

# PLANERADE ELFÖRBINDELSER INOM UPPSALAPAKETET

Underlag för avgränsningssamråd enligt 6 kap. miljöbalken om ett utbyggnadsförslag för planerade 400 kV-ledningar och ledningsåtgärder kring Uppsala. Ledningarna planeras mellan Mehedeby i Tierps kommun, Uppsala län och station Odensala i Sigtuna kommun, Stockholms län.



# SVENSKA KRAFTNÄT

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk med uppgift att förvalta Sveriges transmissionsnät för elkraft, som omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Vi har också systemansvaret för el. Svenska kraftnät utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker och kostnadseffektiv elförsörjning. Svenska kraftnät har även uppdrag att bidra till att de energipolitiska målen uppnås, både på nationell som europeisk nivå. Riksdagen har beslutat om att 2040 ska Sverige ha 100 procent förnybar elproduktion och 2030 ha 50 procent effektivare energianvändning jämfört med 2005. Som systemansvarig myndighet och med ansvar för transmissionsnätet har vi en nyckelroll för att Sverige ska klara energiomställningen.

Svenska kraftnät har cirka 900 medarbetare, de flesta vid huvudkontoret i Sundbyberg. Vi har även kontor i Sundsvall, Halmstad och Sollefteå. Ytterligare flera hundra personer sysselsätts på entreprenad för drift och underhåll av transmissionsnätet runt om i landet.

Svenska kraftnät har ett dotterbolag och sex intressebolag, bland andra den nordiska elbörsen Nord Pool AS. Mer information finns på vår webbplats [www.svk.se](http://www.svk.se).

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

## Omslagsfoto

Befintlig 220 kV-ledning i anslutning till Vedyxa, Uppsala

Org. Nr 202 100-4284

## 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)

# FÖRORD

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

Detta inledande samrådsdokument utgör underlag för samråd enligt 6 kap 28–46 §§ miljöbalken inför koncessionsansökan och beskriver samlat övergripande förutsättningar, utredda alternativ och planerad verksamhet inom Uppsalapaketet. Till dokumentet finns sedan tre tillhörande samrådsunderlag som beskriver specifika förutsättningar som berörs av de planerade elförbindelserna; Mehedeby-Jälla (norra delen), Jälla-Plenninge och Jälla-Bredåker (mellersta delen) samt Plenninge-Odensala (södra delen). Sammanlagt kommer sju nya koncessioner att sökas och en koncession justeras inom Uppsalapaketet.

Under samrådet ges myndigheter, berörda kommuner, organisationer, fastighetsägare, allmänhet samt övriga sakägare möjlighet att yttra sig.

# PROJEKTORGANISATION

## **Svenska kraftnät**

Box 1200  
172 24 Sundbyberg

## **Svenska kraftnät**

Projektledare	Karin Schrewelius
Delprojektledare tillstånd	Dan Alvinge
Delprojektledare markåtkomst	Kajsa Pelttari Annika Ingeborn
Kommunikatör	Marie Bülow

## **WSP**

Uppdragsledare	Jonas Rune
GIS	Helge Hedenäs
Handläggare:	Maja Westerfelt Fia Lavemark Pernilla Vesterberg Linnea Kjellberg Samuel Johnson Tove Stjärna Gunilla Zeidlitz
Granskning	Jonas Rune
Layout	Fia Lavemark Maja Westerfelt

# SAMMANFATTNING

För att anpassa elnätet till nuvarande och framtida driftförhållanden behöver Svenska kraftnät förstärka överföringskapaciteten mellan norra och södra Sverige. Detta görs genom ett större investeringspaket som kallas NordSyd och som innebär ett stort antal förnyelser samt kapacitetshöjning av transmissionsnätet vilket kommer att ge ett mer robust och flexibelt nät. Förstärkningen är nödvändig för att nå Sveriges klimatmål och hantera den ökade elektrifieringen i samhället.

Uppsalabenet ingår i ett av fyra planerade ben inom NordSyd. Det första steget i Uppsalabenet är att bygga ut sträckan Mehedeby-Odensala inom delprojekt Uppsalapaketet och omfattar:

- > Dubbla 400 kV-luftledningar mellan Mehedeby och Odensala
- > En ny station, Jälla, i höjd med Uppsala
- > En ny station i anslutning till befintlig station Plenninge och en ny station i anslutning till befintlig station Odensala
- > Förstärkning av 220 kV-nätet till Uppsala

För att bygga eller använda elektriska förbindelser för transmissionsnätet 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 som bifogas ansökan om nätkoncession. Tillståndsmyndigheten (i detta fall Energimarknadsinspektionen) ger tillfälle till synpunkter på miljökonsekvensbeskrivningen och slutför därefter miljöbedömningen.

Svenska kraftnät genomförde under maj-november 2021 en myndighetsdialog med berörda myndigheter, kommuner, aktörer och länsstyrelser om ett flertal utredningskorridorer mellan Mehedeby och Odensala. Efter myndighetsdialogen och kompletterande utredningar valde Svenska kraftnät att gå vidare med ett utbyggnadsförslag där de två nya 400 kV-ledningarna byggs parallellt med varandra i huvudsak längs befintliga ledningsgator för Svenska kraftnäts befintliga 220 kV-ledningar som inom projektet kommer att kunna rivas.

Detta inledande dokument utgör övergripande underlag till avgränsningssamråd för planerade elförbindelser och tillhörande ledningsåtgärder mellan Mehedeby och Odensala inom Uppsalapaketet. Elförbindelsen är i sin tur uppdelad i tre separata delsträckor med tillhörande samrådsunderlag: Mehedeby-Jälla (norra delen), Jälla-Plenninge och Bredåker-Jälla (mellersta delen) och Plenninge-Odensala (södra delen), se Figur 1. Syftet med de tillhörande delunderlagen är att beskriva de respektive utbyggnadsförslagen med en föreslagen sträckning. Underlagen redogör även för de miljö-, kulturmiljö- och samhällsintressen som berörs av projektet samt hur elförbindelsen förväntas påverka människors hälsa.

Svenska kraftnät kommer efter avslutat samråd att gå igenom inkomna yttranden och avgöra vilka justeringar som eventuellt bör göras inför beslut av en linjesträckning. Därefter utförs vidare utredningar för att i nästa steg ta fram en miljökonsekvensbeskrivning inför ansökan om koncession. Byggstart sker när nödvändiga tillstånd erhållits och är i dagsläget beräknad till år 2025/2026.



