgrund av flera aktuella fynd (år 2020) av rödlistade mykorrhizavampar knutna till kalkbarrskog rapporterats inom nyckelbiotopen: raggtaggsvamp (Stark hotad, EN), koppartaggsvamp (Sårbar, VU) och kungsspindling (Nära hotad,

NT). Fynden av rödlistade mykorrhizasvampar är inte belägna inom den del av nyckelbiotopen som berörs av utbyggnadsförslaget. Dock är fyndet av kungsspindling beläget i nära anslutning till utbyggnadsförslaget. Nyckelbiotopen bedöms ha ett högt värde.



Figur 41. Ledningsgata norr om Vaxmyra med kanten av berörd nyckelbiotop (ID8) till höger i bild.



Figur 42. Ortofoto med identifierade naturvärden norr om koloniområdet Vaxmyra. Den aktuella nyckelbiotopen (ID8) är belägen på den norra sidan av utbyggnadsförslaget.

Utbyggnadsförslaget sträcker sig nära intill tre utpekade sumpskogar men etablering bedöms kunna genomföras utan intrång i och påverkan på dessa.

#### Biotopskyddsområden, 7 kap. 11 § miljöbalken

Biotopskyddsområden är livsmiljöer som är värdefulla för hotade djur- eller växtarter, eller i övrigt bedömts som särskilt skyddsvärda. Skyddet syftar till att långsiktigt bevara den biologiska mångfalden och att bidra till att Sverige uppfyller FN:s konvention om biologisk mångfald, samt de nationella miljökvalitetsmål som riksdagen har antagit.

Det finns två former av biotopskyddsområden. Den ena omfattar biotoper som länsstyrelsen, kommunen eller Skogsstyrelsen i det enskilda fallet får besluta ska utgöra ett biotopskyddsområde. Några sådana biotopskyddsområden berörs inte av utbyggnadsförslaget.

Den andra omfattar särskilda biotop typer som har generellt skydd i hela landet (7 kap. 11 § miljöbalken). Dessa är; allé, källa med omgivande våtmark i jordbruksmark, odlingsröse i jordbruksmark, pilevall, småvatten och våtmark i jordbruksmark, stenmur i jordbruksmark och åkerholme.

Inom utbyggnadsförslaget förekommer 17 åkerholmar, 7 odlingsrösen, 1 stenmur, 10 småvatten och 1 allé (med åldersvarierade träd upp till cirka 200 år). Lokalisering och beskrivning av de generellt skyddade biotopskyddsområdena presenteras i rapporten för naturvärdesinventeringen, se Bilaga 2.

Generellt skyddade biotopskyddsområden har stor betydelse för växt- och djurlivet i jordbrukslandskapet då de erbjuder livsmiljöer och spridningsvägar i ett annars öppet och homogent landskap. Dessa har därför stor betydelse för biologisk mångfald och bedöms ha ett måttligt till högt värde.

#### Djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kap. miljöbalken

Ett uttag av fridlysta och rödlistade arter för åren 2008–2018 gjordes i april 2018 inför naturvärdesinventeringen. Förteckning över förekommande arter inom utredningskorridoren finns i rapporten för naturvärdesinventeringen med bilagor, se Bilaga 2. Ett kompletterande uttag av fridlysta och rödlistade arter för åren 2018–2021 gjordes i juni 2021 i samband med denna MKB, se bilaga 7.

Svenska kraftnät har god kännedom om området bland annat efter flertalet gjorda fältbesök. Områdena där ledningen passerar är idag delvis brukade eller urbant påverkade men välbesökta med god och lång kontinuitet med rapportering av förekomsten av fågel, framförallt kring Fysingen. Samtliga i Sverige vilt förekommande fågelarter är fridlysta enligt 4 § artskyddsförordningen. Sjön Fysingen är viktig för fågellivet i området och en utredning om häckande arter i området har gjorts i samband med ansökan om dispens från reservatsföreskrifterna och artskyddsutredningen. Tillstånd har meddelats av länsstyrelsen förenat med villkor kopplat till områdets fågelliv, se avsnitt 6.6.1.

I befintlig ledningsgata har orkidéarterna nattviol (sydväst om Nytorp) och ängsnattviol (väster om Runby) påträffats. Båda arterna omfattas av 8 § artskyddsförordningen och ängsnattviol är rödlistad som Nära hotad, NT. Övriga fynd av kärllväxter som rapporterats in inom utbyggnadsförslaget utgörs av blåsippan (8-9 §§ artskyddsförordningen) och gullviva (9 § artskyddsförordningen).

Vid Fysingen har en individ av grön mosaikslända rapporterats in. Arten omfattas av 4 § artskyddsförordningen. Arten är inte rödlistad.

De påträffade fridlysta arterna som redovisas i naturvärdesinventeringen med bilagor (Bilaga 2) bedöms inte ha tätare förekomst inom utbyggnadsförslaget och dess närhet än i det omgivande landskapet. Detta gäller dock inte sjön Fysingen som utgör en för området viktig fågellokal.

#### Strandskyddsområden, 7 kap. 13-18 §§ miljöbalken

Generellt strandskydd råder normalt 100 meter från strandkanten både på land och i vattenområden. Strandskyddet gäller samtliga stränder vid havet, insjöar och vattendrag oavsett storlek. Inom strandskyddsområden är det förbjudet att utan dispens vidta vissa åtgärder, som till exempel att anlägga, gräva eller bygga. Utbyggnadsförslaget berör strandskyddade områden runt Rickebyån, Verkaån och Oxundasjön. Strandskyddsområdena bedöms ha ett måttligt värde.

Den sammantagna bedömningen av områdets värde kopplat till naturmiljö bedöms som måttligt trots lokalt höga värden.

#### Konsekvensbedömning byggfas

Påverkan på naturmiljön kopplat till byggnationen är främst störningar genom fysiskt intrång, avverkning, buller och luftföroreningar. Störningar i form av luftföroreningar och buller orsakas av den anläggningstrafik med tunga fordon som krävs för bygget. Till kategorin fysiska intrång hör själva arbetsområdet och anläggning av byggvägar samt uppställningsplatser för maskiner och material. Hänsyn kommer att tas till naturvärden vid detaljprojektering av byggvägar och upplagsplatser.

Inför placering av vägar och upplag i områden som inte utgör del av Fysingens naturreservat genomförs samråd med berörd länsstyrelse enligt 12 kap. 6 § miljöbalken i den mån det finns risk för en väsentlig ändring av naturmiljön. För att minimera permanenta intrång kommer det material som byggvägar och upplagsplatser byggs upp av vanligen markduk med bergkross på som i normalfallet att avlägsnas efter avslutat arbete. Återställning av marken sker så långt det är möjligt till nära ursprungligt skick. För föreslagna skyddsåtgärder under byggfas, se avsnitt 6.3.

För en del av utbyggnadsförslaget som berör Fysingens naturreservat har länsstyrelsen meddelat Svenska kraftnät dispens från reservatsföreskrifterna för att anordna upplag av massor och material, framföra motordrivna fordon annat än på avvisade vägar, samt att parkera annat än på anvisade platser på berörd fastighet i Fysingens naturreservat.

För dispensen gäller särskilda villkor för anläggningsarbete och återställning. För den del av utbyggnadsförslaget som därefter har justerats inom reservatet kommer en ny ansökan om dispens att sökas, se vidare avsnitt 6.6.1.

#### Värdefulla naturmiljöer

Fysingens naturreservat utgör en värdefull naturmiljö med stor betydelse för områdets fågelliv. Störningar under byggfasen kan påverka de arter som nyttjar området negativt, dock är området redan idag påverkat av störningar från närliggande befintlig stor-skalig infrastruktur. Då det finns en tidsrestriktion som villkor för det tillstånd som meddelats av länsstyrelsen (se avsnitt 6.6.1) kommer störningarna inte ske under en för fågellivet känslig tid på året. Återhämtning från störningarna bedöms kunna ske snabbt efter avslutad byggfas. Utifrån de villkor som gäller för det tillstånd som meddelats av länsstyrelsen och genom undvikande av de åkerholmar som finns i området så bedöms påverkan bli liten negativ. Konsekvenserna för det berörda området bedöms därmed bli små.

Den del av berörd våtmark vid Fysingen utgörs idag av brukad jordbruksmark och saknar naturvärden. Anläggningsarbeten i området kan dock, när det är blött, ge upphov till markskador som kan påverka de hydrologiska förhållandena i de delar av våtmarken där de höga värdena finns. Svenska kraftnät kommer därför utreda vilka eventuella markskador som kan uppstå och hur de i så fall kan begränsas. Även kommande stolplacering i det berörda området kan påverka de hydrologiska förhållandena i de delar av våtmarken där de höga värdena finns och hänsyn kommer tas till detta vid detaljprojekteringen. Störningar under byggfasen kan påverka de höga värden som är kopplade till våtmarken, men återhämtning bedöms kunna ske snabbt efter avslutad byggfas. Med vidtagna hänsynsåtgärder och skyddsåtgärder bedöms påverkan som liten negativ. Konsekvenserna för våtmarken bedöms därmed som små.

För ädellövsbogen sydöst om Verka (ID7) är naturvärdena i området framförallt knutna till de äldre ekarna och den låga efter en jätteek som finns i området. Vilka individuella träd som riskerar att påverkas (vilka som kan sparas, behöver toppkas eller avverkas) och en inventering av trädens individuella värden kommer att utredas i samband med detaljprojekteringen. Skydds- och hänsynsåtgärder kommer vidtas för att minimera avverkning av värdefulla träd och för att behålla en funktionell kantzon, se avsnitt 6.5.2. Körning med arbetsfordon under byggfasen kan skada rotsystem eller stammar genom mark- och påkörningsskador. Skyddsåtgärder för att hindra att arbetsfordon kör inom området ska därför vidtas, se avsnitt 6.5.2. Störningar under byggfasen kan påverka de arter som nyttjar området, men återhämtning bedöms kunna ske snabbt efter avslutad byggfas. Under förutsättning att de gamla ekarna inte avverkas bedöms påverkan av utbyggnadsförslaget bli liten negativ. Kommer någon av ekarna att behöva avverkas eller toppkas kan en kompensation vara att sly röjs kring de kvarvarande ekarna för att förbättra den idag igenväxta ädellövsbogen och ge mer öppna miljöer. Konsekvenserna bedöms därmed bli små till måttliga.

För nyckelbiotopen norr om Vaxmyra koloniområde (ID8) kommer träd med stor sannolikhet behöva avverkas i den södra delen som berörs av utbyggnadsförslaget. Skydds- och hänsynsåtgärder ska vidtas för att behålla en funktionell kantzon, se avsnitt 6.5.2. Avverkning av träd inom nyckelbiotopen kan innebära en negativ påverkan på de rödlistade mykorrhizasvampar som förekommer i området. Mykorrhizasvampar är beroende av ett värdräd och om värdrädet avverkas föreligger stor risk för att svampen också försvinner från området. Denna risk bedöms särskilt stor för fyndet av kungsspindling (rödlistad som Nära hotad, NT) som är belägen nära gränsen för utbyggnadsförslaget. Vilka individuella träd som behöver avverkas kan avgöras först vid detaljprojekteringen, men eventuell kantträdsavverkning ska göras med stor hänsyn till förekomsten av mykorrhizasvamparna. Intrång från arbetsfordon kan ske under byggfasen, vilket kan orsaka markskador och skada den värdefulla kryptogamfloran och den rika marksvampflora som finns i området. Skyddsåtgärder för att hindra att arbetsfordon kör inom området ska därför vidtas, se avsnitt 6.5.2. Störningar under byggfasen kan negativt påverka de arter som nyttjar området, men återhämtning bedöms kunna ske snabbt efter avslutad byggfas. Utifrån risken att eventuella värdräd för mykorrhizasvampar kan komma att behöva avverkas så bedöms det finnas risk för stor negativ påverkan. Konsekvenserna bedöms därmed potentiellt bli stora.

#### *Biotopskyddsområden, 7 kap. 11 § miljöbalken*

För de generellt skyddade biotopskyddsområdena som ligger inom eller i nära anslutning till arbetsområde, byggvägar och upplagsplatser kan risk för påverkan föreligga under byggfasen genom fysiskt intrång och påkörningsskador från arbetsfordon. Om ett generellt skyddat biotopskyddsområde skulle vara beläget i nära anslutning till anläggningsarbete kan åtgärder vidtas för att minska risken för påkörningsskador, se avsnitt 6.3.

De generellt skyddade biotopskyddsområdena är väl utspridda inom utbyggnadsförslaget och påverkan bör i hög grad kunna undvikas, dock kan inte påverkan bedömas förut vid detaljprojekteringen. Då kommer eventuella behov av dispens från biotopskyddsbestämmelserna utredas. Där bedömningen görs att naturmiljön kan skadas, kommer ansökan om dispens lämnas in till länsstyrelsen inför byggfasen. Vid sådan prövning kommer påverkan, återställelse och eventuellt behov av kompensationsåtgärder redogöras för mer i detalj.

#### *Djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kap. miljöbalken*

För att säkerställa att verksamheten inte står i strid med artskyddsförordningen har en artskyddsutredning tagits fram inom ramen för denna ansökan, se Bilaga 13. Sammantaget bedöms att kravet på dispens från 4, 5, 6, 8 samt 9 §§ i Artskyddsförordningen kan undvikas för samtliga 174 fridlysta arter som riskerar att påverkas. De skyddsåtgärder som föreslagits för respektive art ska implementeras i samband med projektets genomförande, se Avsnitt 6.

### Strandskyddsområden, 7 kap. 13-18 §§ miljöbalken

Dispens från strandskyddsföreskrifterna kan behöva sökas för Rickebyån, Verkån och Oxsundasjön inför byggnation av ledningen. Behovet av dispens kan dock avgöras först vid detaljprojekteringen. Ansökan om dispens lämnas in till berörd kommun.

### Sammantagen bedömning

Utbyggnadsförslaget är i huvudsak lokaliserat i eller nära intill befintliga ledningsgator där naturmiljön redan idag bedöms vara påverkad. Merparten av området som inventerats saknar naturvärden och för större delen av sträckan bedöms risken för negativ påverkan som liten under förutsättning att skyddsåtgärder vidtas. Störningar och intrång kommer uppstå under byggfasen, med risk för störningar under känsliga tider på året. Återhämtning bedöms i de flesta fall kunna ske relativt snabbt. Sammantaget bedöms påverkan därför som måttlig. Trots lokalt höga värden för naturmiljö bedöms det sammantagna värdet inom området som måttligt. De sammantagna konsekvenserna blir därmed små-måttliga.

### Konsekvensbedömning driftfas

I driftfas kan negativ påverkan på naturmiljön uppstå i de fall då stolpplacering sker i småbiotoper, vid permanent avverkning inom ledningsgatan och vid underhållsåtgärder. För underhållsåtgärder som medför risk för att verksamheten väsentligt kan komma att ändra naturmiljön (i de fall verksamheten inte omfattas av tillståndsplikt eller anmälningsplikt enligt andra bestämmelser i miljöbalken), ska samråd hållas med berörd länsstyrelse enligt 12 kap. 6 § miljöbalken.

För de naturmiljöer och arter där påverkan under bygg- och driftfas inte kan avgöras förrän detaljprojekteringen är klar, såsom generellt skyddade biotopskyddsområden, områden som omfattas av strandskydd samt fridlysta arter, kommer eventuella dispenser lämnas in till berörd kommun eller länsstyrelse, se Konsekvensbedömning byggfas ovan.

För Fysingens naturreservat och våtmarken söder om reservatet bedöms inga permanenta skador på naturvärden uppstå. Stolpplaceringen kommer ske så att åkerholmarna inom naturreservatet inte påverkas. Träd kommer inte behöva avverkas. Ledningen kommer inte innebära ett fysiskt hinder för de arter som vanligen rör sig i områdena. Rörelsemönster för sträckande fåglar inom naturreservatet är idag redan påverkade av närliggande befintlig storskalig infrastruktur och då fågelavvisare utgör ett villkor för det tillstånd som meddelats av länsstyrelsen (se avsnitt 6.6.1) bedöms risken för kollision vara kraftigt reducerad. Påverkan bedöms bli obetydlig. Konsekvenserna under driftfas bedöms därmed som obetydliga.

För ädellövsbogen sydöst om Verka (ID7) kommer skydds- och hänsynsåtgärder vidtas för att undvika avverkning av de värdefulla träden och behålla en funktionell kantzon, se avsnitt 6.5.2. Under förutsättning att de värdefulla ekarna inte avverkas bedöms påverkan bli obetydlig. Konsekvenserna bedöms därmed som obetydliga.