# INNEHÅLL

---

<b>FÖRORD</b>	<b>3</b>
<b>PROJEKTORGANISATION</b>	<b>4</b>
<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>5</b>
<b>1. INLEDNING</b>	<b>8</b>
1.1 Svenska kraftnäts uppdrag	8
1.2 Bakgrund och behov av planerad elförbindelse	10
1.3 Syftet med samrådet	12
1.4 Metod	13
1.5 Avgränsningar	14
<b>2. UPPSALAPAKETETS LOKALISERING, UTFORMNING OCH OMFATTNING</b>	<b>15</b>
2.1 Uppsalapaketets föreslagna lokalisering	15
2.2 Tidplan	17
2.3 Ledningarnas utformning och omfattning	17
2.4 Ledningarnas påverkan på klimatet	24
2.5 Elsäkerhet	25
2.6 Magnetfält och elektriska fält	25
2.7 Ljud	26
<b>3. UTREDDA ALTERNATIV OCH UTFORMNINGAR</b>	<b>28</b>
3.1 Nollalternativet	28
3.2 Systemtekniska utformningar	28
3.3 Lokaliseringsutredning	30
<b>4. GENERELLA HÄNSYNSÅTGÄRDER</b>	<b>34</b>
<b>5. PRELIMINÄR UTFORMNING AV MKB</b>	<b>35</b>
5.1 Inventeringar i fält	35
<b>6. TILLSTÅND, ANMÄLAN OCH DISPENS</b>	<b>36</b>
6.1 Aktuella tillstånd, anmälningar och dispenser för sträckan	36
6.2 Ledningsrätt	36
6.3 Fastighetsförvärv	36
<b>7. BILAGOR</b>	<b>37</b>
<b>8. ORD- OCH BEGREPPSFÖRKLARING</b>	<b>38</b>

# 1. INLEDNING

## 1.1 Svenska kraftnäts uppdrag

Svenska kraftnät ansvarar för Sveriges transmissionsnät för elkraft och har systemansvaret för den svenska elförsörjningen. Svenska kraftnäts uppdrag, se Figur 2, kan sammanfattas i följande fyra punkter:

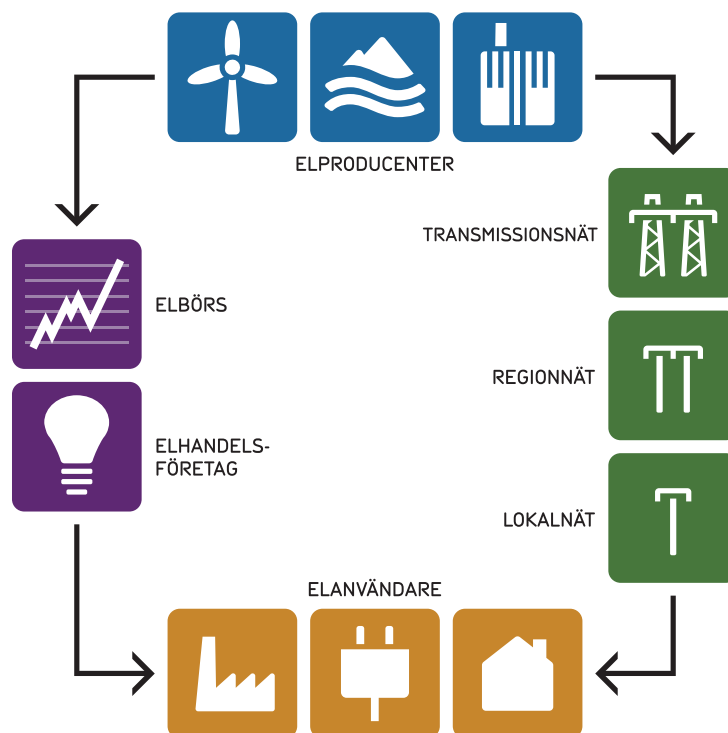
- > Erbjuder säker, effektiv och miljöanpassad överföring av el på transmissionsnätet.
- > Utövar systemansvaret för el kostnadseffektivt.
- > Främjar en öppen svensk, nordisk och europeisk marknad för el.
- > Verkar för en robust elförsörjning.

### 1.1.1 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 samman-kopplade synkront, vilket möjliggör en gemensam nordisk balans- och reservhållning som är en förutsättning för en gemensam elmarknad.

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 3.



Figur 2. Illustration av elens väg och elhandelns aktörer.



Figur 3. Transmissionsnätet för el.

## 1.2 Bakgrund och behov av planerad elförbindelse

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

Transmissionsnätet är en viktig möjliggörare för energiomställningen både för att ansluta nya produktionsanläggningar och för att möta nya behov från elkunder. Elnätet är i behov av förstärkt överföringskapacitet såväl inom Sverige som mot våra grannländer.

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

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

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

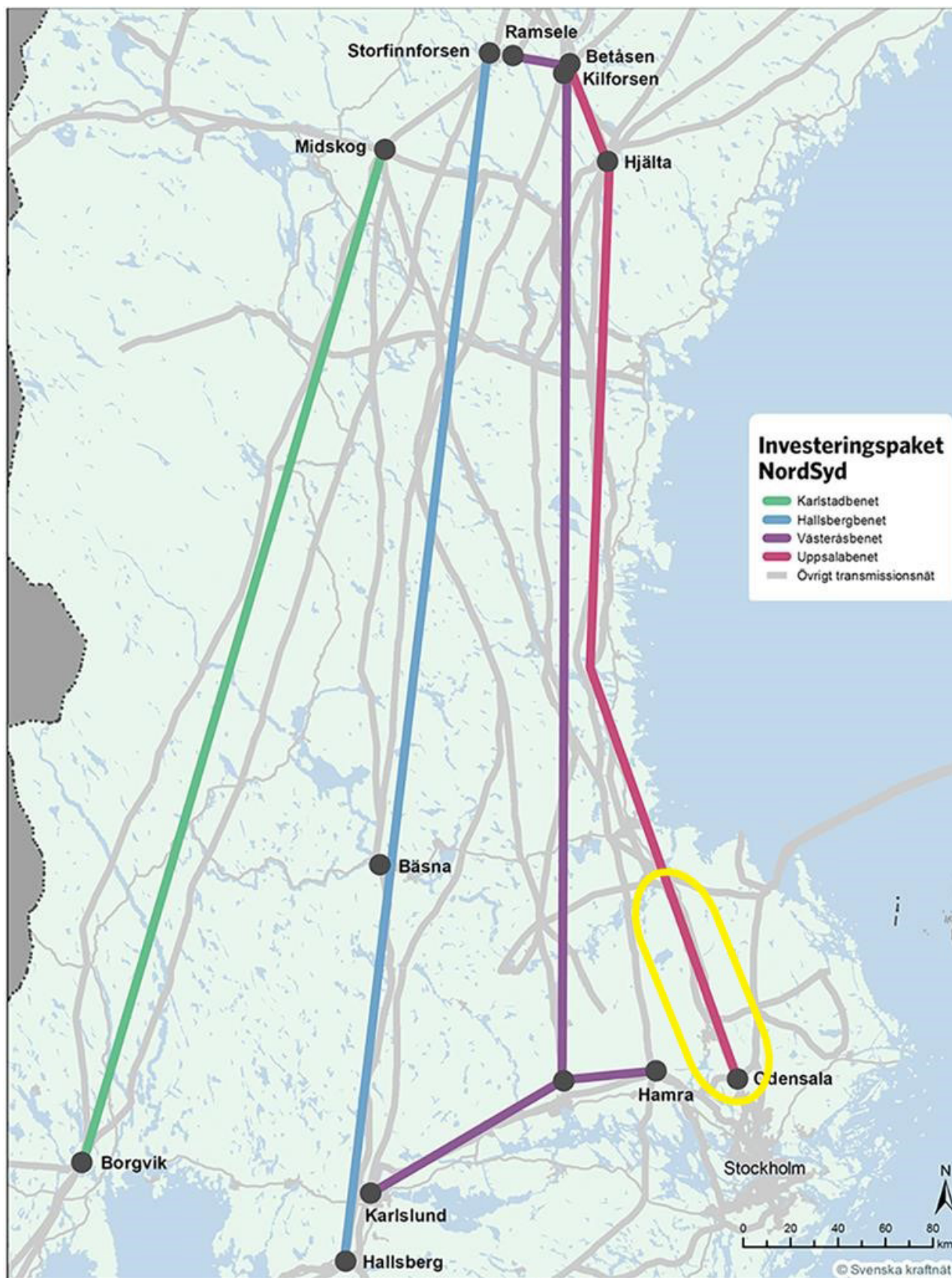
Inom NordSyd ingår fyra ben. Det östra, Uppsalabenet, är i sin tur uppdelad i flera delprojekt. Det aktuella delprojektet för detta samrådsunderlag benämns Uppsalapaketet, se Figur 4.

### 1.2.1 Uppsalapaketet

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

- > Två 400 kV-ledningar mellan Mehedeby och Odensala. Elförbindelsen är i sin tur uppdelad i tre separata delsträckor och utredningskorridorer:
  - Mehedeby-Jälla (norra delen)
  - Jälla-Plenninge (mellersta delen)
  - Plenninge-Odensala (södra delen)
- > Två nya stationer i höjd med Uppsala; en i Jälla och en i anslutning till befintlig station i Plenninge
- > En ny 220 kV-ledning mellan Bredåker och Jälla vid Uppsala
- > Ledningsåtgärder och ombyggnation av befintlig 220 kV-ledning Tuna-Bredåker mellan Bredåker och Jälla
- > En ny station i anslutning till befintlig station i Odensala
- > I samband med dessa förstärkningar kan befintliga 220 kV-ledningar mellan Mehedeby och Odensala rivas

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



Figur 4. Översikt över investeringspaket NordSyd med föreslagna dubbelledningar inom fyra ben. Aktuell förbindelse och delprojekt Uppsalapaketet inom Uppsalabenet markeras med en gul oval.

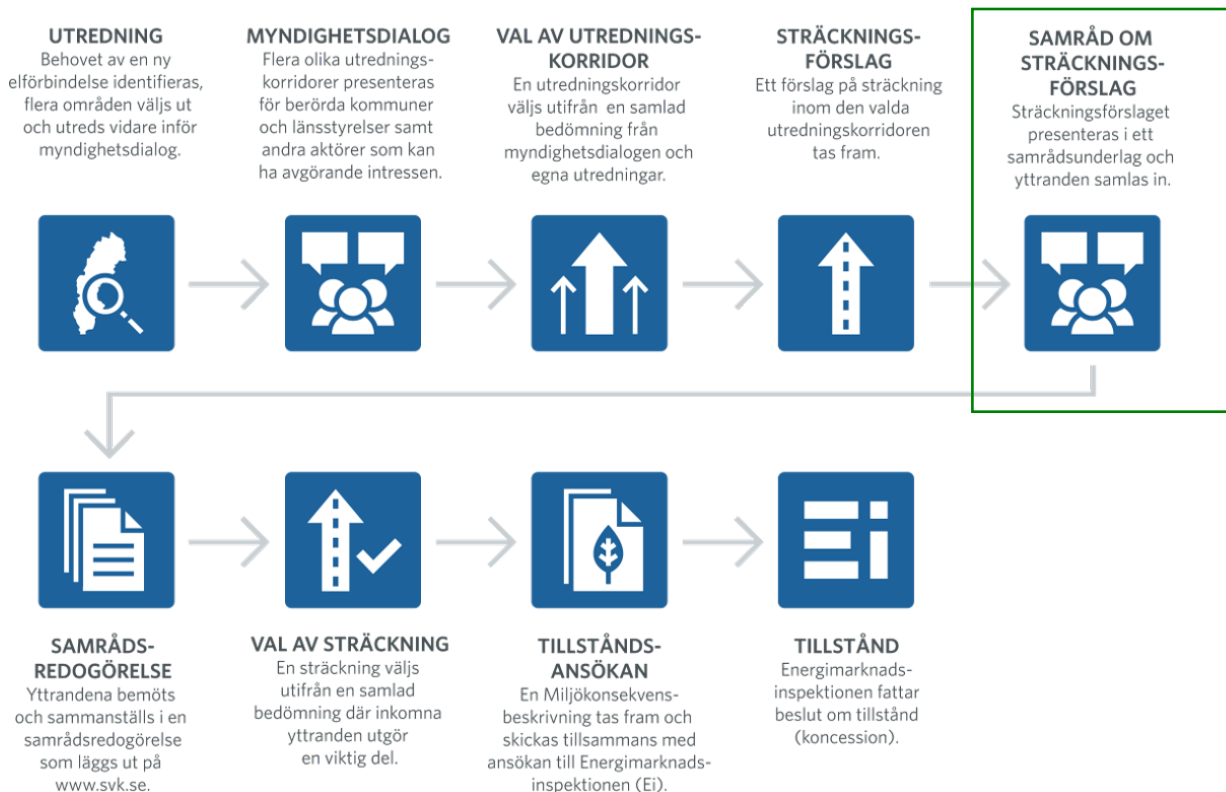
## 1.3 Syftet med samrådet

När en ny elförbindelse ska byggas behöver nätägaren, i detta fall Svenska kraftnät, ansöka om tillstånd (nätkoncession) hos Energimarknadsinspektionen (Ei). Vid prövning av en koncessionsansökan ska miljöbalkens (1998:808) lagstiftning avseende miljöbedömning och samråd tillämpas. Samrådets syfte är att berörda länsstyrelser, kommuner, övriga sektorsmyndigheter, organisationer, fastighetsägare och allmänheten ska få möjlighet att yttra sig om den planerade elförbindelsen. Samrådet innefattar verksamhetens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt miljökonsekvensbeskrivningens (MKB) innehåll och utformning. Miljöbedömningen slutförs sedan av Ei vid koncessionsprövningen.

Svenska kraftnät kommer efter avslutat samråd sammanställa inkomna yttranden i en samrådsredogörelse. Alla yttranden som inkommer till Svenska kraftnät läses och beaktas. Synpunkter som bedöms ha relevans till den föreslagna verksamheten och vidare miljöbedömning bemöts i redogörelsen. Därefter utförs vidare utredningar för att i nästa steg, utifrån en samlad bedömning, välja en linjesträckning. En övergripande illustration av Svenska kraftnäts tillståndprocessen visas i Figur 5.

### 1.3.1 Personuppgifter

Svenska kraftnät behandlar följande av dina personuppgifter med koppling till samråd och framtagande av miljökonsekvensbeskrivning (MKB) samt ansökan om koncession. Fastighetsägar- och adressuppgifter för markägare och närboende, samt de yttranden som markägare, närboende och allmänhet lämnar i ärendet, som även kan innehålla andra uppgifter. Behandlingen av uppgifterna är nödvändig för att möjliggöra samråd och framtagande av en MKB samt ansökan om koncession. Uppgifterna behandlas med stöd av en rättslig förpliktelse och/eller som ett led i utförandet av en uppgift av allmänt intresse. Uppgifterna behandlas så länge det är nödvändigt för att säkerställa att dokumentationskrav i tillståndsprövningen uppfylls. Om du lämnar uppgifter om dig själv i samband med samrådet kommer uppgifterna att behandlas i nödvändig utsträckning för samrådet, framtagandet av MKB:n och ansökan om koncession. Svenska kraftnät sammanställer en samrådsredogörelse. Samrådsredogörelsen innehåller de personuppgifter (namn) som inkommit i samband med att yttrande skickats in samt sammanfattning av det som yttrats och Svenska kraftnäts bemötande. Samrådsredogörelsen är allmänt tillgänglig. Den delas med de som deltagit i samrådet och publiceras på Svenska kraftnäts hemsida. Den skickas även till Energimarknadsinspektionen vid ansökan om nätkoncession.