För nyckelbiotopen norr om Vaxmyra koloniområde kommer utbyggnadsförslaget troligen innebära en förlust av träd och reducering av områdets storlek. Det föreligger en risk att eventuella värdträd för rödlistade mykorrhizasvampar avverkas med följd att svamparna kan komma att försvinna permanent från området, detta särskilt för fyndet av kungsspindling (rödlistad som Nära hotad, NT men inte fridlyst). Påverkan under driftfas bedöms lokalt kunna bli stor. Konsekvenserna bedöms därmed potentiellt bli stora.

Ledningsgator kan bidra till att biologisk mångfald gynnas då ledningsgatorna har förutsättningar som liknar de i ängs- och betesmark i det gamla odlingslandskapet. Det har också visat sig att sällsynta växt- och djurarter trivs i kraftledningsgator. Arbetet med biologisk mångfald inom ledningsgatorna är systematiskt och innebär bland annat att det finns skötselplaner för vissa artrika områden, att utbildning sker av entreprenörer, att samarbeten pågår med länsstyrelser och kommuner. Svenska kraftnät ingår även i forskningsstudier i samarbete med Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Centrum för biologisk mångfald (CBM).

Utbyggnadsförslaget är i huvudsak lokaliserat i eller nära intill befintliga ledningsgator där naturmiljön redan idag bedöms vara påverkad. Merparten av området som inventerats saknar naturvärden och de permanenta intrången i värdefulla naturmiljöer är små och påverkar inte några värdekärnor. Trots lokalt höga värden för naturmiljö bedöms det sammantagna värdet som måttligt och därmed bedöms konsekvenserna för naturmiljön som små-måttliga under driftfas. Bedömningen gäller under förutsättning att föreslagna skyddsåtgärder i samband med arbetets utförande vidtas för de naturvärdesobjekt som kan komma att beröras.

## 5.4 Kulturmiljö

### Förutsättningar och påverkan

Utbyggnadsförslaget går genom ett område med dokumenterat höga värden för kulturmiljön och berör både fornlämningar, övriga kulturhistoriska lämningar, riksintressen för kulturmiljövården, kyrkomiljöer med landskapsbildsskydd och kommunalt utpekade kulturmiljövården samt värdefull ängs- och hagmark. Inom korridoren finns även ett flertal kända forn- och kulturlämningar i Fornsök, se Bilaga 13.

Utbyggnadsförslaget passerar Odensala och Husby-Ärtinghunda kyrkor och passerar nära Norrsunda kyrka, se Figur 25. Dessa kyrkomiljöer är även landskapsbildsskyddade områden, se avsnitt 5.2.

### Riksintresse för kulturmiljövård, 3 kap. 6 § miljöbalken

Ett område av riksintressen för kulturmiljövården, 3 kap. 6 § miljöbalken, berörs av utbyggnadsförslaget. Riksintresseområdet har sedan samrådet reviderats och bytt namn från Skålhamravägen till Fysingen. Revideringen innebär att herrgårdsmiljöer kring Stora Väsby och Lövsta inte längre är en del av riksintresset.



*Fysingen [AB 630]* - I området runt sjön Fysingen och i anslutning till utbyggnadsförslaget utgörs riksintresset av ett utpräglat godslandskap med tydliga uttryck för godsens påverkan på landskapet, dess koppling till kyrkorna och till en tidigt etablerad centralbygd längs med Stockholmsåsen.

Riksintressets värdebärande uttryck och karaktärsdrag i koppling till utbyggnadsförslaget:

- > Det storskaliga, av godsdriften präglade landskapet i en slättbygd kring sjön Fysingen. Tillsammans utgör de stora godsen från olika tider ett maktens landskap med uttryck från järnålder fram till 1800-talets storgodsdrift.
- > Runristningarna, varav flera i ursprungligt läge, vid vägarna och vissa med sjönära placering.
- > Järnåldersgravfälten i anslutning till byar och gårdar och på synliga åslägen. En av länets största kungshögar Nordians hög, beläget på det stora gravfältet i Åshusby.
- > Åshusby med sockencentrumet, komministerbostället, fattigstugan och gästgiveriet.
- > Norrsunda östtornskyrka från 1100-talet och dess tydliga koppling till landskapets dominerande gods. I Norrsunda genom det Sparrerska gravkoret/Vallstanäskoret.
- > Herrgårdsanläggningen Vallstanäs med huvudbyggnader, ekonomibyggnader, arbetarbostäder, alléer och parkanläggningar.

Vallstanäs utgjorde från sent 1600-tal och framåt Norrsunda socknens största säteri, och är ett bra exempel på de gods som under 1800-talet utvecklade en storskalig produktion. De rationellt brukade markerna, de stora ekonomibyggnaderna och flertalet arbetarbostäder som idag kan ses från E4:an är tydliga uttryck för detta. Området nordväst om Fysingen, kring Norrsunda kyrka och Åshusby, karaktäriseras av fornlämningar från järnåldern och bär präg av en tydlig centralbygd med tidig medeltida sockenbildning. För riksintresset finns motiv och uttryckstexter som omfattar en geografisk avgränsning med hänseende till socknarnas utbredning. Utbyggnadsförslaget går genom flera socknar. Vallstanäs med tillhörande byggnader, omgivande öppna odlingslandskap och alléer nämns som exempel på detta.

Sammantaget kan konstateras att området övergripande präglas av en verksamhet med ett mycket långt tidsdjup. Detta innebär att kulturlandskapet har en mycket hög känslighet för tillägg som saknar samband med verksamheten, vilken i detta fall är jordbruket. Området kan förändras utan att värdet skadas, förutsatt att det som tillkommer kan läsas ihop med verksamheten eller underordnar sig denna. Riksintresset bedöms ha ett mycket högt värde.

### Kommunala värden

Samtliga byggnader tillkomna före 1920 betraktas generellt som särskilt värdefulla enligt plan- och bygglagen såvida ingen annan bedömning gjorts. Inom korridoren kommer totalt 10 fastigheter att beröras, samtliga med enbostadshus. Av dessa byggnader bedöms tre vara uppförda före 1920, [REDACTED] [REDACTED] samt [REDACTED]. Samtliga byggnader kan vara känsliga för direkta intrång eller rivning.

Upplands-Väsby och Sigtuna kommuner har båda tagit fram kulturmiljöprogram vilka lyfter fram särskilt värdefulla kulturmiljöer. Kulturmiljöprogrammet är ett kunskapsunderlag och pekar ut, beskriver och värderar de värdefulla kulturmiljöerna. De kulturhistoriska miljöerna kan omfatta helhetsmiljöer som har flera olika juridiska skydd genom kulturmiljölagen, KML, miljöbalken eller plan- och bygglagen. Kulturmiljöprogrammets utpekade miljöer innehåller värden som kommunen anser ska visas hänsyn, bevaras, vårdas och utvecklas. Utbyggnadsförslaget går igenom 10 kulturmiljöer (helhets- och närmiljöer) och kulturmiljöstråk, för överskådlighetens skull nedan redovisade från norr till söder, vilka finns utpekade i kulturmiljöprogrammet - Kulturhistoriska miljöer från 1988 av Peter Bratt, Stockholms länsmuseum.

- > Kulturmiljöprogram Sigtuna: Helhetsmiljön (nr 7) Odensala-Husby-Ärtinghundra med närmiljön [REDACTED] Odensala kyrka samt [REDACTED] Kättsta. Utbyggnadsförslaget går igenom helhetsmiljön Odensala-Husby-Ärtinghundra och närmiljön Kättsta, samt precis öster om närmiljön Husby-Ärtinghundra kyrka. Landskapet som helhet är ett utpräglat äldre agrart jordbrukslandskap där utvecklingen kan följas ner i äldre järnålder. Det öppna odlingslandskapet bidrar till långa siktlinjer och vyer med historiskt blickfång, där det äldre agrara landskapet är tydligt läsbart. Genom området löper idag flera luftburna kraftledningar vilka idag är en del av landskapsbilden. Landskapet som helhet bedöms ha en måttlig känslighet och miljöerna är känsliga för åtgärder som innebär att läsbarheten av det historiska jordbrukslandskapet i koppling till utpekade värden minskar. (7:1) Odensala kyrka samt Husby-Ärtinghundra kyrka omfattas även av landskapsbildsskydd.
- > Kulturmiljöprogram Sigtuna: Helhetsmiljön (16) Östra Norrsunda-Skåneland med närmiljön [REDACTED] Åsbyhusby samt [REDACTED] Vallstanäs. Söderut från Norrsunda kyrka väster om Fysingen följer utbyggnadsförslaget befintlig ledningsgata. Landskapet har dokumenterade värden på lokal samt nationell nivå vilka är känsliga för åtgärder som innebär försvagad läsbarhet och uträdering. Närmiljön Åsbyhusby med Norrsunda kyrka omfattas även av landskapsbildsskydd och ligger tillsammans med helhetsmiljön Östra Norrsunda-Skåneland och närmiljön Vallstanäs inom utpekat riksintresse för kulturmiljövården Fysingen [AB 630].

- > Kulturmiljöprogram Upplands-Väsby: Helhetsmiljön (3) Hammarby-Fresta med närmiljön (■) Hammarby kyrka – Stora Väsby. Utbyggnadsförslaget går genom ett utpräglat kulturlandskap med värden från måttliga till mycket högt, där känsligheten inom sträckan varierar.
- > Kulturmiljöprogram Upplands-Väsby: Helhetsmiljön (1) Södra Ed med närmiljön (■) Eds kyrka-Edsby. Här går utbyggnadsförslaget genom ett mindre öppet landskapsrum, där landskapet är känsligt för visuell påverkan.

Sammantaget kan konstateras att de utpekade kulturmiljöerna på lokal nivå i stort omfattar agrara miljöer i småbrutna- till öppna landskapsrum med historisk tidsdjup tillbaka till förhistorisk tid, där landskapet som helhet har måttlig till hög känslighet för att läsbarheten och upplevelsen av det kulturlandskapet minskar, där känsligheten är hög till mycket hög inom det område där värden på lokal och nationell nivå sammanfaller.

#### Kulturhistoriska lämningar och fornlämningar

Utbyggnadsförslaget sträcker sig igenom ett fornlämningstätt område med flera registrerade fornlämningar. Lämningarnas typ och placering talar för att de flesta är från järnåldern (cirka 500 f Kr – 1050 e Kr) och det är även denna tidsperiod som är en viktig grund för riksintresse Fysingen. Samtliga kända och okända lämningar är känsliga för åtgärder som innebär brutna samband, indirekt eller direkt intrång. Fornlämningar bedöms generellt sett ha ett måttligt till högt värde. Fornlämningar är skyddade enligt 2 kap. kulturmiljölagen. Skyddet innebär att det är förbjudet att utan tillstånd rubba, ta bort, gräva ut, täcka över eller genom bebyggelse, plantering eller på annat sätt ändra eller skada en fornlämning utan tillstånd från länsstyrelsen. Ett eventuellt tillstånd brukar vara förenat med krav på arkeologiska åtgärder, till exempel arkeologisk undersökning.

Utbyggnadsförslaget berör 12 kända fornlämningar, 4 övriga kulturhistoriska lämningar samt 5 utredningsobjekt, se Tabell 5. Utredningsobjekten ligger till störst del i åkermark och utgörs av möjliga boplatser som påträffats vid kulturmiljöutredningen, se bilaga 3. Då utbyggnadsförslaget tar i anspråk relativt stora områden bedömer länsstyrelsen att det krävs arkeologisk utredning enligt 2 kap. 11 § kulturmiljölagen för att dels avgöra fornlämningsstatus på befintliga lämningar som berörs och dels för att fastställa om det finns ytterligare fornlämningar. Resultatet av utredningen används för att om möjligt kunna undvika att stolpar ställs inom eller i direkt anslutning till en fornlämning.

Tabell 5. Tabell med kända lämningar inom utbyggnadsförslaget.

ID nummer i bilaga 13	Lämningsnummer /objektnummer	Lämningstyp	Antikvarisk status
1	L2016:9594	Boplats	Fornlämning
2	WSP10	Boplatsläge	Utredningsobjekt
3	WSP24	Boplatsläge	Utredningsobjekt
4	L2013:3123	Boplatsområde	Fornlämning
5	L2013:3122	Boplats	Fornlämning
6	L2016:7904	Hägnad, stensträng	Fornlämning
7	L2016:7157 (inkl WSP 30)	Färdväg	Fornlämning
8	L2016:8022	Hägnad, stensträng	Fornlämning
9	L2016:7669	Hägnad	Fornlämning
10	WSP25	Boplatsläge	Utredningsobjekt
11	L2013:6379	Boplats	Fornlämning
12	L2016:8264	Färdväg	Övrig kulturhistorisk lämning
13	L2016:7486	By/gårdstomt	Fornlämning
14	WSP33	Boplatsläge	Utredningsobjekt
15	WSP18	Stensättning	Fornlämning
16	WSP20	Lägenhetsbebyggelse	Fornlämning
17	L2017:772	Lägenhetsbebyggelse	Övrig kulturhistorisk lämning
18	L2017:530	Färdväg	Övrig kulturhistorisk lämning
19	WSP27	Område med risk för gravar	Utredningsobjekt
20	L2015:6013	Stensättning	Ingen antikvarisk status. Antikvarisk status bör fastställas
21	L2015:4868	Gravfält	Fornlämning
22	L2015:5652	Fornlämningsliknande lämning	Övrig kulturhistorisk lämning. Antikvarisk status bör fastställas

Sammantaget bedöms området kring utbyggnadsförslaget ha ett mycket högt värde kopplat till kulturmiljö.

#### Konsekvensbedömning byggfas

Under byggfasen kan lokal påverkan ske på miljöer med värden för kulturmiljön. Även störningar på landskapsbilden med värde för kulturmiljön kan uppstå under byggfasen genom tillfälliga störningar vid rivning och etablering av utbyggnadsförslaget. Detta kommer att innebära negativa effekter på den visuella upplevelsen av kulturlandskapet. Generellt har den slutgiltiga stolpplaceringen och anläggande av körvägar och uppställningsplatser betydelse för i vilken omfattning kulturmiljön påverkas. Exakt

stolpplacering och var körvägar och uppställningsplatser ska anläggas fastställs i kommande projektering av utbyggnadsförslaget.

Den påverkan som bedöms uppstå vid byggfasen kan även uppstå i samband med rivning av befintlig ledning och samma hänsyns- och skyddsåtgärder föreslås, se Avsnitt 6.

Kyrkomiljöerna med landskapsbildsskydd bedöms ha ett högt värde och hög känslighet för intrång och visuell påverkan. Under byggfas kommer två parallella ledningar tillfälligt finnas i området vid Norrsunda kyrka och eftersom byggfasen kan komma att pågå under flera år, bedöms detta innebära en liten negativ påverkan på kyrkomiljön. Mellan Odensala och Husby-Ärlinghundra kyrka bedöms utbyggnadsförslaget innebära obetydlig påverkan på kulturmiljöns värden. Sammantaget bedöms utbyggnadsförslaget innebära små konsekvenser för kyrkomiljöerna i byggfas.

Riksintresse för kulturmiljövård, 3 kap. 6 § miljöbalken

Inom utpekad riksintresse för kulturmiljövården Fysingen [AB 630] kommer befintlig kraftledning i stort att ersättas inom befintlig ledningsgata, med viss förändring avseende stolpars utformning och placering vid Skoby och Norrsunda. Den nya passagen mellan Skoby och Norrsunda är sedan tidigare påverkad av Arlandabanan och Trafikverkets matarledning som båda går parallellt med E4:an.

Byggfasen planeras att pågå under flera år och bedöms medföra en liten påverkan på riksintressets värden. Bedömningen görs främst mot bakgrund av förutsedda effekter på upplevelsen av det riksintressanta kulturlandskapet och kulturmiljövården i anslutning till byggarbetsplatser. Utifrån föreslagen ledningsgata kan följande objekt kopplade till utpekad riksintresse påverkas:

- > Byggnad/grindstuga inom fastighet [REDACTED] som ingår i en herrgårdsmiljö, där byggnaden är en del av uttrycket för riksintresset Fysingen. Byggnaden är idag förfallen men förvärvat av Svenska kraftnät och alternativa användningsområden för att om möjligt bevara grindstugan utreds.
- > Trädallé inom fastighet [REDACTED] som ingår i en herrgårdsmiljö, där allén är en del av uttrycket för riksintresset Fysingen. Anpassningar till trädallén är möjligt och kommer så långt det är möjligt bevaras.

Vidare passeras ett antal lämningar som utgör uttryck för järnålderslandskapet kopplat mot riksintresset:

- > Järnåldersmiljö vid Skoby bestående av stensträngar, stensättningar, gravfält och färdvägar. Utbyggnadsförslaget passerar hägnader/stensträngar (ID6, ID9) och äldre färdvägar i form av hålvägar (ID7).
- > I höjd med Säby gamla bytomt passeras en färdväg (ID12) samt Säby gamla bytomt (ID13).

Dessa lämningar ska undvikas vid kommande stolplacering och skyddsåtgärder ska vidtas vid arbete i närheten av lämningarna. Då utbyggnadsförslaget övervägande går i befintlig ledningsgata eller parallellt med befintlig infrastruktur bedöms den sammantagna påverkan på riksintresset som liten och innebära små-måttliga konsekvenser förutsatt att ovanstående fysiska uttryck för riksintresset inte skadas eller tas bort i större omfattning. Detta då ingrepp i flertalet lämningar kan innebära att läsbarheten av det förhistoriska landskapet i sin helhet minskar, vilket kan bidra till att den sammantagna påverkan på riksintresset ökar.

#### Kommunala värden

Utbyggnadsförslaget går genom flertalet utpekade kulturmiljöområden med dokumenterade höga värden. Den planerade byggfasen kommer pågå etappvis under flera år vilket innebär en liten till måttlig påverkan på dessa områden. Bedömningen görs främst mot bakgrund av förutsedd påverkan på upplevelsen av kulturmiljövärden i anslutning till byggarbetsplatser etc. Mellan Odensala och Måby, samt öster om Norrsunda kyrka, inom den utpekade kulturmiljö [REDACTED], kommer det under en begränsad tid att stå två parallella stolpar, vilket kommer att medföra negativa effekter för upplevelsen av landskapet under en begränsad tid under byggfasen. Efter att den nya ledningen är byggd kommer befintlig ledning att rivs och påverkan minskar därmed under driftfasen.

Det är två enskilda bostäder som bedöms vara uppförda före 1920 som kan komma att påverkas av rivning: [REDACTED] och [REDACTED] vilka kan innebära negativa effekter på kulturmiljövärden. Ingen byggnadsinventering i fält har utförts, bedömning grundar sig endast på kartstudier. Byggnaderna är förvärvade av Svenska kraftnät och alternativa användningsområden för att om möjligt bevara husen utreds. Byggnaden på [REDACTED] är även den uppförd före 1920. Sammantaget bedöms utbyggnadsförslaget innebära små till måttliga konsekvenser på kulturmiljöns kommunala värden.

#### Kulturhistoriska lämningar och fornlämningar

Påverkan på lämningar och fornlämningar är idag svårbedömd då lämningsbilden inte är helt känd. En arkeologisk utredning etapp 1 kommer utföras under 2023, i samband med detaljprojekteringen. Totalt bedöms 21 kända lämningar passeras av ledningen. Utifrån den bild som idag är känd bedöms påverkan som liten till måttlig beroende på möjligheten till att i största möjliga mån kunna undvika lämningar genom anpassad stolplacering. Om ett objekt trots detta berörs kommer en arkeologisk utredning steg 2 att utföras och där justeras antingen stolplaceringen eller så sker en utgrävning. Dialog med länsstyrelsen kommer ske löpande under denna process enligt kulturmiljölagen. Lämningar som är uttryck för riksintresset innebär större påverkan och effekter för det kulturhistoriska värdet (se stycket ovan om riksintresse). Konsekvenserna bedöms sammantaget som obetydliga till små om inga till endast enstaka lämningar riskerar att påverkas.

### Konsekvensbedömning driftfas

Utbyggnadsförslaget följer i stort befintlig ledningsgata och har delvis anpassats till de kulturhistoriska och arkeologiska förutsättningarna som finns på platsen. De upplevelsevärden och pedagogiska värden som finns i området bibehålls i stor utsträckning.

#### Riksintresse för kulturmiljövård, 3 kap. 6 § miljöbalken

Utbyggnadsförslaget innebär vissa negativa effekter på upplevelsen av landskapet men i jämförelse med nollalternativet bedöms påverkan som obetydlig på det riksintressanta landskapet. Sammantaget bedöms utbyggnadsförslaget innebära obetydliga till små konsekvenser.

#### Kommunala värden

Utbyggnadsförslaget sträcker sig genom flera dokumenterade kulturvärden på kommunal nivå, där utbyggnadsförslaget i stort går i befintlig ledningsgata, med vissa mindre justeringar där ingen påverkan bedöms ske på kärnvärden för kulturmiljön. De fastigheter som rivs under byggfasen kommer att innebära en förändrad landskapsbild lokalt där läsbarheten av kulturlandskapet kan bli något lägre i anslutning till de rivna fastigheterna. Sammantaget längs hela sträckan kan konstateras att utbyggnadsförslaget sammantaget innebär små konsekvenser för kulturmiljöns kommunala värden.

#### Kulturhistoriska lämningar och fornlämningar

Utifrån dagens kännedom bedöms påverkan som obetydlig till liten negativ beroende på om direkt intrång görs i lämningar genom till exempel driftvägar och röjning. Konsekvensen bedöms sammantaget som obetydliga till små.

## 5.5 Rekreation och friluftsliv

### Förutsättningar och påverkan

Generellt är natur- och kulturvärden i närheten av tätorter av stor betydelse för rekreation och friluftsliv. Med rekreation menas avkopplande aktiviteter som sker utomhus, friluftsliv innebär vistelse i naturen för naturupplevelsen och fysisk aktivitet.

I den norra delen passerar inga utpekade värden för friluftslivet. Vid Brunnby och Fjällsta gård passerar två hästgårdar med anslutande hagar, ridbana och ridhus. Ridanläggningar bedöms ha goda förutsättningar för friluftsliv och innehar ett måttligt värde. I samband med etableringen av den planerade ledningen kommer befintlig ledning som idag sträcker sig över beteshagar och ridbana på västra sidan vid Fjällsta gård att rivas, se Figur 15 och Figur 30.

I höjd med Norrsunda passerar utbyggnadsförslaget strax söder om Arlandastads golfbana. Golfbanan spåras även för längdskidåkning vintertid och har därmed mycket goda förutsättningar för både rekreation och friluftsliv och bedöms ha ett högt värde. I samband med etableringen av utbyggnadsförslaget kommer befintlig ledning som idag

sträcker sig cirka 1,7 km rakt igenom golfbanan att rivas, se Figur 43. Golfbanan omfattas av pågående planarbete där Sigtuna kommun ser på möjligheterna att utveckla området i syfte att möjliggöra för besöks- och idrottsändamål.



Figur 43. Arlandastads golfbana och befintlig ledning som idag sträcker sig genom golfbanan. Utbyggnadsförslaget planeras söder om golfbanan och befintlig ledning kommer kunna raderas genom golfbanan när den nya ledningen tagits i drift vilket skapar möjlighet för framtida exploatering.

Utbyggnadsförslaget passerar sedan i jordbruksmarker i kanten och inom den yttre zonen av Fysingens naturreservatet. Syftet med naturreservatet är delvis att öka tillgängligheten till området genom anläggande av träspänger ut i vattnet, fågeltorn och plattformar (se även avsnitt 5.3). Vid sjön Fysingen finns även en naturbadplats samt två fiskeklubbar. Fysingens naturreservat bedöms ha ett mycket högt värde. I höjd med Fysingen passerar även en större hästgård, Lindsunda med kringliggande beteshagar.

Vid Verka, i angränsning till Ostkustbanan, passerar utbyggnadsförslaget i närheten av en större dagvattendamm där riktad fågeljakt bedrivs. Mellan Verka och Stora Väsby sträcker sig utbyggnadsförslaget genom skogsområden där det bedrivs jakt och markerna är även populära strövområden. Jakten bedöms med utbyggnadsförslaget kunna bedrivas som tidigare. Värdet för rekreation och friluftsliv bedöms vara måttligt i området mellan Verka och Lövsta.

Söder om Oxundasjön passerar en större hästgård/säteri, Lövsta gård, med kringliggande beteshagar. Området präglas till stor del av den rid- och stuteriverksamhet som bedrivs där. Vid Vaxmyra planeras utbyggnadsförslaget i hagmarker väster om ett större väletablerat kolonistugområde som har goda förutsättningar för närrekreation, se Figur 44. Dagens ledning som går inom området kommer att raderas.





Figur 44. Befintlig ledning som idag korsar genom Vaxmyra kolonistugområde, foto taget i nordlig riktning.

Omgivningen kring Lövsta och runt Vaxmyra är ett attraktivt strövområde för allmänheten med tätortsnära skogsområden, se Figur 45. Utbyggnadsförslaget passerar även Runbyskogen som är ett viktigt friluftsområde där friluftsliv bedrivs året runt. Här finns bland annat utomhusgym, hinderbana och elljusspår som vintertid spåras för längdskidåkning. Området vid Runbyskogen bedöms ha ett högt värde för friluftsliv.



Figur 45. Gång- och cykelbana och elljusspår med korsande befintliga ledningar norr om Vaxmyra vid Lövsta.

Söder om Vaxmyra, passerar utbyggnadsförslaget i kanten på riksintresse för rörligt friluftsliv Mälaren med öar och strandområden i Stockholms län på en sträcka av cirka en kilometer. Riksintressen för rörligt friluftsliv bedöms ha ett mycket högt värde men någon påverkan på riksintresset bedöms inte uppstå av utbyggnadsförslaget, se avsnitt 4.2.1.

I höjd med Rotebro angränsar utbyggnadsförslaget till den västra delen av Svartinge golfbana. Utbyggnadsförslaget kommer medföra en viss breddning av befintlig ledningsgata som kommer innebära påverkan på delar av golfverksamheten som idag delvis sträcker sig under ledningsgatan. Strax norr om golfbanan tangeras en vandringsled, Ingegerdsleden. Ingegerdsleden är en vandringsled genom en byggd där människor bott och vandrat sedan vikingatiden. Sydost om golfbanan finns även Bissinge konstsnöspår. Golfbanan, vandringsleden och skidspåret bedöms ha goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv och bedöms därmed ha ett måttligt värde.

#### Ljudeffekter

Vid fuktig väderlek kan ett sprakande ljud upplevas under ledningen vilket kan påverka områdets attraktivitet för friluftsliv och rekreation. Ljudet avklingar snabbt med avståndet från ledningen och dess negativa påverkan bedöms därmed bli begränsad till ett mindre område kring ledningen. Några områden där en låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet (tysta områden) finns inte längs utbyggnadsförslaget. Området kring Vaxmyra och Svartinge golfbana är de områden som mer frekvent nyttjas för friluftsliv. Övriga delar av ledningen är påtagligt påverkat av väg-, spårtrafik- och flygbuller.

#### Elektriska fält

Vid korsning under en 400 kV-ledning (till exempel vid gång- och cykelbanan vid Vaxmyra, se Figur 45. Gång- och cykelbana och elljusspår med korsande befintliga ledningar norr om Vaxmyra vid Lövsta kan de elektriska fälten ge upphov till gnisturladdningar, se avsnitt 2.7.2. Dessa är ofarliga och bedöms inte påverka det friluftsliv som passerar under ledningen. Avvecklingen av den befintliga 220 kV-ledningen genom Arlanda golfbana och Vaxmyra koloniområde kommer sammantaget medföra minskade elektriska fält för det aktiva friluftslivet.

Sammantaget bedöms området ha höga värden för rekreation och friluftsliv då den passerar i kanten av ett naturreservat och genom ett riksintresse för rörligt friluftsliv.

#### Konsekvensbedömning byggfas

Den påverkan som kan uppstå för rekreation, friluftsliv och golfbanorna under byggtid och rivning är främst genom tillfälliga störningar, fysiskt intrång, buller och begränsad tillgänglighet. Exempel på fysiska intrång är anläggandet av transportvägar, körvägar i ledningsgatan och uppställningsplatser för maskiner och material. Vandringsleder, gång- cykel- eller skidspår kan tillfälligt behöva stängas av eller ledas om. De delar av Svartinge golfbana som i dag sträcker sig in i befintlig ledningsgata kommer att påverkas och behöva anpassas till den nya ledningsgatan. Dialog har förts i syfte att finna en

framtida ledningsgata som, i möjligaste mån, är anpassad till verksamheten men där avvägningar gjorts av hänsyn till områdets natur- och kulturmiljövärden.

Ett visst hinder för jakt samt framkomligheten längs stigar kan tillfälligt förekomma under byggfasen och som lokalt kan pågå under en lång tid (ungefär ett år).

Under projektering och byggfas kommer löpande dialog om genomförandet att hållas med berörda markägare för att minimera negativ påverkan på värden för rekreation och friluftsliv. Närboende och andra besökare informeras med till exempel skyltar om de störningar som kommer att uppstå i form av buller, framkomlighetsbegränsningar etc. Efter eventuella underhållsåtgärder i ledningsgatan ska röjningsmaterial forslas bort från eventuella stigar för att inte påverka framkomligheten.

Den påverkan som kommer att uppstå för rekreation och friluftsliv under byggfasen bedöms bli måttlig. En tillfällig påverkan kommer att ske från ledningsprojektet tillsammans med andra projekt som innebär en återhämtningstid på flera år. Den sammanlagda konsekvensen under byggfasen bedöms därmed bli måttlig.

#### Konsekvensbedömning driftfas

Den permanenta påverkan på rekreation och friluftsliv är främst den visuella effekten av en luftledning och den röjda ledningsgatan. I skogsmark och över öppna strövområden eller landskap kan känslan av orördhet försämrans. En ledningsgata i skogsmark med tätväxande slyvegetation kan vara svår att korsa medan de regelbundet röjda patrullstigarna, som används när ledningen ska inspekteras, kan möjliggöra för ökad rekreation och friluftsliv.

Att befintlig ledning genom Arlandastads golfbana försvinner kommer medföra positiva effekter på det aktiva friluftslivet i anslutning till golfbanan.

Mellan Rosersberg och Överby kommer planerade stolpar att vara något högre än för befintlig ledning och ledningen får därmed också en större visuell effekt i närområdet. Denna effekt bedöms dock liten i jämförelse med befintlig ledning.

Då den planerade ledningen passerar inom Fysingens naturreservat bedöms upplevelsevärdet bli något försämrat vid infarten till reservatet. Några direkta effekter på friluftslivet bedöms inte uppstå då berörda delar av reservatet idag är brukad jordbruksmark utan stigar eller rastplatser.

Befintlig ledning passerar idag rakt genom kolonistugområdet i Vaxmyra. Då utbyggnadsförslaget föreslås väster om koloniområdet kommer befintlig ledning rivas i området när den nya ledningen byggs. Denna justering kommer medföra positiva effekter på rekreation inom koloniområdet.

Skidåkning bedöms fortsatt kunna bedrivas under och längs med den färdigbyggda ledningen och utbyggnadsförslaget bedöms inte ha en negativ påverkan på de vinteraktiviteter som bedrivs i området.

Sammantaget bedöms utbyggnadsförslaget under driftfasen inte förhindra framkomligheten eller utgöra ett hinder för rekreation eller utförande av aktivt friluftsliv. Området kring utbyggnadsförslaget bedöms kunna nyttjas som idag och den sammantagna påverkan och konsekvensen på rekreation och friluftsliv bedöms därmed bli obetydlig.

## 5.6 Naturresurshushållning

### Förutsättningar och påverkan

Naturresurser kan benämnas som markanvändning som kan generera ett ekonomiskt värde som exempelvis skogs- eller jordbruk, vattentäkter, grus- och bergtillgångar. De skog- och jordbruksmarker som passerar längs utbyggnadsförslaget är sedan tidigare påverkade och uppbrutna av annan infrastruktur såsom kraftledningar, järnvägar och vägar, se kartserie med ortofoto i Bilaga 7. Några täktverksamheter berörs inte av utbyggnadsförslaget.

### Skogsmark

Mellan Odensala och Harg går utbyggnadsförslaget i befintlig ledningsgata längs större sammanhängande skogsområden. En viss breddning av ledningsgatan åt öster med avverkning av enstaka träd kan komma att krävas längs delar av denna sträcka.

Väster om Oxundasjön och fram till Överby passerar utbyggnadsförslaget områden med växlande skogsmark på åsar och mindre öppna jordbrukslandskap, se Figur 46. Vid Lövsta består området av skogsmark och beteshagar och som till stor del präglas av den hästverksamhet som bedrivs där. Avverkning av enstaka träd och kanträdsavverkning kommer att krävas längs delar av denna sträcka.

Berörda skogsmarker bedöms ha genomsnittlig bonitet, vilket motsvarar värdekategori C enligt Skatteverkets indelning i bonitetsklasser för respektive län, och bedöms därmed inneha ett måttligt värde.



Figur 46. Befintlig och aktuell ledningsgata söder om Verka som passerar över växlande jordbruksmark och skogsmark. Foto taget i sydlig riktning.