Figur 5. Svenska kraftnäts tillståndprocess för ansökan om nätkoncession hos Energimarknadsinspektionen (Ei), den gröna rutan visar var i processen vi är nu.

Ytterligare information om hur Svenska kraftnät hanterar personuppgifter finns på Svenska kraftnäts hemsida <https://www.svk.se/personuppgifter>. Där hittar du också information om dina rättigheter, hur du kan framföra klagomål och kontaktuppgifter till personuppgiftsansvarige och data-skyddsombud.

### 1.3.2 Myndighetsdialog

Som en del i Svenska kraftnäts tidiga process för lokaliseringsutredning genomfördes under våren-hösten 2021 en myndighetsdialog för Uppsalapaketet med berörda kommuner, länsstyrelser, Forsvarsmakten, övriga myndigheter och aktörer som kunde ha avgörande intressen. Inom ramen för myndighetsdialogen presenterades ett antal utredningskorridorer inom de tre delområdena, se även Avsnitt 3. För de planerade 400 kV-ledningarna mellan Mehedeby och Uppsala fanns tre alternativa korridorer (A-C) samt ett stort antal delkorridorer för att möjliggöra sammankopplingar mellan korridorerna. Mellan Uppsala och Odensala fanns fyra alternativa korridorer (D-G) samt ett stort antal delkorridorer för att möjliggöra sammankopplingar mellan korridorerna. Öster om Uppsala fanns även ett antal olika alternativ för sammankoppling av de två planerade stationerna med 220 kV-ledningar och med befintligt nät. Efter myndighetsdialogen tillkom ett antal kompletterande delkorridorer för utredningskorridor B, C, E och F samt ett antal nya stationsplaceringar för Hovgården (idag station Jälla) och Vedyxa (idag station Plenninge) som tillsammans med analys av anslutande ledningssträckningar har resulterat i två nya stationsplaceringar, en för respektive station.

Inför valet av ett utbyggnadsförslag gjordes en samlad bedömning utifrån inkomna synpunkter, dialogmöten och intresseavvägningar mellan de olika utredningskorridorerna, se Avsnitt 3.3. Efter myndighetsdialogen och kompletterande utredningar valde Svenska kraftnät att gå vidare med ett utbyggnadsförslag där de två nya 400 kV-ledningarna byggs parallellt med varandra i huvudsak längs ledningsgator för Svenska kraftnäts befintliga 220 kV-ledningar som i samband med etableringen kommer att kunna rivas. De nya stationslägena gör att ett antal av de tidigare planerade 220 kV-ledningarna som skulle koppla ihop nya och befintliga stationer inte längre behöver anläggas kring Uppsala. Öster om Uppsala planeras idag för en ny 220 kV-ledning som ersätter en befintlig 220 kV-ledning samt ledningsåtgärder enligt 2 kap. 28§ ellagen på en befintlig 220 kV-ledning mellan Bredåker och Jälla.

### 1.3.3 Undersökningssamråd och betydande miljöpåverkan

Enligt 6 kap. 23 § MB ska verksamhetsutövaren, i detta fall Svenska kraftnät, undersöka om verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Denna undersökning görs genom ett så kallat undersökningssamråd och beslut tas sedan av länsstyrelsen. Vissa typer av verksamheter antas dock alltid medföra betydande miljöpåverkan vilket innebär

att ett undersökningssamråd inte behöver genomföras. Miljöbedömningsförordningen (2017:966) anger att "en anläggning för starkströmsluftledning med en spänning på minst 220 kilovolt och en längd av minst 15 kilometer" ska antas medföra betydande miljöpåverkan, vilket är fallet för de planerade kraftledningarna mellan Mehedeby och Odensala. Ett undersökningssamråd har därmed inte genomförts för projektet. Vid betydande miljöpåverkan ställs bland annat krav på mer omfattande samråds-krets och miljökonsekvensbeskrivning.

## 1.4 Metod

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.

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

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

För att översiktligt beskriva och bedöma omgivningspåverkan har befintligt digitalt underlagsmaterial över identifierade värden, bland annat avseende natur och kultur, riksintressanta områden samt bebyggelse och markanvändning inhämtats från bland annat länsstyrelsen, Riksantikvarieämbetet och Skogsstyrelsen. Övergripande områden som omfattas av kommunal planering har inhämtats från respektive kommun. En myndighetsdialog har genomförts i syfte att få in ytterligare underlag inför val av utbyggnadsförslag. Den specifika miljöbedömningen inleds därefter inom ramen för ett avgränsningssamråd som normalt avser en utredningskorridor och en föreslagen sträckning. För de korridorer och sträckningar som ingår i detta avgränsningssamråd har kunskapsläget fördjupats dels genom myndighetsdialogen dels genom underlagsutredningar och fältbesök. Under hela processen har Svenska kraftnät arbetat med att försöka minska ledningarnas påverkan på människors hälsa och miljön. I syfte att bedömningarna på berörda miljöaspekter ska bli så enhetliga och objektiva som möjligt tillämpar Svenska kraftnät en bedömningsmetodik, se Bilaga 2.

De utredningar som genomförts och ligger till grund för detta samrådsunderlag sammanfattas i punktlistan nedan. Utförligare beskrivning återfinns i Alternativredovisningen, se Bilaga 3.

- > Myndighetsdialog
- > Fördjupad dialog med Försvarmakten
- > Byggbarhetsanalys
- > Fördjupad systemteknisk analys
- > Alternativutredning
- > Multikriterieanalys (MKA) i GIS
- > Känslighetsanalys för påverkan på riksintresse för kultur- miljövärd
- > Känslighetsanalys för artförekomster
- > Fältbesök för landskapsanalys och marktekniska förut- sättningar

Inför valet av slutliga koncessionslinjer kommer vidare för- projektering, naturvärdesinventeringar och kulturmiljöinven- teringar att utföras.

En beskrivning av miljöpåverkan, föreslagna hänsyns- åtgärder och den samlade bedömningen av de tre förbindel- serna framgår i respektive delunderlag.

## 1.5 Avgränsningar

Samrådsunderlaget har avgränsats till de tre geografiska del- områdena som de planerade förbindelserna kan komma att påverka. Det sammantagna utbyggnadsförslaget är cirka 95 kilometer långt och omfattar området från en uppklipps- punkt i Mehedeby i norr till station Odensala i söder, se Figur 1 och avsnitt 2.1. Den planerade elförbindelsen kommer i norr senare att anslutas till två nya norrgående 400 kV-ledningar inom Kustpaketet, se avsnitt 2.8. Bredden på utrednings- korridorerna är cirka 250-1000 meter (vid vissa passager kan den vara smalare och vid andra bredare) och berör i huvudsak kommunerna Tierp, Uppsala och Knivsta i Uppsala län. Station Odensala ligger strax innanför länsgränsen till Stockholm i Sigtuna kommun. Inom utredningskorridorerna presenteras en förslagen ledningssträckning som utgår från befintligt kunskapsläge och förprojektering.

Verksamheten förväntas ha en sammantagen byggfas på cirka 6 år och en driftfas på cirka 80 år. En koncession gäller dock tillsvidare och de prognosticerade strömlasterna är aktuella till cirka 2035. Den tidsmässiga avgränsningen av bedömningarna har valts till cirka 20-30 år. Ett längre anta- gande av påverkan på områdets framtida markanvändning och utveckling anses svårt i den expansiva miljö som led- ningarna delvis sträcker sig genom.

De respektive delunderlagen har i sak avgränsats till att behandla de betydande miljöeffekterna som verksamheten kan väntas medföra samt de miljöaspekter som projektet i första hand förväntas påverka. I bygg- och driftfas innefattas aspekter som bebyggelse och boendemiljö, stads- och land- skapsbild, naturmiljö, kulturmiljö, naturresurshållning, rekre-

ation och friluftsliv, mark och vatten, infrastruktur, markanvändningsplanering, planförhållanden och Försvars- maktens områden. Delunderlagen kommer inte att behandla miljöpåverkan av andra ledningsåtgärder som blir en följd av projektet. De planerade stationerna i Jälla, Plenninge och Odensala omfattas inte av detta samråd.

Tekniska lösningar som utreds är etablering av två sam- eller parallellbyggda 400 kV luftledningar och en 220 kV luftledning samt raseri av befintliga 220 kV luftledningar, se avsnitt 2.1 och 2.3. Utredningskorridorerna för de plane- rade 400 kV-ledningarna passerar genom Försvarmaktens riksintresse Stoppområde för höga objekt tillhörande Upp- sala övningsflygplats. Inom stoppområdet tillåts inga bygg- nader eller installationer högre än 20 meter över markhöjd på landsbygd och 45 meter i tätort. För att möjliggöra fram- komlighet genom stoppområdet har Svenska kraftnät tagit fram lågbyggda stolpkonstruktioner som möjliggör lägre bygghöjder, se avsnitt 2.3.2. Ett visst behov av högre stolpar bedöms dock föreligga särskilt vid korsningar med annan infrastruktur och i områden med kuperad mark.

## 2. UPPSALAPAKETETS LOKALISERING, UTFORMNING OCH OMFATTNING

Svenska kraftnät planerar en cirka 95 kilometer lång dubbel 400 kV-elförbindelse som inleds från en uppklippspunkt på befintlig 400 kV-ledning Stackbo-Forsmark (CL6 S1-2) vid Mehedeby i Tierp. Det finns idag flera möjliga alternativ för var uppklippspunkten kommer att ske. Förbindelsen planeras sedan att passera öster om Uppsala via en ny station i Jälla och en ny station i Plenninge, till en ny station i Odensala i Sigtuna, se figur 6. Mellan Jälla och befintlig station Bredåker i Uppsala planeras den befintliga 220 kV-ledningen Tuna-Bredåker (RL11 S1) att klippas upp och förnyas enligt 2 kap. 28 § ellagen samt en ny 220 kV-ledning att uppföras.

De planerade elförbindelserna ersätter de befintliga 220 kV-ledningarna Untra-Bredåker (KL21 S1), Untra-Bredåker (RL8 S6) och Bredåker-Plenninge-Odensala (KL42 S1, S2-3) som succesivt kommer att rivas och avvecklas, se Avsnitt 2.3.7.

Den dubbla elförbindelsen är uppdelad i tre delsträckor och föreslagna ledningssträckningar har i huvudsak lokaliserats i, eller i nära anslutning till, befintliga ledningsgator för Svenska kraftnäts nuvarande 220 kV-ledningar. Ledningarnas utformning planeras i huvudsak med parallellbyggda portalstolpar och sambyggda lågbyggda portalstolpar och i vissa passager kompakstolpar eller julgransstolpar. Sammanlagt planeras sju nya koncessioner och en koncessionsändring att sökas inom projekt Uppsalapaketet.

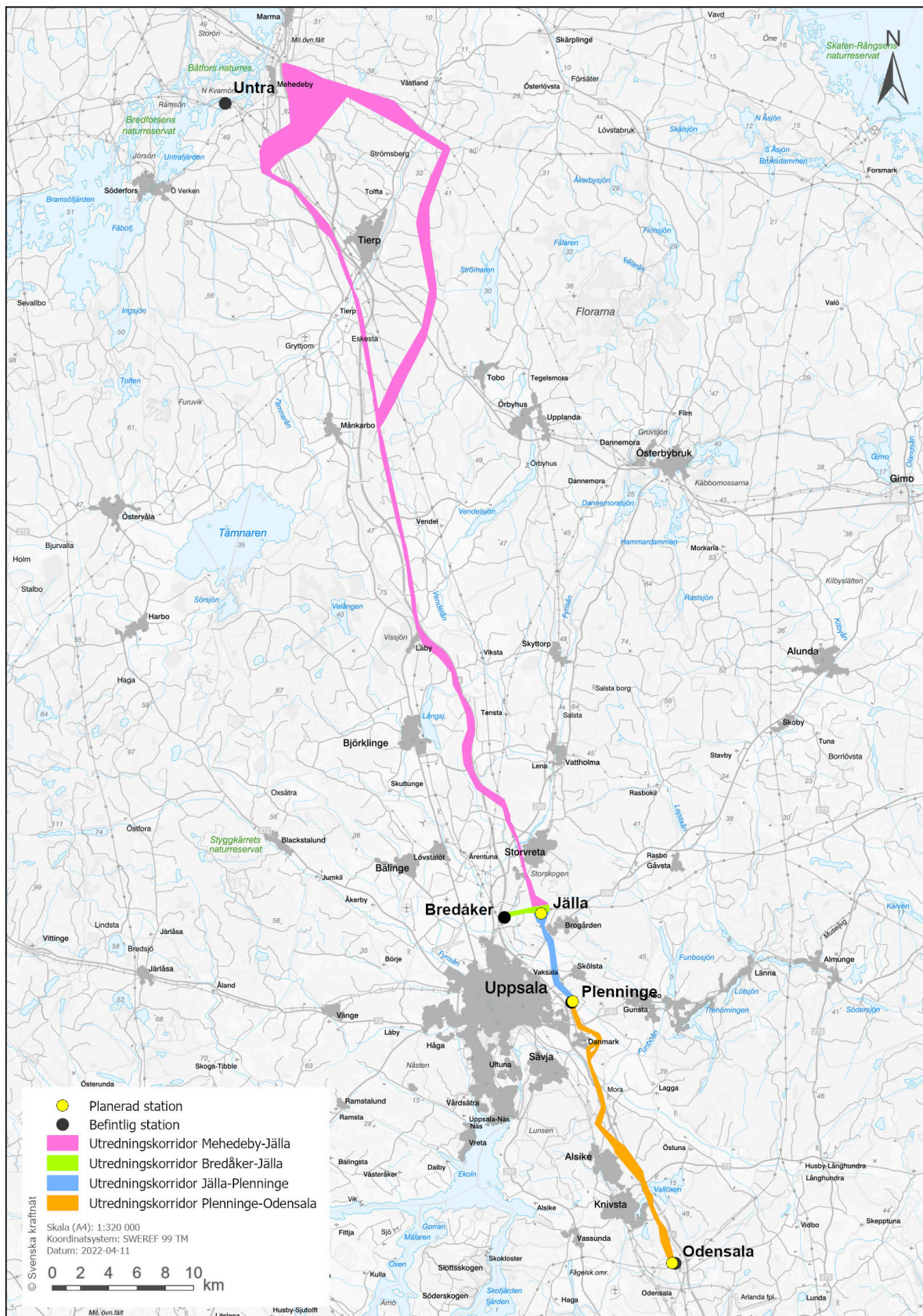
### 2.1 Uppsalapaketets föreslagna lokalisering