### Jordbruksmark

Från Harg till Måby passerar större områden av jordbruksmark uppdelat på flertalet åkrar, se Figur 23. Vidare söderut vid Norrsunda fram till Verka sträcker sig utbyggnadsförslaget genom partier av storskaliga jordbruksmarker och beteshagar parallellt med E4:an och sjön Fysingen. Samtliga jordbruksmarker på sträckan Odensala-Överby bedöms ha genomsnittlig bördighet och innehåller ett måttligt värde. Påverkan på jordbruksmarker är begränsad till stolpplaceringen som medför ett brukningshinder. Under ledningen kan jordbruket fortgå som tidigare.

### Vattenskyddsområde

Vid Skoby, norr om Fysingen, passerar utbyggnadsförslaget inom Ströms vattenskyddsområde på en sträcka av cirka 1,5 km och i höjd med Rosersberg, på en sträcka av cirka 1,2 km, se Bilaga 10. Vattenskyddsområdet fungerar som Norrvattens reservvattentäkt och Norrvatten har även pumpstation och huvudvattenledningar i området. I höjd med Verka kommer utbyggnadsförslaget att passera i kanten av Hammarbys vattenskyddsområde. Nämnda vattenskyddsområden kommer att beröras i dess sekundära skyddszoner vilka bedöms ha ett högt värde. Se även vattenskyddsområden under avsnitt 5.7.

Sammantaget bedöms områdena kring utbyggnadsförslaget ha ett måttligt värde kopplat till naturresurshushållning.

### Konsekvensbedömning byggfas

Under byggfasen kommer lokala störningar i form av avverkning av skog, schaktarbeten, uppställningsplatser för maskiner och material samt buller från den ökade trafikmängden att förekomma. Denna påverkan är dock begränsad i såväl tid som omfattning men kan komma att innebära direkta hinder för brukandet av berörda naturresurser.

För att minimera påverkan på jordbruksmarker eftersträvar Svenska kraftnät en god samverkan med berörda lantbrukare, dels under detaljprojekteringen, dels under byggfasen. För att undvika omfattande lokala packningsskador i känsliga områden kan val av säsong när arbetet genomförs göras, befintliga vägar användas i så stor utsträckning som möjligt samt stockmattor nyttjas.

I samband med anläggningsarbeten kan lokala tillfälliga skador uppkomma i skog eller på åkrar (gröda och täckdikning) och på övrig mark, diken, stängsel, vägar och dylikt. Tillfälliga skador påverkar normalt inte värdet eller avkastningen på marken annat än på kort sikt och tillfälliga skador ska snarast åtgärdas eller värderas och ersättas av Svenska kraftnät. Ersättning för dessa typer av skador, samt andra skador som exempelvis grödskador, kan utgå till fastighetsägare/arrendator. Vid ersättning genomförs separata värderingar enligt gällande normer. Efter att temporära skador har åtgärdats eller ersatts inhämtas normalt en nöjdförklaring från markägaren.

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 rekreation. Arbetet sker exempelvis genom att förtydliga vikten av framkomlighet och rekreation vid upphandling och där krav ställs på entreprenör samt genom tillsyn under projektets olika byggfaser. På hagmarker kan packning av mark leda till att frögroning försvåras och att körskador skadar växtbestånd.

Generellt innebär byggfasen ett ökat nyttjande av naturresurser genom masshantlings-transporter till och från arbetsområdet. Upplag och tillfartsvägar planeras utifrån att minimera nytt intrång i skog- och jordbruksmark. Tillfälliga vägar förläggs på marker i träda eller vid lämplig årstid. Påverkan av de tillfälliga intrången bedöms bli liten.

Under anläggningsskedet behöver stor försiktighet iaktas inom berörda vattenskyddsområden och dess avrinningsområden. Byggnation av fundament bör ske så att skada undviks inom avrinningsområden och försiktighetsåtgärder vidtas vid anläggandet i närheten av Norrvattens ledningsnät, se vidare avsnitt 5.7.

Sammantaget bedöms omfattningen av påverkan på berörda naturresurser vara liten och begränsas till lokala och tillfälliga störningar under byggfasen. Då kvaliteten på de berörda naturresurserna redan är påverkad av befintlig infrastruktur är den samlade bedömningen att verksamheten kommer medföra en liten negativ påverkan och därmed innebära små konsekvenser under byggfase.

#### Konsekvensbedömning driftfas

Luftledning i skog medför att skogsmark tas i anspråk och ledningsgatans bredd minskar den odlingsbara ytan under ledningens livslängd. Även tillfartsvägar till en kraftledning kan minska arean av produktiv skogsmark.

I jordbruksmark uppstår ett permanent intrång men som begränsas till ytorna kring stolparnas fundament, vilket betyder att jordbruket kan fortgå på övriga ytor under och i anslutning till ledningen. En viss ökad körning runt fundamenten kommer dock uppstå. Den befintliga ledningen har sedan en lång tid varit en förutsättning som påverkat områdets jordbruk. Utbyggnadsförslaget kommer medföra något större fundament än befintlig ledning och vid kommande detaljprojektering är utgångspunkten att placering av stolpar ska se på ett sådant sätt att jordbruksmark inte fragmenteras och bildar små obrukbara områden. Utbyggnadsförslaget bedöms ha en liten permanent påverkan på jordbruket i området.

När planerade underhållsåtgärder ska genomföras på ledningen kommer arbetet att anpassas så att påverkan på jordbruket minimeras. Trots det kan tillfälliga lokala skador uppkomma i skog eller på åkermark. Tillfälliga skador ska snarast åtgärdas eller värderas och ersättas av Svenska kraftnät, se ovan under konsekvensbedömning byggfase.

Bestående skada är den marknadsvärdeminskning som ledningen orsakar på berörda fastigheter. Skadan är antingen en direkt följd av att mark tas i anspråk eller en indirekt påverkan på omgivningen som ledningen orsakar genom exempelvis visuell störning. Den indirekta skadan betecknas miljöskada. Bestående skador värderas vid den tidpunkt då marken tas i anspråk för ledningen (värdetidpunkt). Ersättning för bestående skador bestäms normalt av Lantmäteriet. Svenska kraftnät eftersträvar alltid att teckna frivilliga överenskommelser med berörda fastighetsägare avseende bestående skador. I de fall Svenska kraftnät inte kan nå en frivillig överenskommelse, överläts värderingen till Lantmäteriet.

Utbyggnadsförslaget bedöms inte vara en verksamhet av den art att risk för permanent negativ påverkan på vattenskyddsområden föreligger i driftfasen.

Då befintliga ledningsgator till större delen kan nyttjas längs sträckan bedöms den negativa påverkan som lägre än om opåverkad brukningsbar mark skulle tas i anspråk. Påverkan på naturresurserna begränsas till breddning och avverkning av befintliga ledningsgator och stolpplaceringen. Avverkning under byggfasen kan inledningsvis innebära en bredare ledningsgata men att mark efter rivning av den äldre ledningen kan återgå till skogsbruk eller annan markanvändning. Kvaliteten på berörda naturresurser är idag redan påverkad vilket innebär att de negativa effekterna på berörda naturresurser begränsas.

Sammantaget bedöms de berörda naturresursernas värde som måttligt och påverkan som liten negativ. Konsekvenserna på naturresurshållning bedöms därmed bli små under driftfasen.

## 5.7 Mark och vatten

### Förutsättningar och påverkan

I detta avsnitt beskrivs påverkan på mark och vatten kopplad till risk för förorenings-spridning från förorenad mark vid markarbeten (för miljöpåverkan vid rivning, se avsnitt 2.10.3).

Utbyggnadsförslaget korsar ett antal mindre vattendrag/diken och passerar inledningsvis vattendraget Riccebyån som är registrerad som Övriga vatten i Vatteninformationssystem Sverige (VISS). Övriga vatten och mindre vattendrag omfattas inte av miljökvalitetsnormer men indirekt påverkan på angränsande vattenförekomster får inte ske.

Norr om Fysingens naturreservat passerar utbyggnadsförslaget inom den yttre zonen av vattenskyddsområdet Ström och strax utanför den nordvästra yttre zonen av vattenskyddsområdet Hammarby, se bilaga 10 och avsnitt 5.6. Inom vattenskyddsområdena gäller aktuella vattenskyddsföreskrifter. Ström vattenskyddsområde ligger i direkt anslutning till sjön Fysingen i vilken föroreningar påträffats i sedimenten. Några markar-

beten i sedimenten kommer inte att ske. Inom vattenskyddsområdet finns grundvattenförekomsten Stockholmsåsen-Norrunda, se vidare under *Miljö kvalitetsnormer vatten* nedan.

Utbyggnadsförslaget passerar enligt SGU:s brunnsarkiv inom 50 meter från tre brunnar (två energibrunnar och en brunn med okänd användning) samt en enskild vattentäkt för hushåll, fritidshus eller mindre lantbruk vid Skoby. Den enskilda vattentäktens placering har ett felläge på <250 meter och kommande stolpplacering kan därmed komma att ske inom vattentäkten. Brunnar, förekomst av vattenskyddsområden samt vattentäkter bedöms ha en liten känslighet.

På fastigheter som ligger inom 100 meter från utbyggnadsförslaget återfinns elva närliggande EBH-områden<sup>2</sup> som pekats ut som potentiellt förorenade av Länsstyrelsen i Stockholms län, se Tabell 6 och bilaga 10. Två av områdena (avfallsdeponi och skjutbana) ligger inom vattenskyddsområdet Ström. Två närliggande tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter av typen prövningsplikt B ligger på fastigheter inom 100 meter från utbyggnadsförslaget, se Tabell 7.

Några täktverksamheter berörs inte av utbyggnadsförslaget.

Tabell 6. Potentiellt förorenade områden på fastigheter inom 100 meter från utbyggnadsförslaget.

<b>EBH ID</b>	<b>Kommun</b>	<b>Län</b>	<b>Bransch</b>	<b>RISKKLASS</b>
131534	Sigtuna	Stockholm	Bilvårdsanläggning, bilverkstad samt åkerier	Ej riskklassat
131558	Sigtuna	Stockholm	Drivmedelshantering	Ej riskklassat
131556	Sigtuna	Stockholm	Avfallsdeponier – icke farligt, farligt avfall	Ej riskklassat
131615	Sigtuna	Stockholm	Skjutbana - kulor	Ej riskklassat
131604	Sigtuna	Stockholm	Drivmedelshantering	Ej riskklassat
178022	Sigtuna	Stockholm	Övrig BKL 3	MKM <sup>3</sup>
188459	Sigtuna	Stockholm	Plantskola	Ej riskklassat
123704	Upplands Väsby	Stockholm	Drivmedelshantering	MKM
123705	Upplands Väsby	Stockholm	Drivmedelshantering	MKM
186963	Upplands Väsby	Stockholm	Avfallsdeponier – icke farligt, farligt avfall	4
123693	Upplands Väsby	Stockholm	Skjutbana - kulor	Ej riskklassat

<sup>2</sup> EBH är länsstyrelsernas nationella register och databas över potentiella och konstaterade förorenade områden.

<sup>3</sup> Mindre känslig markanvändning, MKM, betyder att marken kan användas till t.ex. kontor, industrier och vägar, personer rör sig i området under sin yrkesverksamma tid och få barn och äldre rör sig i området.



Tabell 7. Tillståndsgiven miljöfarlig verksamhet på fastigheter inom 100 meter från utbyggnadsförslaget. Källa: LST NikITA.

Objekts ID	Kommun	Län	Bransch	Prövningsplikt	Driftstatus
357	Sollentuna	Stockholm	Lantz Järn och metall AB. Bearbetning för återvinning av icke-farligt avfall om mer än 10 000 ton/år.	B	I drift
354	Sollentuna	Stockholm	Kappetorp återvinningsanläggning PreZero Recycling AB. Bearbetning av icke-farligt avfall om mer än 10 000 ton/år.	B	I drift

### Miljö kvalitetsnormer för vatten

Regeringen får för vissa geografiska områden eller för hela landet meddela föreskrifter om kvaliteten på mark, vatten, luft eller miljön i övrigt, om det behövs för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön eller för att avhjälpa skador på eller olägenheter för människors hälsa eller miljön (miljö kvalitetsnormer). En miljö kvalitetsnorm anger förorenings- och störningsnivåer eller består av gräns- och riktvärden som inte bör överskridas efter en viss angiven tidpunkt eller en eller flera tidsperioder. Miljö kvalitetsnormer för vatten är bestämmelser om kvaliteten på miljö i en vattenförekomst vid en viss tidpunkt.

Utbyggnadsförslaget passerar tre vattendrag som utgör ytvattenförekomster; Märstaån, Oxundaån-Verkaån och Oxundaån-Väsbyån, se Tabell 8.

Tabell 8. Sammanställning av ytvattenförekomster med miljö kvalitetsnormer längs utbyggnadsförslaget. Både beslutad och förslag till ny miljö kvalitetsnorm för förvaltningsperiod 2021–2027 presenteras i tabellen.

#### Ytvattenförekomster

Namn	EU-kod	Ekologisk status	Kvalitetskrav för ekologisk status	Kemisk status	Kvalitetskrav för kemisk status
Märstaån	SE661509-161755	Måt lig ekologisk status	Beslutade: God ekologisk status 2027 Förslag: God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Gällande: God kemisk ytvattenstatus Förslag: God kemisk ytvattenstatus 2027
Oxundaån-Verkaån	SE660620-161836	Måt lig ekologisk status	Beslutade: God ekologisk status 2021 Förslag: God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Gällande: God kemisk ytvattenstatus Förslag: God kemisk ytvattenstatus 2027
Oxundaån-Väsbyån	SE660145-664003	Måt lig ekologisk status	Beslutade: God ekologisk status 2027 Förslag: God ekologisk status 2027	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Gällande: God kemisk ytvattenstatus Förslag: God kemisk ytvattenstatus 2027

Samtliga ytvattenförekomster är påverkade av morfologiska förändringar och har höga halter av bromerad difenyleter, kvicksilver och PFOS. I Märstaån förekommer även höga arsenikhalter. I åarna finns problematik med påverkan på konnektiviteten (rörligheten) i och/eller kring vattendraget samt höga halter av näringsämnen. Höga halter av PCB har påträffats i området kring Oxundasjön samt vid Väsbyån.

Utbyggnadsförslaget passerar i cirka 1,5 km inom grundvattenförekomsten Stockholmsåsen-Norrsunda vid Rosersberg samt i cirka 250 meter vid Lindsunda, se Bilaga 10. Grundvattenförekomsten är en sand- och grusförekomst med utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter (25-125 l/s) och uppnår både god kvantitativ och kemisk grundvattenstatus, se Tabell 9. Stockholmsåsen-Norrsunda sammanfaller med sjön Fysingen. Grundvattenförekomsten omfattas även av ett skyddat område för dricksvattenförsörjning med koppling till vattenskyddsområdet Ström.

Tabell 9. Sammanställning av grundvattenförekomst med miljö kvalitetsnormer längs utbyggnadsförslaget. Både beslutad och förslag till ny miljö kvalitetsnorm för förvaltningsperiod 2021–2027 presenteras i tabellen.

#### Grundvattenförekomst

Namn	EU-kod	Kvantitativ status	Kvalitetskrav för ekologisk status	Kemisk status	Kvalitetskrav för kemisk status
Stockholmsåsen-Norrsunda	SE660965-161881	God kvantitativ status	Gällande: God kvantitativ status Förslag: God kvantitativ status	God kemisk grundvattenstatus	Gällande: God kemisk grundvattenstatus Förslag: God kemisk grundvattenstatus

Sammantaget bedöms området kring utbyggnadsförslaget ha liten till måttlig känslighet kopplat till mark och vatten.

#### Konsekvensbedömning byggfas

Vid anläggandet av stolparnas fundament kommer schaktning och i vissa fall gjutning av fundament att ske på plats. För så kallade bergfundament kommer även borring och sprängning av berg behövas för att förankra fundamentet i berget. Försiktighetsåtgärder i närheten av de identifierade förorenade områdena (se tabell 6) kan därmed behöva vidtas vid byggnation av vissa fundament. Eventuell förekomst av markföroreningar innebär att massor och eventuellt länshållningsvatten från fundamentgropar vid dessa områden måste hanteras korrekt och åtgärder vidtas för att förhindra spridning av föroreningar. Risken för inträngande grundvatten under schaktarbeten bedöms dock som liten och risken för att påträffa en eventuell förorening som sprids med grundvatten från intilliggande områden bedöms därmed som låg.