Det norra utbyggnadsförslaget för 400 kV-förbindelsen Mehedeby-Jälla utgår från en uppklippspunkt på befintlig 400 kV-ledning vid Mehedeby och anläggs söderut i parallellbyggda portalstolpar genom ett växlande skogslandskap. Två möjliga alternativ (A-B) utreds som sedan går ihop till en utredningskorridor i höjd med Månkarbo. Det västra alternativet (A) inleds med en bred utredningskorridor och sträcker sig sedan åt sydväst fram till nuvarande 220 kV-ledningar norr om Tierp. Utredningskorridoren viker söderut och följer E4:an i befintlig ledningsgata för 220 kV-ledningen KL21 S1 och passerar väster om E4:an vid Tierps köping. Det östra alternativet (B) sträcker sig åt sydöst genom ett skogslandskap och passerar sydöst runt Tierps köping. Valet av alternativ är beroende av vilken lokalisering det anslutande projektet Kustpaketet kommer att välja. Om Kustpaketet ska

ansluta via ledningsgator i Untra förordas alternativ A, om Kustpaketet ansluter parallellt med befintliga 400 kV-ledningar vid Mehedeby och österut kan istället alternativ B vara ett möjligt alternativ. Från Månkarbo fram till Läby följer utbyggnadsförslaget befintlig ledningsgata i anslutning till E4:an. Vid Läby viker ledningarna av från befintlig ledningsgata, som idag passerar genom Björklinge, och sträcker sig längs med och passerar över E4:an för att sedan gå över i befintlig ledningsgata för 220 kV-ledningen RL8 S6. Som anpassning till Försvarsmaktens stoppområde planeras ledningarna här med lågbyggda sambyggda portalstolpar. Vid smala passager utreds även kompakstolpar. Utbyggnadsförslaget följer sedan ledningsgatan söderut och passerar spridd bebyggelse och tätbebyggda områden i Storvreta och Fullerö fram till den planerade stationen Jälla.

Det mellersta utbyggnadsförslaget för 400 kV-förbindelsen Jälla-Plenninge utgår i norr från planerad station Jälla i lågbyggda sambyggda portalstolpar och går i anslutning till befintlig ledningsgata för 220 kV-ledningen KL42 S1 fram till station Plenninge. Utredningskorridoren sträcker sig inledningsvis genom skogsmarker och går sedan i ett öppet jordbrukslandskap med spridd bebyggelse. Utbyggnadsförslaget för den planerade 220 kV-ledningen Bredåker-Jälla planeras med portalstolpar i befintlig ledningsgata parallellt med 220 kV-ledningen Tuna-Bredåker RL11 S1. Ledningsåtgärder planeras samtidigt att utföras på Tuna-Bredåker. I höjd med Jälla skall ledningen klippas upp och vika av till station Jälla. Utredningskorridoren sträcker sig i ett öppet jordbrukslandskap med befintlig infrastruktur och spridd bebyggelse.

Det södra utbyggnadsförslaget för 400 kV-förbindelsen Plenninge-Odensala utgår i norr från station Plenninge i lågbyggda sambyggda portalstolpar och följer inledningsvis befintlig ledningsgata för 220 kV-ledningen KL42 S2-3. Norr om Danmark viker ledningarna av från befintlig ledningsgata, som idag passerar genom Danmark, och passerar öster runt samhället med två olika alternativ (C-D). Därefter återansluter ledningarna till befintlig ledningsgata och sträcker sig längs östra och västra sidan av E4:an söderut. Härifrån planeras ledningarna i parallellbyggda portalstolpar. Från Halmby viker ledningarna av åt väster och passerar öster om Alsike och Knivsta i skogsmarker i anslutning till befintlig ledningsgata för Vattenfall. Passagen över sjön Valloxen har ett begränsat markutrymme med spridd bebyggelse. Teknisk lösning för denna passage är inte klarlagd, men kan utformas



Figur 6. Översiktskarta av aktuella utredningskorridorer för den dubbla 400 kV-förbindelsen Mehedeby-Odensala och 220 kV-förbindelsen Bredåker-Jälla inom Uppsalapaketet.

med sambyggda julgransstolpar. Avslutningsvis sträcker sig utbyggnadsförslaget genom växelvisa skogsmarker fram till station Odensala, se Figur 6.

## 2.2 Tidplan

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

2023 - En miljökonsekvensbeskrivning och koncessionsansökan planeras att lämnas in till Ei.

2023 - Detaljprojekteringen kommer att starta och pågå under tiden ansökan handläggs hos Ei.

2023-2025 - Erforderliga dispens- och tillståndsprövningar genomförs.

2026-2027 - Byggstart sker i etapper cirka 6-12 månader efter nödvändiga tillstånd erhållits.

2027-2030 - Preliminär tidplan för drifttagning av elförbindelserna.

## 2.3 Ledningarnas utformning och omfattning

### 2.3.1 Stolpar och ledningar

Anpassningar av stolpval har gjorts i projektet för att minska stolphöjderna, magnetfältsutbredningen och möjliggöra framkomlighet vid trånga passager, se Avsnitt 2.1. De planerade 400 kV-luftledningarna avses, baserat på förprojekteringen, i huvudsak att uppföras med parallellbyggda portalstolpar och inom stoppområdet lågbyggda sambyggda portalstolpar i stål, se Avsnitt 2.3.2. Vid vissa passager planeras kompakt- och julgransstolpar. De portalstolpar som är aktuella i projektet är stagade stolpar i skogsmark, så kallade A-stolpar och ostagade stolpar i jordbruksmark, så kallade B-stolpar, se Figur 7. Julgransstolpar (för sambyggnad) och kompaktstolpar är enbenta stålstolpar med fyra fotkonstruktioner och som kan bli aktuella i passager med begränsat markutrymme eller i passager nära boendemiljöer, se Figur 8. I punkter där luftledningen byter riktning används så kallade vinkelstolpar, se Figur 9.

Höjden på stolparna varierar beroende på terräng, spännlängd (det vill säga avståndet mellan stolparna) och närhet till bebyggelse. Höjden på de aktuella 400 kV portalstolparna räknat från marken till stolptopp är cirka 25-45 meter, något högre än dagens portalstolpar. Höjden på de aktuella lågbyggda portalstolparna cirka 14-27 meter. Höjden på 220 kV portalstolparna är cirka 15-35 meter. Höjden på julgransstolparna respektive kompaktstolparna räknat från marken till stolptopp är cirka 45-70 respektive cirka 30-50 meter. Avståndet mellan stolparna (spännlängd) är cirka 300 meter,

men varierar beroende på terräng och stolphöjder. Placeringen av olika stolptyper och slutliga stolphöjder kommer att fastställas i ett senare skede genom detaljprojektering och geotekniska undersökningar.

Luftledningar har tre faser. Nya 400 kV luftledningar utförs vanligen som triplexledare (duplex för 220 kV-ledningar) vilket innebär att varje fas består av tre ledare. Jordningen av stolparna sker genom att en jordlina grävs ned längs med hela ledningens längd. I undantagsfall, om terräng eller hinder inte medger längsgående jordlina, sker punktjordning vid stolpen. I toppen av stolparna finns vanligen två topplinor som fungerar som åskledare.



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



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



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



### 2.3.2 Lågbyggda stolpar

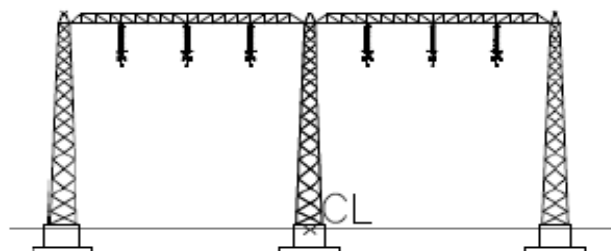
För att finna framkomlighet mellan Björklinge och Alsike inom Försvarsmaktens stoppområde kopplat till Uppsalas övningsflygplats Ärna planeras lågbyggda stolpar som är under framtagande. Behov av något högre stolpar inom stoppområdet bedöms dock föreligga särskilt vid korsningar med annan infrastruktur och i områden med kuperad mark. Dialog förs med Försvarsmakten.

En stolptyp som möjliggör lägre bygghöjder måste tas fram med hänsyn till magnetfält, elektriska fält, åskskydd och andra tekniska kravställningar. Den stolpkonstruktion som Svenska kraftnät har tagit fram för Försvarsmaktens höjdbegränsning är en lågbyggd portalstolpe (både enkel och sambyggd), se Figur 10. Med lågbyggda stolpar blir spannlängderna kortare (cirka 180-250 meter) vilket medför att det behövs fler stolpar än på motsvarande sträcka än med normalhöga portalstolpar, se Figur 11.

### 2.3.3 Fundament

Stolpar kan uppföras med tre olika typer av fundament: jordfundament, bergfundament och pålfundament, se Figur 12 och 13. Val av fundamentstyp beror av de geotekniska och hydrologiska förutsättningarna vid respektive stolpplats. Vissa av stolpar förankras även med stag och beroende på markförhållanden kan stagen vara nedgrävda.

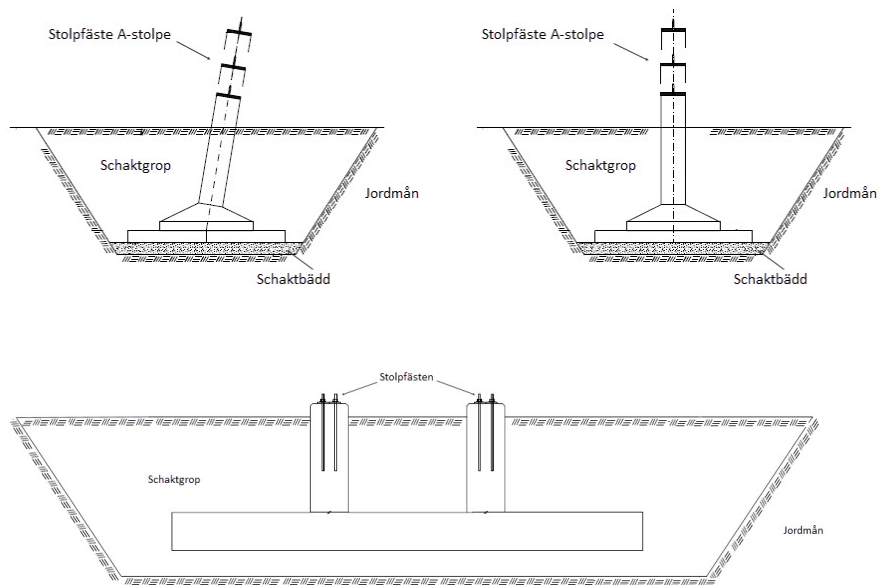
Exakt vilka typer av fundament som kommer att användas fastställs först i ett senare skede när slutgiltigt resultat av geotekniska undersökningar finns och stolpplacering har fastställts vid detaljprojektering.



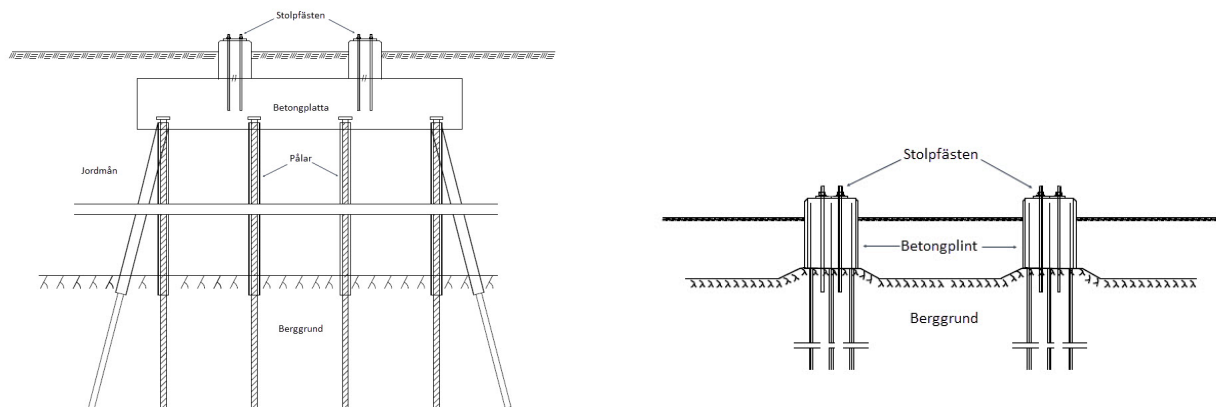
Figur 10. Principskiss för en lågbyggd, sambyggd portalstolpe för 2x400 kV.



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



Figur 12. Principskisser av jordfundament med A-stolpe ovan och B-stolpe nedan.



Figur 13. Principskisser av berg- och pålfundament.