Hänsyn kommer att tas till förekomst av eventuella markföroreningar vid projekteringen av jordlinan så att föroreningar inte sprids till mark och vatten. Nedgrävning av jordlina är dock ett förhållandevis litet ingrepp och bedöms inte ge upphov till några betydande konsekvenser på berörda värden.

Byggnation ska ske så att påverkan undviks inom Ströms vattenskyddsområde, vattenskyddsföreskrifterna kommer följas. Risken för föroreningsspridning bedöms i vattenskyddsområdet som obetydlig, men inför arbeten kommer kontakt tas med Miljö- och hälsoskyddskontoret på Sigtuna kommun.

I byggfas behöver tillfartsvägar till ledningsgatan anläggas. Vid de mindre vattendrag som passerar bör tillfartsvägar och stolpplaceringar anpassas så påverkan på hydrologin minimeras. Områden som tas i anspråk i byggfas återställs vid byggtidens slut.

Inför raseringsarbetena kommer all hantering, eventuella utredningar och åtgärder om föroreningar som påträffas vid markarbeten ske i dialog med tillsynsmyndigheten hos berörda kommuner. En handlingsplan kommer sedan upprättas.

Risk för påverkan på de berörda vattenförekomsterna sker främst i byggfas. Arbeten i närhet av en vattenfåra (vattendragets botten, närområde (30 meter från strandlinjen) och svämplan, se Avsnitt 10) ska undvikas eller skyddsåtgärder vidtas för att minimera påverkan på ytvattenförekomsterna. Rivning av fundament från den befintliga ledningen kommer att ske inom 50 meter från Verkaån. Skyddsåtgärder skall därmed vidtas så att risken för spridning av kreosot eller andra föroreningar till vattenförekomsten minimeras. Eventuell sanering kommer genomföras enligt gällande regelverk och inom ramen för anmälan till tillsynsmyndigheten.

I byggfas ska åtgärder vidtas för att minimera risken för utsläpp och spridning av föroreningar som kan påverka grundvattenförekomsten Stockholmsåsen-Norrsunda. Skyddsåtgärder som markprovtagning, hantering av eventuella förorenade massor samt sanering kan vidtas för att minimera risken för att markföroreningar sprids ner i grundvattenförekomsten. Med vidtagna skyddsåtgärder bedöms påverkan på kemisk grundvattenstatus som obetydlig. Utbyggnadsförslaget påverkar inte vattenbalansen i grundvattenförekomsten och någon påverkan på kvantitativ grundvattenstatus bedöms inte uppstå i byggfas.

Den samlade bedömningen av projektets risk för påverkan på mark och vatten under byggfas bedöms med vidtagna skyddsåtgärder som liten till måttlig utifrån de idag kända och identifierade föroreningarna. De sammantagna konsekvenserna bedöms därmed bli små till måttliga.

#### Konsekvensbedömning driftfas

I driftfas bedöms ingen påverkan på grundvattenförekomsten Stockholmsåsen-Norrsunda ske då Svenska kraftnät uteslutande använder fundament i betong och undviker kreosotimpregnerade slipers-fundament i trä. Då befintlig ledning sträcker sig utanför grundvattenförekomsten berörs den inte av planerade rivningsarbeten. Därmed bedöms risken för påverkan på kemisk grundvattenstatus som obetydlig. Utbyggnadsförslaget påverkar inte vattenbalansen i grundvattenförekomsten och någon påverkan på kvantitativ grundvattenstatus bedöms inte uppstå i driftfas. Utbyggnadsförslaget bedöms därmed inte medföra en påverkan på miljöstatusen eller försvåra möjligheten att uppnå gällande och förslagna miljö kvalitetsnormer i driftfas.

För att minimera påverkan på ytvattenförekomsternas morfologi i driftfas ska stolpplaceringar undvikas i vattenfåran. Stolpar kommer inte placeras så att vandringshinder och påverkan på konnektivitet eller hydrologisk regim i vattendragen uppstår. Någon

påverkan på de biologiska eller fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna bedöms heller inte uppstå i driftfas. Utbyggnadsförslaget bedöms därmed inte medföra sådan påverkan på miljöstatusen eller försvåra möjligheten att uppnå gällande och förslagna miljö-kvalitetsnormer för de berörda ytvattenförekomsterna.

Några direkta eller indirekta effekter på områdets mark och vatten förväntas inte uppstå i driftfas. Den samlade bedömningen bedöms därmed som obetydlig utifrån de idag kända och identifierade föroreningarna. Då områdets känslighet bedöms som liten till måttlig är den sammantagna konsekvensen obetydlig under driftfas.

## 5.8 Infrastruktur

### Förutsättningar och påverkan

En sammanställning över berörda riksintressen redovisas i Tabell 10, kartserie över riksintressen för kommunikation visas i Bilaga 11. Utbyggnadsförslaget bedöms inte påtagligt försvåra tillkomsten eller nyttjandet av områdes riksintressen för kommunikation, se avsnitt 4.2.2.

#### Järnväg

Utbyggnadsförslaget korsar Arlandabanan, som är ett riksintresse för järnväg vid fyra olika tillfällen, varav en korsning sker då Arlandabanan går i tunnel, se Figur 47 och Figur 28. Vid Skoby planeras utbyggnadsförslaget att gå parallellt med järnvägen på en sträcka av cirka 1,4 km. Arlandabanan är en dubbelspårig järnväg som trafikeras av persontåg och är en förbindelse mellan Ostkustbanan och Arlanda flygplats. Kapaciteten bedöms dock inte tillräcklig och det finns ett behov av kapacitetshöjande åtgärder och utbyggnad planeras. En utredning gällande eventuell påverkan på Arlandabanans signalsystem har utförts utan behov av åtgärder.

I höjd med Verka korsar utbyggnadsförslaget Ostkustbanan, som är av riksintresse för järnväg, se Bilaga 10. Ostkustbanan sträcker sig mellan Stockholm och Sundsvall och är på sträckan Skavstaby till Märsta dubbelspårig. Sträckan trafikeras främst av persontrafik men även godstrafik förekommer. Utifrån de kapacitetsbegränsningar som råder på järnvägen mellan Stockholm och Uppsala ser Trafikverket ett behov av att i framtiden genomföra kapacitetshöjande åtgärder bygga ytterligare två spår längs sträckan (projekt *Fyra spår Uppsala*). Utbyggnadsförslaget kommer inte att påverka utbyggnadsmöjligheten med två ytterligare spår på Ostkustbanan.



Figur 47. Befintlig 220 kV-ledning som korsar E4:an och Arlandabanan på flertalet platser mellan Brista och Upplands Väsby. Foto taget vid Rosersberg i sydlig riktning.

### Väg

Utbyggnadsförslaget korsar väg E4, som är av riksintresse för väg, på fyra platser. E4:an är en viktig väg både som infart till den centrala regionkärnan i Stockholmsområdet, både söderifrån och norrifrån, och som genomfartsled. Trafikverket har längs aktuell sträcka planer för en breddning av E4:an från två till tre körfält i vardera riktningen.

### Arlanda flygplats

Utbyggnadsförslaget passerar, som närmast, cirka 700 meter väster om Arlanda flygplats och inom flygplatsens 4 kilometer influensområde för radiokommunikation och hinderbegränsade ytor, se Figur 48 samt Bilaga 11. Enligt Svenska kraftnäts bedömningsgrunder innehar Arlanda flygplats, som är av riksintresse för större flygplats, ett mycket högt värde. Radiostörningsmätningar på planerade stolptyper har pågått sedan 2017. Föreslagen ledningssträckning har godkänts av Swedavia och Luftfartsverket, se avsnitt 5.11 samt Bilaga 16.



Figur 48. Befintliga kraftledningar vid Skoby och inflygning till Arlanda.

E4:an, Arlandabanan och Ostkustbanan bedöms enligt Svenska kraftnäts bedömningsgrunder inneha ett högt värde. Utbyggnadsförslaget kommer även att korsa ett antal länsvägar och mindre landsvägar.

#### Kraftledningar

Utbyggnadsförslaget kommer att gå parallellt med andra kraftledningar längs stora delar av sträckan, se Bilaga 8. Från Odensala till Måby föreslås ledningen sambyggas med Svenska kraftnäts 400 kV-ledning (CL6 S 6-8). Dessa kommer sedan att delvis gå parallellt även med andra mindre ledningar, se Figur 49. För samtliga planerade ledningsåtgärder, se avsnitt 2.11.

Mellan Måby och Skoby går ledningen parallellt med CL6 S8 och KL41 S4-6 samt Trafikverkets och Vattenfalls ledningar. Efter Skoby går utbyggnadsförslaget parallellt med Trafikverkets befintliga och planerade 2x66 kV-ledning fram till station Överby.



Figur 49. Befintliga ledningar vid Fjällsta gård, vy mot norr. Från vänster till höger syns Svenska kraftnåts sambyggda KL 42 S4 och CL6, Trafikverkets 2x66 kV, Vattenfalls 70 kV samt Svenska kraftnåts 220 kV KL42 S8 som ska rivas.

Vid anläggning av kraftledningar eftersträvas att påverkan på annan infrastruktur så som vägar, järnvägar, flyg eller andra kraftledningar minimeras. För att minimera påverkan på berörd infrastruktur förs en fortlöpande dialog med berörda intressenter under samrådsfas, detaljprojektering och byggfas. Sammantaget bedöms området kring utbyggnadsförslaget ha ett högt värde kopplat till infrastruktur.

Tabell 10. Påverkan på befintlig större infrastruktur (riksintressen för kommunikation).

Trafikslag	Specifikation	Påverkan
Järnväg	Arlandabanan	Korsas fyra gånger (varav en gång över järnvägstunnel)
Väg	E4	Korsas fyra gånger
Järnväg	Ostkustbanan	Korsas en gång
Flygplats	Arlanda - flyghinder influensområde	Inom området
Flygplats	Arlanda - MSA ytor	Inom området
Flygplats	Arlanda - Försvarmaktens influensområde väderradar	Inom området
Flygplats	Arlanda - Försvarmaktens stoppområde höga objekt väderradar	Inom området
Flygplats	Bromma - MSA ytor	Inom området
Flygplats	Uppsala - MSA ytor	Inom området

### Konsekvensbedömning byggfas

Innan en ny ledning anläggs eller arbete utförs på en befintlig ledning inom det statliga vägområdet krävs tillstånd enligt 44 § väglagen (1971:948). Om ledningen ska korsa en järnväg krävs ett avtal med Trafikverket och tillstånd att beträda järnvägsfastigheten. Vid korsningar av större vägar och järnvägar kommer skyddsåtgärder med korsningskydd att anläggas för lindragning. Arbetet kommer att planeras och vara beroende av planerade driftsavbrott för att undvika direkt påverkan på berörda transportvägar. Genom planering, samverkan och informationsutbyte under kommande detaljprojektering och byggfas bedöms inte verksamheten påtagligt försvåra nyttjandet av berörda vägar eller järnvägar. Svenska kraftnät har en pågående dialog med Trafikverket och kommer i detaljprojekteringen vidare studera berörda korsningar och nödvändiga tillstånd kommer att sökas. Mot den bakgrunden bedöms planerade ledningsåtgärder, korsningar och parallellgång med de berörda trafikslagen kunna genomföras med minimal påverkan.

För berörda landsvägar kommer tillfälliga skärmar/vägtunnlar att byggas för att möjliggöra att byggnation och lindragning kan genomföras utan vägvästängningar. Vid länsvägar ska hänsyn tas för att inte riskera negativ påverkan på befintlig gatubelysning.

Utöver Svenska kraftnät så planerar även andra ledningsägare ombyggnationer på ledningsnätet i området mellan Odensala och Överby. Målet med dessa ombyggnationer är att Stockholmsregionen ska få ett robust och driftsäkert nät som även möter ett ökat effektbehov. Planering av ombyggnationer görs i nära dialog med andra ledningsägare.

Under förutsättning att de planerade ledningsåtgärderna görs i fortlöpande dialog med berörda intressenter är bedömningen att en tillfälligt liten negativ påverkan kommer ske på generellt på infrastrukturen och att aktuell ledning medför små konsekvenser.

### Konsekvensbedömning driftfas

Bestående påverkan på berörda vägar och järnvägar bedöms kunna undvikas genom anpassad stolpplacering. Samtliga kravställningar beträffande säkerhetsavstånd som presenteras i Trafikverkets yttrande kommer inte fullt ut kunna hållas och erforderliga tillstånd kommer därav behöva sökas. Svenska kraftnät har efter dialog med Trafikverket anpassat utbyggnadsförslaget till berörda vägar och järnvägar så att de förbättras gentemot dagens korsningar och underlättar för framtida utbyggnadsplaner. Negativ påverkan bedöms därmed kunna undvikas.

Svenska kraftnät har i sitt arbete förhållit sig till Swedavia och Luftfartsverkets krav gällande att utreda risk för radiostörningar (se avsnitt 5.11), avstånd och höjdbegränsningar för att inte medföra en risk för påtaglig skada på Arlanda flygplats. Swedavias anvisningar om maximalt angivna totalhöjd har legat till grund för utbyggnadsförslaget maxhöjd. Givet ovanstående hänsynstagande bedöms ingen påverkan på Arlanda flygplats uppstå under driftfas.



Flytt av befintliga ledningar bedöms inte ge upphov till förändring av ledningarnas funktion och Svenska kraftnät har i sina magnetfältberäkningar tagit hänsyn till det kumulativa magnetfältet av de planerade ledningsåtgärderna. Utbyggnadsförslaget bedöms därmed inte innebära en permanent negativ påverkan på de berörda ledningarna.

Påverkan på berörda länsvägar och landsvägar bedöms bli obetydlig under utbyggnadsförslagets driftfas.

Konsekvenser för områdets infrastruktur bedöms i driftfas endast uppstå tillfälligt vid eventuella underhållsåtgärder eller driftstörningar. Utbyggnadsförslaget bedöms därmed inte permanent påverka berörd infrastruktur. Sammantaget bedöms påverkan från verksamheten under driftfas som helhet bli obetydlig, vilket ger obetydliga konsekvenser.

## 5.9 Markanvändningsplaner och planförhållanden

### Förutsättningar och påverkan

Nya kraftledningar får enligt 2 kap. 8 § ellagen inte strida mot gällande detaljplan eller områdesbestämmelser. Om syftet med planen eller bestämmelserna inte motverkas, får dock mindre avvikelser göras.

En ny ledning mellan Odensala och Överby innebär rivning av befintliga ledningar, vilket får en positiv inverkan då de inskränkningar i markanvändningen som ledningen innebär upphör.

### Regional utvecklingsplan för Stockholm 2050

Utbyggnadsförslaget går i norra delen genom ett område som i RUFSS (regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen 2050) pekats ut som en grön kil norr om Märsta. Märsta och Arlanda stad är i regionplanen utpekad som regional stadskärna. Vid Norrsunda tangeras ett primärt bebyggelseområde och området invid Fysingen är utpekad som en värdekärna i en grön kil. Vid Upplands Väsby går ledningen i kanten på ett Strategiskt stadsutvecklingsläge. Sträckan mellan Upplands Väsby och Överby är även den utpekad som en grön kil.

### Sigtuna kommun

Sigtuna kommun antog en ny översiktsplan i maj 2022.

Utbyggnadsförslaget sträcker sig inledningsvis, mellan station Odensala och Husby-Ärtinghundra inom ett område för *landsbygd*, markområden som är möjliga för flera användningar, exempelvis jordbruk och friluftsliv, men där det inte är nödvändigt eller möjligt att ange vilka markområden som bör användas för vad.

Vidare söderut mellan Husby-Ärtinghundra och Broby passeras ett område för *natur och friluftsliv*, som är större sammanhängande områden med höga värden för friluftsliv, natur- och kulturmiljö, biologisk mångfald och ekosystemtjänster.

Vid Broby korsas ett område för *verksamheter - ändrad* öster om Märsta station. Verksamheter är områden för verksamheter som inte bör blandas med bostäder.

Mellan Broby och Brista passerar ett smalt område för *landsbygd*.

Området runt Brista och Arlandastad är angett som verksamhetsområde.

Arlandabanan är markerad som en *infrastrukturåtgärd* där en större infrastruktur-satsning på befintlig järnväg planeras. Där utbyggnadsförslaget och befintliga ledningar korsar Arlandabanan finns även en ny station markerad.

På sträckan mellan Skoby och Norrsunda passerar utbyggnadsförslaget inom områden för *landsbygd* och *natur och friluftsliv*.

I höjd med Rosersberg, väster om E4:an passerar ett område för *verksamheter – ändrad*, här avser kommunen pröva förutsättningarna för utveckling av verksamheter.

Från korsningen med E4:an vid Rosersberg fram till kommungränsen passerar utbyggnadsförslaget inom område för *natur och friluftsliv*, Fysingen-Skånåla.

Sigtuna kommun har även tagit fram en fördjupad översiktsplan för Arlandaområdet. Planförslaget innebär att Arlanda flygplats, Arlandastad och Märsta tätort binds ihop i en sammanhängande struktur. Den fördjupade översiktsplanen är indelad i sju kvarter. Utbyggnadsförslaget går över tre av dessa, från norr till söder B, A och F. Området ska utvecklas till en stark regional kärna för företagande och kommunikation.

Utbyggnadsförslaget strider inte mot de ovan beskrivna utvecklingsplanerna.

#### Upplands Väsby kommun

Utbyggnadsförslaget sträcker sig längs större delen av sträckan genom Upplands Väsby kommun genom områden som i översiktsplanen är utpekade för småskalig stadsbygd, områden som innefattar bostäder, grönytor och verksamheter som främjar lokalsamhället. Området mellan Verka och Lövsta är även utpekat som ett område med värdefulla ekologiska och rekreativa värden. Utbyggnadsförslaget följer en ekologisk spridningskorridor mellan de centrala delarna av Upplands Väsby och Båtbygdatorp. Strax innan ledningen korsar kommungränsen tangeras ett verksamhetsområde, ett område avsett uteslutande för verksamheter som kan vara störande.

Utbyggnadsförslaget strider inte mot de ovan beskrivna utvecklingsplanerna.

#### Sollentuna kommun

Sollentuna kommun antog i februari 2022 en ny översiktsplan, Sollentuna 2040.

Station Överby ligger i ett område utpekat som verksamheter som kan vara störande.

Utbyggnadsförslaget påverkar inte det i översiktsplanen utpekade verksamhetsområdet.

### Detaljplaner och områdesbestämmelser

Totalt tolv gällande detaljplaner berörs av utbyggnadsförslaget, tio i Sigtuna kommun, en i Sollentuna kommun och en som tillhör både Upplands Väsby och Sollentuna kommun och två pågående planarbeten, ett i Sigtuna kommun och ett i Sollentuna kommun. Detaljplanerna i Sigtuna kommun berör i huvudsak verksamhetsområdet Brista.

#### *Sigtuna kommun*

Sigtuna kommun har påbörjat planarbete för besöksändamål vid [REDACTED], samråd beräknas ske i början av 2023. Svenska kraftnät har i dialog med Sigtuna kommun justerat den föreslagna sträckningen från samrådet 2019 för att minska påverkan på det planerade planområdet.

Utbyggnadsförslaget korsar 10 gällande detaljplaner inom Sigtuna kommun, i huvudsak mellan Måby och Norrsunda.

Gällande detaljplaner inom Sigtuna kommun:

- > DP 189, Järnväg till Arlanda, del vid Åslunda. Utbyggnadsförslaget korsar planen, cirka 200 meter. Den yta som berörs avser genomfart- och järnvägstrafik. De befintliga ledningarna finns inritade i planen.
- > DP 150, Märsta arbetsområde (omfattar bland annat SL-garaget). Utbyggnadsförslaget berör östra kanten av planen, cirka 270 meter. Den yta som berörs avser ett skyddsbalte mot befintliga ledningar samt industri. De befintliga ledningarna finns inritade i planen.
- > DP 39, Förslag till stadsplan för industriområde öster om järnvägen i Märsta samhälle och kommun Stockholms län. Utbyggnadsförslaget korsar en tillfartsväg, cirka 15 meter. De befintliga ledningarna finns inritade i planen.
- > DP 257, Västra Arlandastad, område A9, A11 och A22. Utbyggnadsförslaget korsar planen, cirka 800 meter. Den yta som berörs avser naturområde samt ett område för dagvattenhantering. Två huvudgator till området korsas. De befintliga ledningarna finns inritade i planen.
- > DP 208, andra stadsdelen inom Arlandastad. Utbyggnadsförslaget korsar en liten del av planen, cirka 50 meter. Den yta som berörs avser en del av väg 273. De befintliga ledningarna finns inritade i planen.
- > DP 308Ä, ändring av DP 208. Planen avser en ändring i byggnadshöjd jämfört med DP 208, från 10 meter till 18 meter.
- > DP 172, Arlandastad, första stadsdelen. Utbyggnadsförslaget korsar en liten del av det nordöstra hörnet av planen, cirka 10 meter. Den yta som berörs avser anlagd park, parkområde med gång och cykelvägar. De befintliga ledningarna finns inritade i planen.

- > DP 232, fjärde stadsdelen inom Arlandastad. Utbyggnadsförslaget berör nordöstra kanten av planen, cirka 650 meter. Den yta som berörs avser så kallad plusmark, mark som endast får bebyggas med lagerhallar, garage o.d. utan permanenta arbetsplatser. Plusmarken är en skyddszon mot befintliga ledningar.
- > DP 312, femte stadsdelen inom Arlandastad. Utbyggnadsförslaget korsar sydvästra kanten av planen, cirka 700 meter. Den yta som berörs är så kallad prickmark som ska vara tillgänglig för luftledning och underjordiska ledningar och marken får inte hårdgöras eller bebyggas. De befintliga ledningarna finns inritade i planen.
- > DP 188, Järnväg till Arlanda del vid Rosersberg. Utbyggnadsförslaget korsar delar av planen vid tre tillfällen. Första, i cirka 20 meter, är yta avsedd för genomfartstrafik och andra, i cirka 35 meter, är yta avsedd för järnvägstrafik.

#### *Upplands Väsby kommun*

Inga pågående detaljplaner påverkas av utbyggnadsförslaget inom Upplands Väsby kommun, ledningen korsar en gällande detaljplan, se beskrivning under *Sollentuna kommun* nedan.

#### *Sollentuna kommun*

Vid station Överby pågår ett detaljplanearbete för utbyggnad av Kappetorp verksamhetsområde. Syftet med planen är att möjliggöra utbyggnad av verksamhetsområdet, skydda naturområden och säkerställa områden för dagvattenhantering. Detaljplanen omger Överby station.

Gällande detaljplaner inom Upplands Väsby kommun och Sollentuna kommun:

- > DP 219, Golfbana vid Svartinge/Bisslinge. Utbyggnadsförslaget korsar nordvästra kanten av planen, cirka 1500 meter. Den yta som berörs avser i huvudsak prickmark, mark som inte får bebyggas. I den norra delen av planen, inom Upplands Väsby kommun berörs ett område avsedd för öppet fält (enstaka mindre trädgrupper får planteras) samt endast regnskydd eller uthus/pumphus, max 10 m<sup>2</sup> per byggnad. De befintliga ledningarna finns inritade i planen.
- > DP Kappetorp industriområde. Utbyggnadsförslaget korsar planen, cirka 140 meter. Den yta som berörs avser lokalgata och naturmark. Utbyggnadsförslaget ersätter befintlig ledning i samma sträckning. Befintliga ledning finns inritad i planen.

Sammantaget bedöms området kring utbyggnadsförslaget ha ett litet värde kopplat till detaljplaner och områdesbestämmelser.

#### Konsekvensbedömning bygg- och driftfas

De berörda kommunerna Sigtuna kommun, Upplands Väsby kommun samt Sollentuna kommun uttrycker i deras respektive översiktsplaner inte något som skulle strida

mot utbyggnadsförslaget. Utbyggnadsförslaget bedöms därmed inte strida mot gällande översiktsplaner.

Påverkan på detaljplaner och områdesbestämmelser bedöms vara desamma för bygg- och driftsfas. Utbyggnadsförslaget bedöms medföra en mindre avvikelse från detaljplan 232, vilket stämts av med Sigtuna kommun. Inom övriga detaljplaner bedöms utbyggnadsförslaget inte påverka möjligheterna till avsedd markanvändning för någon av de identifierade detaljplanerna. Sammantaget bedöms utbyggnadsförslaget inte vara i strid med gällande detaljplaner och påverkan från verksamheten på detaljplaner och områdesbestämmelser bedöms därmed som ingen/obetydlig, vilket ger obetydliga konsekvenser.

## 5.10 Ledningens 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.

Sett till en lednings hela drifttid utgör dock utsläpp till följd av transmissionsnät förluster 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 Storstockholm väst 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 Storstockholm Väst, vilket inkluderar Odensala-Överby, bidrar till minskning av klimatpåverkande växthusgaser, partikelformation, försurande ämnen och övergödande ämnen. Minskningen beräknades, från samråd hösten 2019, till 2 000 ton koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e) årligen inom programmet för ledningarna, vilket under ledningarnas förväntade livslängd innebär minskade utsläpp om 125 000 ton koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e).

I driftfas ingår underhållsarbete av ledning och ledningsgata som sker kontinuerligt enligt fastställt program. Driftbesiktning utförs från helikopter varje år och underhållsbesiktning sker från marken vart åttonde år. Ledningsgatorna röjs och hålls öppna om cirka 20 meter på vardera sidan om ledningens mitt. Underhållsarbetet bidrar därmed med koldioxidutsläpp från de fordon som används om fossila bränslen används.

## 5.11 Radiostörningar och beskrivning av mätningar

### 5.11.1 Bakgrund

En kraftledning kan, under vissa förutsättningar, fungera som en radiosändare. I och med att den aktuella kraftledningen är planerad nära Arlanda flygplats bedöms det finnas en risk för att de radiosignaler som då kan sändas ut från kraftledningen stör radiotrafiken mellan flygledartorn och flygplan.

Eftersom det varierar grovt i hur kraftiga radiosignaler en specifik kraftledningsstolpe sänder ut, så går det inte att beräkna eller på annat sätt teoretiskt visa vilka olika stolptyper som skulle vara acceptabla eller ej. Generellt kan sägas att ju mer komplex en kraftledningsstolpe är, desto större är risken för att den sänder ut starkare radiosignaler. En raklinjestolpe har inte lika mycket utrustning monterad som exempelvis en stolpe för kabelavslut och genererar därmed sannolikt inte lika mycket radiostörningar. I och med svårigheten att teoretiskt visa vilka stolptyper som skulle vara acceptabla så ställde Luftfartsverket och Swedavia krav på att Svenska kraftnät skulle visa de föreslagna stolptypernas förväntade radiostörningsnivå genom att mäta på just ett flertal sådana stolptyper som redan befinner sig i drift. Endast genom att presentera godkända mätresultat på ett antal likadana stolptyper skulle Luftfartsverket och Swedavia kunna ge sitt godkännande till den stolptypen i den aktuella kraftledningen.

Svenska kraftnät tar flygsäkerheten på största möjliga allvar och därmed har fokus varit att föreslå en ledningssträcka bestående av kraftledningsstolpar som inte riskerar ge sådana störningar att säkerheten är i farozonen. Det har därmed varit en lång process, som startade redan 2017, för att få fram ett förslag som passar miljön, fungerar elektriskt och mekaniskt samt som är tryggt ur radiostörningssynpunkt. Under perioden har arbetsmetoden varit täta avstämningar med Luftfartsverket och Swedavia i syfte att uppnå samförstånd i frågan. Det har inneburit en iterativ process där de täta kontakterna har gett stor förståelse för varandras situation och en gemensam vilja att nå ett för samtliga parter acceptabel lösning.

### 5.11.2 Uppkomst av radiostörningar

För en kraftledning finns det två fenomen som kan åstadkomma sådana störningar som är att beakta som radiostörningar. Dels linkorona och dels gapurladdningar.

Linkorona uppstår om den lokala elektriska fältstyrkan kring en del av en kraftledning (del av stolpe eller lina) blir tillräckligt hög jämfört med luftens isolationsförmåga.

Linkorona avtar med ökande frekvens och över 30 MHz är intensiteten låg. Intensiteten minskar också snabbt med ökande avstånd från storkällan, och därmed är detta fenomen ett mindre allvarligt hot mot radiotrafiken mellan flygplats och flygplan i detta aktuella fall. Men i och med att mätningarna tagit plats närmare ledningarna så kan fenomenet påverka mätresultaten.

Gapurladdningar uppstår då olika detaljer i kraftledningsstolpen har en potentialskillnad, exempelvis genom metalldelar som har dålig kontakt eller om det förekommer sprickor i porslinsisolatorer. Frekvensen som en sådan gapurladdning ger, beror på dels gapets utformning men även på vädret då fuktigare luft ger mindre risk för att gapurladdningen ska ske. Ju mer utrustning en kraftledningsstolpe bär, desto större generell risk finns det för att någon del av utrustningen kan ge förutsättning för en gapurladdning. Det är just gapurladdningarna som teoretiskt skulle kunna utgöra en risk för radiotrafiken mellan flygplats och flygplan då de kan påverka ett av flygets primära frekvensområden för både navigation och kommunikation.

### 5.11.3 Mätutrustning och mätmetod

Mätningar har utförts enligt den kravställning som Luftfartsverket och Swedavia framfört. Det innebär att mätningar har utförts inom ett brett frekvensspektrum, 9 kHz – 2 GHz. Vidare har mätningarna genomförts med två olika antenner samt med olika mätförfarande.

### 5.11.4 Mätförfarande

Mätningarna måste utföras på kraftledningsstolpar i drift, och de utvalda stolparna måste dessutom vara representativa för de stolptyper som är aktuella för den planerade kraftledningen. Därmed måste mätningarna ske i den terräng och miljö som de utvalda stolparna befinner sig i. Det ställer därmed krav på en mobil och bärbar utrustning som samtidigt ska vara avancerad och noggrann nog att bemöta de krav som Luftfartsverket och Swedavia har samt gällande standarder för sådana mätningar. Dessutom måste det vara lämpligt väder då regn och fukt får de högfrekventa radiostörningarna att avta. Således ska det vara torrt för att utföra mätningen då radiostörningarna är som värst vid just den vädertypen. Vidare så måste miljön vara fri från övriga störningar då det i resultatet inte går att särskilja eventuella störningar från själva mätobjektet från störningar i den omgivande miljön. Därmed ska mätningarna helst ske i skog och landsbygd så långt från mänsklig aktivitet som möjligt.

Kraftledningar i exempelvis städer, nära flygplaster eller industriområden, där det finns andra aktivitet inom de angivna frekvensområdena löper stor risk att ge störningsbilder som inte skulle accepteras och där det inte skulle gå att visa att det egentligen inte är kraftledningsstolpen som avger störningarna. Av samma anledning är det även viktigt att mätplatsen inte är för nära själva kraftledningen då det annars finns risk för att det elektriska fält som emitteras från ledningen stör mätningen.

Just avståndet till kraftledningen är ett svårt problem då man från mätplatsen ska ha relativt fri sikt mot mätobjektet så att träd med mera inte riskerar att dämpa eventuell störningssignal från kraftledningsstolpen. Helst ska avståndet mellan mätplats och kraftledning minst vara cirka 100 meter för att man ska kunna undgå eventuella störningar från kraftledningen. Kombinationen att mäta i skogen, men ej i ledningsgatan, och ha fri sikt mot mätobjektet begränsar antalet möjliga mätobjekt väsentligt då det ställer krav på exempelvis strategiskt placerade vägar, kalhyggen.

För att hitta representativa stolpar med rätt sorts miljö så har ett stort antal mätningar utförts, från Lund i söder till Östersund i norr.

### 5.11.5 Mätresultat

Arbetet med att hitta stolptyper som klarar kraven från Luftfartsverket samtidigt som de är lämpliga för den aktuella ledningssträckan har varit en iterativ process, där mätresultat och projektering av ledningssträckan succesivt lett fram till ett slutgiltigt förslag där de föreslagna stolptyperna har ett antal mätresultat med av Luftfartsverket och Swedavia godkända störnivåer.

De stolptyper som vid möten godkänts av Luftfartsverket och Swedavia är:

- > Sektioneringsstolpar 400 kV – En något mer komplex stolptyp än en vanlig portalstolpe då den bär fler detaljer som slackar med mera. För denna stolptyp har 5 stycken stolpmätningar med godkänd nivå redovisats
- > Trästolpar 220 kV – Mätning har skett på såväl raklinjestolpar, vinkelstolpar med varierande vinkel samt en sektioneringsstolpe av denna typ. Vinkelstolpar och sektioneringsstolpen är stagade, vilket skulle kunna föranleda gapurladdningar. Samtliga uppmätta trästolpar har hackspettsnät på stolpbena, vilket också är ett riskmoment för sådana fenomen. För sådana trästolpar har 7 stycken exemplar uppmätts med acceptabla störnivåer.
- > Julgransstolpar 400 kV – För denna stolptyp har mätning skett på såväl raklinjestolpar som på vinkelstolpar. Detta är en kraftig och ostadgad stolptyp. I detta fall har mätning med acceptabelt resultat erhållits från 8 stycken exemplar.

Följande stolpar är de som kommer att användas inom påverkansområdet för Arlanda flygplats avseende CL61 S1-6 men även för CL6 S6-8 samt avgränsning Måby KL42 S4-7. De erhållna resultaten har presenterats för Luftfartsverket och Swedavia, som erhållit rapporterna innan mötena och därmed också möjliggjort tid att utvärdera mätresultaten.

Luftfartsverket och Swedavia har accepterat de föreslagna stolptyperna med hänvisning till att de presenterade mätningarna visade att dessa stolptyper inte riskerade att ge sådana störningar att det finns risk för problem med kommunikationen mellan mark och flygplan för den planerade ledningssträckan.



## 6 Hänsynstaganden

### 6.1 Generella hänsynsåtgärder

Svenska kraftnät planerar att ersätta och spänningshöja en befintlig 220 kV-ledning. Att i en storstadsregion finna framkomlighet för en ny kraftledning 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 minska den slutliga 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 gjorts mot kända naturvärden och fornlämningar. Hur Svenska kraftnät har arbetat med detta framgår av avsnitt 3 och bilaga 9. 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 utbyggnadsförslaget även lagt stor vikt vid att minimera påverkan genom att begränsa markintrånget genom stolpval, sträckningsjusteringar och förlängda avbrotttider. Arbetet har lett fram till den planerade sträckningen för elförbindelsen 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.

I kommande avsnitt beskrivs dels de generella hänsynsåtgärderna Svenska kraftnät alltid tillämpar samt de specifika skyddsåtgärder som Svenska kraftnät åtagit sig i detta enskilda projekt.

Vid detaljprojektering kommer hänsyn tas till förorenade område, de generellt skyddade biotopskyddsområden, strandskyddsområden och eventuella fridlysta arter som finns inom utbyggnadsförslaget.

#### Miljökrav

Svenska kraftnät ställer miljökrav i bygg- och anläggnings- samt underhållsrenoveringar 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.

## 6.2 Hänsyn till boendemiljö

- > Planering av arbetet under anläggningstiden genomförs så att konsekvenser för närboende i form av begränsad framkomlighet och dammbildning minimeras. Bullrande arbete i närhet till bostadshus utförs så långt det är möjligt i enlighet med Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15). Närboende informeras om hur arbetena kommer att bedrivas och vilka störningar som kan uppstå.

## 6.3 Hänsyn till naturmiljö

- > Stolpplacering och utläggning av arbetsvägar görs med hänsyn till naturvärden med områdesskydd och naturvärden som hittats vid naturvärdesinventeringen.
- > Körning med arbetsfordon skall endast ske i utpekade arbetsområden och ledningsgatan.
- > Avverkning ska undvikas under perioden 1 april till och med den 15 juli för att inte påverka häckningssäsongen för fåglar.
- > Avverkning sker i den mån det är möjligt under lämplig årstid och väderlek för att i möjligaste mån undvika körskador i syfte att undvika dämmande och dränerande effekter. Om det inte går att avverka under lämplig årstid eller väderlek prepareras blöta marker med stockmattor, ris eller motsvarande för att undvika spårbildning i marken.
- > Vid röjning sparas lågväxande vegetation, till exempel enbuskar, lågväxande videarter, gräs och ormbunkar. Detta är positivt för natur- och viltvård och skall göras för att undvika påverkan som leder till habitatförlust samtidigt som skogsgatan får ett tilltalande utseende. Röjning av låg vegetation i öppna marker bör undvikas under fåglarnas häckningsperiod (1 april-15 juli) särskilt vid Håsta, Måby, Fysingen och Svartinge golfbana.
- > Enbuskar, hasselbuskar och låga krokiga ekar (så kallade krattekar) sparas i ledningsgatan i största möjliga utsträckning där de inte kommer i konflikt med skyddsföreskrifterna gällande träd i närhet till ledningar. Syftet är att skapa en funktionell kantzon och gynna den biologiska mångfalden inom den ledningsgata som röjs vid anläggande av ledningen och vid det framtida underhållet.
- > Områden som bedömts hysa ett påtagligt, högt eller mycket högt naturvärde och som berörs av ledningen dokumenteras och informationen förs över till ledningens drift- och underhållsfas så att fortsatt hänsyn tas till dessa områden vid drift och skötsel av ledningen och ledningsgatan.
- > Inom våtmarker och nära vattendrag ska placering av stolpar i största möjliga mån göras inom fastmark. Fastmarksholmar ska normalt undvikas och på

samma sätt ska placering av stolpar undvikas i vattendrag. Syftet är att minimera påverkan på hydrologiska förhållanden inom dessa vattenmiljöer.

- > Där ledningen passerar vattendrag, sjöar och våtmarker undviks avverkning av strandvegetation i möjlig mån. Syftet med åtgärden är att hålla vegetationen vid strandzonen intakt för att gynna spridning av arter, att skydda mot för stark solinstrålning och bibehålla skyddet för arter som lever nära och i vattendraget och de livsmiljöer som finns här.
- > Invid vattendrag iaktas i byggfasen särskild försiktighet avseende grumling och fundament planeras om möjligt så att påverkan på befintliga flödesvägar undviks.
- > Ledningens faslinor ska monteras släpfrött, det vill säga inte dras ut på marken innan de monteras upp i stolparna utan dras ut i luften mellan stolparna, där behov finns och för att inte skada eller störa naturvärden på marken.
- > Vid projektering av jordlina kommer hänsyn tas till förekommande naturvärden för att minimera intrånget genom anpassade anläggningsmetoder.

## 6.4 Hänsyn till kulturmiljö

- > Stolpplacering och anläggning av tillfartsvägar och andra anläggningar kopplade till arbetet med utbyggnadsförslaget ska placeras med hänseende till värdefull landskapsbild inom riksintresse för kulturmiljövården Fysingen samt andra för kulturmiljövården utpekade värdefulla landskap på regional och kommunal nivå.
- > Byggetableringar ska i största möjliga mån undvikas i anslutning till kärnmiljöer för kulturmiljövården, längs med sträckan gäller detta exempelvis kärnmiljöerna med kyrkomiljöerna med Odensala- Husby-Årlinghundra och Norrsunda kyrkor, vidare i anslutning till herrgårdslandskapet vid Lövsta.
- > Stolpplacering, anläggning av tillfartsvägar och etableringsytor görs med hänsyn till fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar så att dessa inte skadas, där så är möjligt.

## 6.5 Skyddsåtgärder

Utfört utredningsarbete för planerad verksamhet har identifierat ett visst behov av skyddsåtgärder för att undvika negativ miljöpåverkan, dessa listas i kommande avsnitt. Observera att flertalet av de identifierade natur- eller kulturmiljövårderna har undvikits genom val av planerad sträckning. För dessa områden ses inga skyddsåtgärder som nödvändiga och listas därmed inte i detta kapitel.

### 6.5.1 Skydd av boendemiljö

Inför framtagande av utbyggnadsförslaget har Svenska kraftnät förvärvat de bostäder som beräknades få ett magnetfält överstigande 0,4 µT.

- > Magnetfält beaktas vid fortsatt projektering så att förändringar av ledningens utformning eller placering inom koncessionslinjen inte leder till ökad exponering i relation till de värden som redovisas i MKB:n (se Figur 31-33 i avsnitt 5.1).

## 6.5.2 Skydd av naturmiljön

Skyddsåtgärder som Svenska kraftnät åtar sig att genomföra för naturmiljön listas nedan. Samtliga skyddsåtgärder avser byggfas.

- > Anläggningsarbete inom Fysingens naturreservat kommer inte att ske under perioden 1 april till och med den 15 juli. Syftet med åtgärden är att minska eventuell påverkan på häckningsmöjligheter för den fågelfauna som dokumenterats i området. Restriktionen är enligt meddelat tillstånd för verksamheten inom reservatet, se bilaga 13.
- > Fågelavvisare kommer att monteras, med högst tio meters mellanrum, längs sträckan inom Fysingens naturreservat. Fågelavvisare är visuella markeringar som gör ledningarna mer synliga för flygande fåglar. Restriktionen är enligt meddelat tillstånd för verksamheten inom reservatet, se bilaga 13.
- > Körning med arbetsfordon, uppställning av arbetsfordon eller upplag av material och massor kommer endast ske i den planerade ledningsgatan inom Fysingens naturreservat. Material, tillfälliga upplag av massor och tillfällig körväg i kraftledningsgatan inom naturreservatet kommer tas bort efter avslutad byggfas och åkermarken återställas för fortsatt jordbruk. Återställningen färdigställs senast ett år efter avslutad byggfas. Restriktionen är enligt meddelat tillstånd för verksamheten inom reservatet, se bilaga 13.
- > Om risk för markskador föreligger inom våtmarksområdet vid Fysingen kommer skyddsåtgärder vidtas för att förhindra påverkan på de hydrologiska förhållandena i de mer värdefulla delarna av våtmarken. Exempel på skyddsåtgärder är stockmattor eller att andra avlastande strukturer och konstruktioner används.
- > Ingen körning med arbetsfordon kommer ske inom lokaler med identifierade fridlysta växtarter. Schaktning, upprättning av servicevägar samt körning med tunga arbetsfordon ska undvikas inom 5 meter från punkter där fridlysta växter identifierats. Syftet är att förhindra markskador som kan skada den skyddsvärda floran. Den del av området som ska skyddas från arbetsfordon kommer markeras ut genom snittsling eller skyddas med byggstängsel.
- > Starkt bullerpåverkande entreprenadarbete skall undvika längs sträckan från Vaxmyra till norra Svartinge golfbana samt sträckan väster om sjön Fysingen under perioden 1 april-15 juli.
- > Där konflikt uppstår mellan värdefulla träd och Svenska kraftnäts skyddsföreskrifter för träd i närhet till ledningar inom ädellövskogen sydöst om Verka

- (ID7) kommer träden att toppkas. Syftet är att minska påverkan på områdets värden när ledningsgatan anläggs.
- > Ingen körning med arbetsfordon kommer ske inom ädellövkogen sydöst om Verka (ID7). Syftet är att förhindra mark- och påkörningsskador som kan skada kronor, rotsystem och stammar. De värdefulla ekar och den låga efter en jätteek som finns i området kommer markeras ut genom snittsling eller skyddas med byggstängsel. Om lågan måste flyttas kommer den flyttas till en likvärdig miljö inom ädellövkogsområdet.
  - > Fällning av träd inom nyckelbiotopen vid Vaxmyra (ID8) kommer ske restriktivt och manuellt och eventuell kantträdsavverkning kommer göras med stor hänsyn till förekomsten av de rödlistade mykorrhizasvamparna. Syftet är avverka så långt ifrån svamparnas förekomst som möjligt för att minska risken att eventuella värdträd för mykorrhizasvamparna avverkas.
  - > Ingen körning med arbetsfordon kommer ske inom nyckelbiotopen norr om Vaxmyra koloniområde (ID8). Syftet är att förhindra markskador som kan skada den värdefulla kryptogamfloran och den rika marksvampflora som finns i området. Den del av området som ska skyddas från arbetsfordon kommer markeras ut genom snittsling eller skyddas med byggstängsel.
  - > För att skydda de generellt skyddade biotopskyddsområden som är belägna inom eller i nära anslutning till anläggningsarbete från påkörningsskador kommer dessa områden markeras ut genom snittsling eller skyddas med byggstängsel. Där påverkan är oundviklig söks dispens.
  - > För att minimera risken för permanent intrång ska de material som byggvägar och upplagsplatser byggts upp av (vanligen markduk och bergkross) avlägsnas efter avslutat arbete. Återställning av marken sker så långt det är möjligt till ursprungligt skick. Undantag kan ske på platser där det finns goda motiv för att behålla byggvägarna om det samtidigt inte medför en påtaglig negativ påverkan på naturmiljön.
  - > I de fall en fornlämning som ligger i ett mer öppet landskap påverkas av utbyggnadsförslaget kommer hänsyn tas till naturmiljön i samband med byggnationen. Syftet är att skydda de växt- och småkrypsmiljöer med höga naturvärden som sådana fornlämningar kan innehålla.

### 6.5.3 Skydd av kulturmiljöer

Skyddsåtgärder som Svenska kraftnät åtar sig att genomföra för kulturmiljön listas nedan. Samtliga skyddsåtgärder avser byggfas samt vid underhåll av ledningen.

- > Forn- och kulturlämningar som ligger i närheten av områden där arbete kommer bedrivas kommer att märkas med fornlämningsband eller motsvarande snittsling. Syftet med åtgärden är att undvika påkörningsskador vid anläggningsarbete och framtida underhåll av ledningen.

- > Möjligheten att anpassa jordlinans placering i de fall där en fornlämning är belägen mellan stolpar ska utredas och vid behov stämmas av med länsstyrelsen. Syftet med denna åtgärd är att minimera risken för att fornlämningar skadas vid anläggningsarbetet.
- > Körning med arbetsfordon inom lämningsområde kommer undvikas. I det fall det inte går att undvika kommer körning endas ske när marken är frusen eller torr. Syftet med åtgärden är att undvika skada på fornlämningen vid anläggningsarbete och framtida underhåll av ledningen.
- > Särskilda restriktioner för det framtida underhållet kommer tas fram för de fornlämningar som kommer att vara belägen inom utbyggnadsförslaget. Dessa kommer skrivas in i ledningsrättsavtalet eller liknande dokument. Syftet med åtgärden är att undvika skada på fornlämningen vid framtida underhåll av ledningen.

#### 6.5.4 Skydd av vattenmiljöer

Skyddsåtgärder som Svenska kraftnät åtar sig att genomföra för vattenmiljöer listas nedan. De skyddsåtgärder som avser naturvärden kopplade till vattenmiljöer beskrivs ovan i avsnitt 6.5.2. Samtliga skyddsåtgärder avser byggfas.

- > Åtgärdsplanen ska följas och skyddsåtgärder i närheten av ytvattenförekomster ska vidtas för att minimera påverkan från grumling, föroreningsspridning eller att vandringshinder uppstår.
- > Inga stolpar ska placeras i vattenfåran.
- > I vattenområden där risk för påträffande av föroreningar som kan spridas till yt- och grundvatten kommer markprovtagning genomföras. Skulle en markförorening påträffas kommer tillsynsmyndigheten kontaktas och sanering ske vid behov.
- > Vid placering av stolpar inom vattenskyddsområde ska de skyddsåtgärder som krävs för att följa vattenskyddsområdets föreskrifter vidtas.

#### 6.6 Andra miljöprövningar

Utöver nätkoncessionsprövningen kan ett antal prövningar i form av tillstånd, dispenser och anmälningar aktualiseras för byggande och drift av ledningen 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 för vattenverksamhet och dylikt. Vid sådan prövning kommer påverkan, återställelse och eventuellt behov av kompensation redogöras mer i detalj.

- > 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 har initierats och planeras att utföras under 2023.
- > 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 byggfas 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. Nedan prövning har bedömts avgörande för val av koncessionslinjen varför de skyddsåtgärder som har beslutats i prövningen listas nedan.

#### 6.6.1 Naturreservat

Utbyggnadsförslaget innebär en kortare ledningsdragnings i kanten av Fysingens naturreservat. Svenska kraftnät hade inför denna koncessionsansökan sökt och den 8 juni 2021 meddelats dispens och tillstånd av länsstyrelsen att dra fram en luftledning på berörd fastighet i Fysingens naturreservat (Beteckning 521-6931-2021 0191-02-006), se Bilaga 15.

Som villkor för tillståndet gäller följande:

- 1 Kraftledningen ska lokaliseras enligt Bilaga 1 till detta beslut.
- 2 Fågelavvisare ska sättas upp på den nya kraftledningen, med högst tio meters mellanrum, längs sträckan inom Fysingens naturreservat.
- 3 Byggnation av den nya kraftledningen får inte utföras under perioden 1 april – 15 juli.
- 4 Informationsskyltar för allmänheten som beskriver arbetet med den nya kraftledningen ska sättas upp inom reservatet i samråd med reservatsförvaltaren.

Länsstyrelsen gav även Svenska kraftnät dispens från reservatsföreskrifterna för att anordna upplag av massor och material, framföra motordrivna fordon annat än på avvisade vägar, samt att parkera annat än på anvisade platser på berörd fastighet i Fysingens naturreservat.

Som villkor för detta gäller följande:

- 1 Körning med arbetsfordon, uppställningsplatser för arbetsfordon eller upplagsplatser för material och massor får endast ske i den planerade ledningsgatan inom

reservatet och får inte ske på eller i direkt anslutning till åkerholmar som omfattas av generellt biotopskydd.

- 2 Efter avslutat byggskede ska material, tillfälliga upplag av massor och tillfällig körväg i kraftledningsgatan att tas bort och åkermarken ska återställas för jordbruksdrift. Återställningen ska vara klar senast ett år efter avslutat byggskede.

#### Kommande reservatsprövning

Som en anpassning till Sigtuna kommuns utbyggnadsplaner vid Rosersberg har Svenska kraftnät efter meddelat reservatstillstånd justerat koncessionslinjen i anslutning till passagen av E4:an, se Bilaga 9. Detta har även medfört en liten ändring av koncessionslinjen inom Fysingens naturreservat. Ändringen på cirka 200 meter medger en mindre vinkel inom reservatet som i större utsträckning undviker tidigare berörda åkerholmar. Då även tidsramen för dispensen för att påbörja (inom två år från beslut) och slutföra etableringen (inom fem år från beslut) kommer att hinna passera kommer Svenska kraftnät inför byggstart att uppdatera tidigare ansökan och söka ett nytt tillstånd och dispens. Svenska kraftnät utgår från att nu gällande villkor vidare kommer att gälla.

## 6.7 Säkerställande av krav

Svenska kraftnäts anlitate entreprenör ska arbeta förebyggande och planering av arbetet under byggtiden ska ske på sådant sätt att skador och störningar minimeras. I en så kallad åtgärdsplan samlas alla projektspecifika krav för anläggningsfas, det vill säga de krav som framgår av koncession, andra tillstånd, dispenser och anmälningar. Entreprenören bekräftar genom åtgärdsförslag i åtgärdsplanen att hänsyn tas till de krav som ställs för åtgärden och Svenska kraftnät följer löpande upp att kraven uppfylls under byggfasen.

Krav som är relevanta även för underhållsfas dokumenteras och överlämnas till underhåll som säkerställer att kraven flöjs av underhållsentreprenörer.



## 7 Samlad bedömning

### 7.1 Sammanfattning av verksamhetens miljökonsekvenser

I detta avsnitt görs en kortfattad sammanfattning av verksamhetens bedömda miljökonsekvenser i bygg- och driftfas. Den samlade bedömningen av verksamhetens påverkan under driftfas visas även i en konsekvensmatrix, se Tabell 11 och nivåindelning konsekvenser. Under kommentarsspalten lämnas en övergripande beskrivning av bedömda konsekvenser. Syftet med sammanfattningen är att underlätta en samlad bedömning av verksamhetens miljöpåverkan.

Svenska kraftnät bedömer att utbyggnadsförslaget är en lämplig sträckning med hänsyn till att ändamålet med ledningen ska uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.

Under byggfasen bedöms konsekvenserna sammantaget bli små-måttliga. De konsekvenser som uppstår är främst kopplade till bullrande arbeten, intrång och begränsad tillgänglighet under en period på flera år.

I driftfasen är den sammantagna bedömningen att konsekvenserna kommer att bli små för bebyggelse och boendemiljö, stads- och landskapsbild, kulturmiljö och naturresurshushållning. För naturmiljö bedöms konsekvenserna bli små-måttliga och för övriga intressen som obetydliga. De identifierade naturvärdesobjekt som utbyggnadsförslaget trots hänsynstagande inte kan undvika bedöms bli begränsat till två skogsområden varav det ena området är en nyckelbiotop. Att konsekvenserna bedöms bli så pass begränsade i driftfas beror på att utbyggnadsförslaget i stort planeras i befintlig ledningsgata med liknande stolpar och att konsekvenserna, med föreslagna hänsynstaganden och skyddsåtgärder, därmed inte skiljer sig väsentligt från nollalternativet.

Ledningen kommer inte att bidra till att miljökvalitetsnormer inte uppnås eller orsaka någon försämring av kvalitetsfaktorer i aktuella vattenförekomster.

Ledningen bedöms inte innebära påtaglig skada för något riksintresse.

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 11. Samlad konsekvensbedömning för utbyggnadsförslaget under driftfas.

Intresseområde	Konsekvens	Kommentar
Bebyggelse och boendemiljö		Ett stort antal bostäder beräknas få ett magnetfält över Svenska kraftnäts utredningsnivå (0,4 µT). Efter vidtagna skyddsåtgärder (förvärv av berörda bostadshus) bedöms en liten påverkan kvarstå vilket sammantaget medför små konsekvenser på boendemiljön i driftfas.
Stads- och landskapsbild		Utbyggnadsförslaget anläggs i ett flackt landskap genom områden med delvis höga visuella kvaliteter och landskapsbildsskydd. Utbyggnadsförslaget innebär inte något nytt inslag i landskapet och endast en mindre visuell påverkan bedöms uppstå på grund av något högre stolpar. Mot bakgrund av att utbyggnadsförslaget kommer att sam- eller parallellbyggas och till största delen ersätter en befintlig ledning genom tidigare påverkade områden, bedöms de sammantagna konsekvenserna för stads- och landskapsbild bli små.
Naturmiljö		Utbyggnadsförslaget är i huvudsak lokaliserat i befintliga ledningsgator där naturmiljön redan är påverkad. Merparten av området som inventerats saknar naturvärden och de permanenta inträngen i värdefulla naturmiljöer är små och påverkar inte några värdekäror. Sammantaget bedöms konsekvenserna för naturmiljön som små-måttiga. Bedömningen gäller med vidtagna skyddsåtgärder i samband med arbetets utförande för de naturvärdesobjekt som kan komma att beröras.
Kulturmiljö		Kulturmiljön bedöms i stort ha ett högt värde. Sammantaget bedöms påverkan som liten då stolplacering kommer anpassas till forn- och kulturhistoriska lämningar och befintliga ledningsgator kan nyttjas stora delar av sträckningen utan större påverkan på kulturmiljöns värden. De sammantagna konsekvenserna för kulturmiljön bedöms därmed bli obetydliga ill små.
Rekreation och friluftsliv		Då utbyggnadsförslaget till stora delar sträcker sig i befintlig ledningsgata bedöms risken för negativ påverkan som liten. Upplevelsevärdena riskerar att påverkas men inga kärnområden skadas. De sammantagna konsekvenserna för rekreation och friluftslivet bedöms därför som obetydliga.
Naturresurs-hållning		Befintliga kraftledningsgator kan nyttjas för större delen av sträckan och berörda naturresurser är redan påverkade av befintliga ledningar. Konsekvenserna på områdets naturresurser bedöms därmed som små.
Mark och vatten		Utifrån idag kända och identifierade föroreningar och värden kopplade till mark och vatten bedöms områdets känslighet som liten. Utbyggnadsförslagens risk för påverkan bedöms som obetydlig och de sammantagna konsekvenserna som obetydliga.
Infrastruktur		Påverkan på områdets infrastruktur bedöms i driftfas endast uppstå tillfälligt vid eventuella underhållsåtgärder eller driftstörningar. Utbyggnadsförslaget bedöms därmed innebära obetydlig påverkan och de sammantagna konsekvenserna bedöms som obetydliga.
Markanvändningsplaner och planförhållanden		Sammantaget bedöms utbyggnadsförslaget inte stå i strid med gällande detaljplaner och påverkan från verksamheten på detaljplaner och områdesbestämmelser bedöms därmed som ingen/obetydlig, vilket ger obetydliga konsekvenser.

## 7.2 Överensstämmelse med hänsyns- och hushållningsbestämmelserna

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

För att hitta en plats som är lämplig har Svenska kraftnät undersökt och jämfört alternativa lokaliseringar och beaktat synpunkter som har inkommit i samråden. Sökt koncessionslinje är den plats som bedömt vara lämplig med hänsyn till att ändamålet med ledningen ska uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön.

Den sökta ledningen ska uppföras som växelströms luftledning. Det har i aktuellt projekt inte framkommit något skäl som motiverar att överväga en delvis markförläggning av växelströmsledning i transmissionsnätet.

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

Luftledningen kan planeras på ett sådant sätt att ingrepp i kulturmiljöer och lämningar kan undvikas eller hanteras genom tillståndsprövningen 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. Ledningens slutliga lokalisering och de åtgärder som krävs för uppförande och drift har planerats så att störning för skyddade arter undviks och verksamheten bedöms inte stå i strid med artskyddsförordningen. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms någon risk för påverkan på skyddad arts bevarandestatus inte uppstå. Luftledningen kan planeras på ett sådant sätt att ingrepp i skyddade områden har minimerats eller hanteras genom tillstånds- eller dispensprövning.

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

## 8 Referenser

### 8.1 Digitala

Sigtuna kommun, 2021. <https://www.sigtuna.se/>

<https://www.sigtuna.se/kommun-och-politik/kommunens-hallbarhetsarbete/planer-och-malsattningar-for-hallbar-utveckling.html>

Sollentuna kommun, 2021. <https://www.sollentuna.se/>

<https://www.sollentuna.se/bygga-bo--miljo/miljo--och-klimatarbete/>

Upplands Väsby kommun, 2021. <http://www.upplandsvasby.se/>

<http://www.upplandsvasby.se/bygga-bo-och-miljo/samhallsutveckling-och-hallbarhet/klimat-miljo-och-hallbarhet.html>

Naturvårdsverket, Skyddad natur, 2021. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Länsstyrelsernas GeodataKatalog, 2021. <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/>

Länsstyrelserna, *Regional Utveckling & Samverkan i miljömålssystemet (RUS)*, 2021. <https://www.rus.se/>

Länsstyrelsen Stockholm, 2021. Naturreseptat Fysingen. <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/besok-och-upptack/naturreseptat/fysingen.html>

Länsstyrelsen Stockholm, 2022. Riksintresse Fysingen. <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/samhalle/kulturmiljo/riksintressen-for-kulturmiljovarden.html>

Länsstyrelsen Stockholm, *Regional handlingsplan*, 2021. <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/samhalle/planering-och-byggande/gron-infrastruktur/regional-handlingsplan.html>

Vatteninformationssystem Sverige, 2021. <https://viss.lansstyrelsen.se/>

SGU Brunnsarkivet, 2021. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>

Skidspår.se, 2021. <https://www.skidspar.se/stockholm/upplands-vasby/runby-skola>

Svenska kyrkan, 2021. <https://www.svenskakyrkan.se/stockholmsstift/ingegerdsleden>

Stockholms stad, *Miljöprogram 2020-2023*, 2021. <https://start.stockholm/globalassets/start/om-stockholms-stad/politik-och-demokrati/styrdokument/miljoprogram-2020-2023.pdf>

Fossilfritt 2030, 2021. <https://projektetfossilfritt2030.se/>

Trafikverket, Nationell vägdatatabas, 2021. <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>

Trafikverket, Riksintressen, 2021. <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/>

## 8.2 Skriftliga

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.

Sigtuna kommun, 2006. FÖP Arlandaområdet Arlanda flygplats – Arlanda stad, en fördjupning av översiktsplan 2002.

Sigtuna kommun, 2022. Översiktsplan för Sigtuna kommun.

Sollentuna kommun, 2022. Sollentuna 2040 - Översiktsplan.

Stockholms läns landsting, 2018. Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen, RUF 2050 – Europas mest attraktiva storstadsregion.

Trafikverket, 2017. Ledningsflytt, Rosersberg Sigtuna kommun, Stockholms län. Samrådsunderlag 2 – förespråkat sträckningsförslag. Ärendenummer: 2017/40557

Upplands Väsby kommun, 2018. Väsby stad 2040 - översiktsplan för Upplands Väsby kommun

## 9 Bilagor

Bilaga 1. Översiktskarta

Bilaga 2. Naturvärdesinventering inklusive bilagor

Bilaga 3. Kulturmiljöutredning inklusive bilagor

Bilaga 4. Samrådsredogörelse 1

Bilaga 5. Samrådsredogörelse 2 inklusive kompletterande samråd

Bilaga 6. Bedömningsmetodik luftledning

Bilaga 7. Kartserier med ortofoto av naturmiljö och artfynd

Bilaga 8. Kartserie befintliga ledningar och projektslut

Bilaga 9. Alternativredovisning för Odensala-Överby

Bilaga 10. Kartserie riksintressen och vatten

Bilaga 11. Kartserie riksintressen kommunikationer

Bilaga 12. Fastighetskartor

Bilaga 13. Artskyddsutredning

Bilaga 14. Kartserie kulturmiljö

Bilaga 15. Beslut reservatsdispens Fysingens naturreservat

Bilaga 16. Godkännande från radiorådet

## 10 Ord- och begreppsförklaring

### 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.

### Fasledare/faslina

En 400 kV kraftledning för växelström har tre faser. I varje fas finns 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 forn lämning, men i vissa fall kan länsstyrelsen ge tillstånd till ingrepp i forn lämningen.

#### Fornlämningsområde

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

#### Fysisk miljö

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

#### Fågelfauna

Fågellivets sammansättning avseende art- och individantal.

#### 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 punktvis vid enskilda stolpar, och utgör luftledningens anslutning till jord.



## kV

Elektrisk spänning mäts i volt, kV=1000 volt.

## Kompenseringsstation

En fysisk anläggning i transmissionsnätet som byggs rakt under och intill ledningen. Anläggningen utgörs av ett stängslat område om cirka 0,5 – 1,5 hektar. I långa växelströmsledningarna uppstår fysikaliska fenomen som gör att spänningen och strömmen hamnar ur fas med varandra, vilket i praktiken innebär att den totala överföringsförmågan minskar. Genom att installera kompenseringsutrustning i form av seriekondensatorer, kan överföringsförmågan ökas.

## 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.

## Konnektivitet

Möjligheten till spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material mellan olika land eller vattenområden samt mellan land- och vattenområden.

## 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.

## Ledningsrätt

Ledningsrätten ger elnätsägare, kommuner, telekommunikationsbolag med flera möjlighet att dra fram och använda ledningar, transformatorer, pumpstationer och andra behövliga anordningar på någon annans fastighet. Rättigheten är obegränsad i tid, det vill säga gäller för all framtid och regleras i ledningsrättslagen.

## Medgivande om förundersökning (MFÖ)

När det finns ett förslag till ledningssträckning undersöks markförhållandena mer ingående. För att kunna göra det behövs tillträde till berörda fastigheter och alla fastighetsägare kontaktas för att Svenska kraftnät ska få skriftliga medgivanden till en förundersökning. Förundersökningen innebär bland annat att markförhållanden invente-

ras, mättningsarbeten utförs, en utstakning av ledningsvägen sker och värderingsunderlag samlas in. Att fastighetsägaren lämnar sitt medgivande till förundersökning innebär inte att fastighetsägaren har godkänt ledningsdragningen på sin fastighet.

#### Miljöbalken

Sveriges samlade miljölagstiftning som trädde i kraft 1 januari 1999.

#### Miljöeffekt

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

#### Miljö kvalitet

Kvalitet hos mark, luft, landskap etc.

#### Miljö kvalitetsnorm

En miljö kvalitetsnorm är en bestämmelse om kvaliteten i luft, vatten, mark eller miljö i övrigt. Miljö kvalitetsnormer för vatten omfattar ytvatten (sjöar, vattendrag och kustvatten) och grundvatten. Syftet med normerna är att säkra Sveriges vattenkvalitet.

#### Miljö konsekvens

Påverkan på miljö n 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 boendemiljö n, landskapsbilden och friluftslivet mer detaljerat. Den beskriver också vilka åtgärder som kan göras för att minska påverkan för omgivningen.

#### Naturreservat

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 miljö balken.

#### 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. Rödlisterade arter kan finnas här. Skogsstyrelsen tillhandahåller digital information om nyckelbiotoper.

#### Närområde (vattendrag)

Markområde som ansluter till vattendrag, sjöar eller kustvatten. Närområde omfattar markområden från vattendragsfårans övre kant eller sjöns strandlinje till 30 meter i anslutande markområde. För kustvatten omfattar närområdet markområdet inom 100 meter från strandlinjens början.

#### 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.

#### 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 rödlisterade 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 avsnitt 6 och avsnitt 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.

#### Sliper

En sliper är en balk som används för att omfördela last. Genom att sammanfoga flera sliprar och förlägga dem under jord, där de hålls på plats genom trycket från den ovanliggande jorden, skapas så kallade jordfundament som håller luftledningsstolpar på plats.

#### 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.

#### Svämplan

Svämplan utgörs av de flacka ytor längs vattendrag och sjöar som bildas genom återkommande översvämningar vid höga vattenstånd, som exempelvis ett 100 års regn.

## 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 kan vara cirka 400 meter men varierar i olika projekt.

## Vattendragsfåra

Vattendragets botten samt kanter upp till den nivå där vattnet översvämmar omkringliggande närområde och svämplan.

## 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 bland annat 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 enligt nedan:

### *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 till exempel speciella växter eller gamla byggnader.

### 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 samt i kulturmiljölagen. 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](http://www.svk.se)