### 2.3.4 Ledningsgata och markbehov

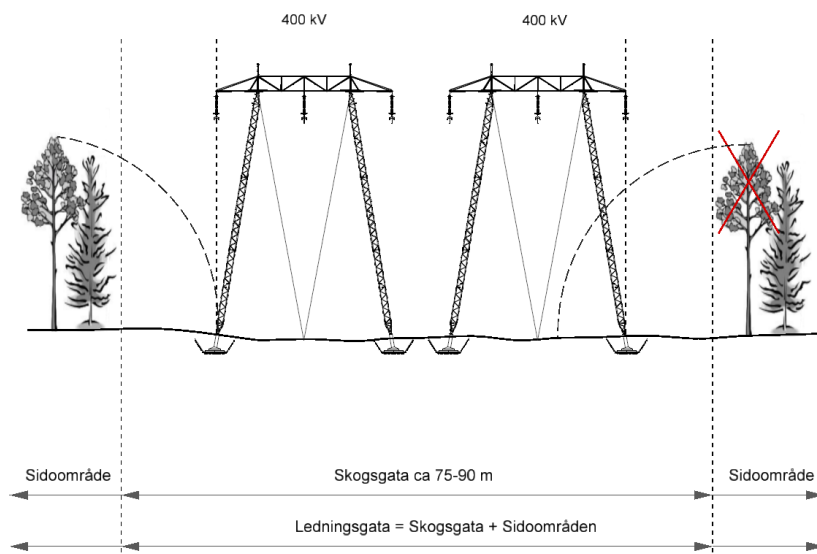
Området under och invid en luftledning kallas ledningsgata. Utseendet på ledningsgatan regleras i särskilda säkerhetsföreskrifter, enligt dessa ska bland annat en kraftlednings faslinor hängas på en viss lägsta nivå ovan mark. För att undvika risk för skador på ledningar vid bränder i intilliggande byggnader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

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 cirka 20-22 meter mellan stolpmitt och trädkant 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

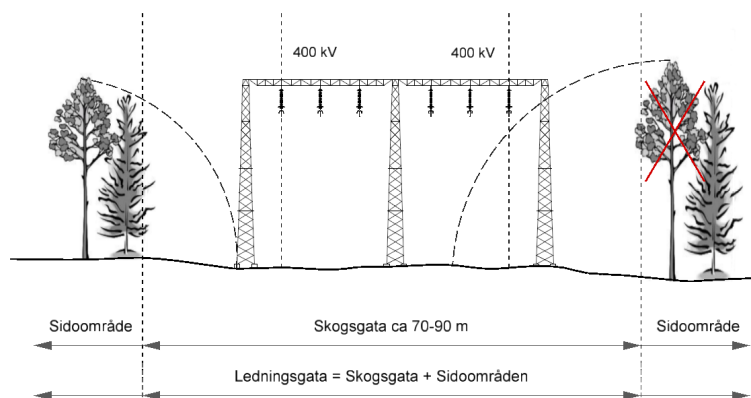
jämna mellanrum för att förhindra att vegetationen når upp till ledningen, se Avsnitt 2.3.6.

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 kanträd.

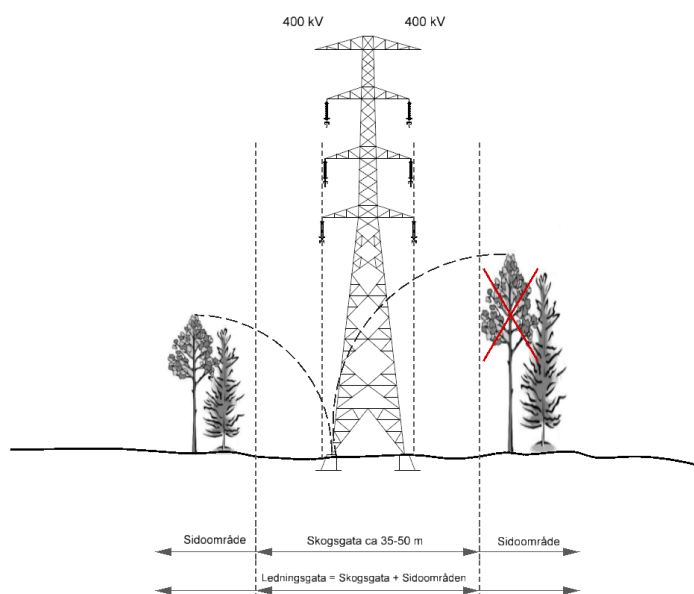
Bredden på ledningsgatan avgörs av ledningens konstruktion och markens produktionsförmåga, och anpassas för att inte göra ett större intrång än nödvändigt, men ändå säkerställa person- och driftsäkerhet för ledningen. Bredden på ledningsgatan varierar med stolpval och bedöms uppgå till cirka 70-90 meter för dubbla och lågbyggda portalstolpar samt 35-50 meter för sambyggda julgranar, se Figur 14-16.



Figur 14. Principskiss över en ledningsgata i skogsmark med parallellbyggda dubbla portalstolpar.



Figur 15. Principskiss över en ledningsgata i skogsmark med sambyggda lågbyggda portalstolpar.



Figur 16. Principskiss över en ledningsgata i skogsmark med sambyggd julgransstolpe.

### 2.3.5 Stationer

#### Station Jälla

Station Jälla är en ny planerad transmissionsnätstation för 400/220 kV nordöst om Uppsala och planeras att byggas cirka 2,5 km öster om befintlig station Bredåker i Uppsala. Till Jälla ska de två planerade 400 kV-ledningarna mellan Mehedeby och Odensala anslutas och från Bredåker de två aktuella 220 kV-ledningarna. Den nya nätstrukturen kan på så sätt medge ett ökat uttag från transmissionsnätet i Uppsalaområdet.

Utredningsområdet för station Jälla ligger i skogsmark i anslutning till befintliga 220 kV-ledningar.

#### Station Plenninge

Station Plenninge är en ny planerad transmissionsnätstation för 400/220 kV sydöst om Uppsala som planeras att byggas öster om och i direkt anslutning till befintliga station Plenninge. Till stationen ska de två planerade 400 kV-ledningarna mellan Mehedeby och Odensala anslutas. Från Plenninge går idag 220 kV-ledningen KL42 S9 in till station Boländerna i Uppsala.

Utredningsområdet för station Plenninge ligger i ett jordbrukslandskap.

#### Station Odensala

Station Odensala är en ny planerad transmissionsnätstation för 400 kV i Sigtuna kommun. Till stationen ska de två planerade 400 kV-ledningarna från Mehedeby anslutas. Stationen planeras att byggas norr om och i direkt anslutning till befintlig transmissionsnätstation Odensala (CT68) och innebär att några av de ledningar som idag ansluter till befintlig station kan anslutas till den nya stationen. Vid befintliga station Odensala som ansluter både transmissions- och regionnätledningarna planeras två andra större tillbyggnader. Etapp 1 består av att Vattenfall planerar att bygga en ny regionnätstation åt öster i anslutning till station Odensala. Etapp 2 innebär att stationen även utvidgas med en transformatoranslutning. En mer optimal struktur av elnätet kan på så sätt uppnås.

Utredningsområdet för nya station Odensala ligger i ett skogslandskap.

### 2.3.6 Drift och underhåll

Underhållsarbeten sker kontinuerligt enligt ett fastställt program, och utförs av Svenska kraftnäts anlitade underhålls-entreprenörer. Driftbesiktning av varje luftledning utförs från helikopter varje år. Underhållsbesiktning från marken sker vart åttonde år. Ett cirka 20 meter brett område på vardera sidan om luftledningens mitt ska hållas fritt från höga träd. Träd och buskar som inte riskerar att nå luftledningen tillåts stå kvar.

### 2.3.7 Rivningsarbeten

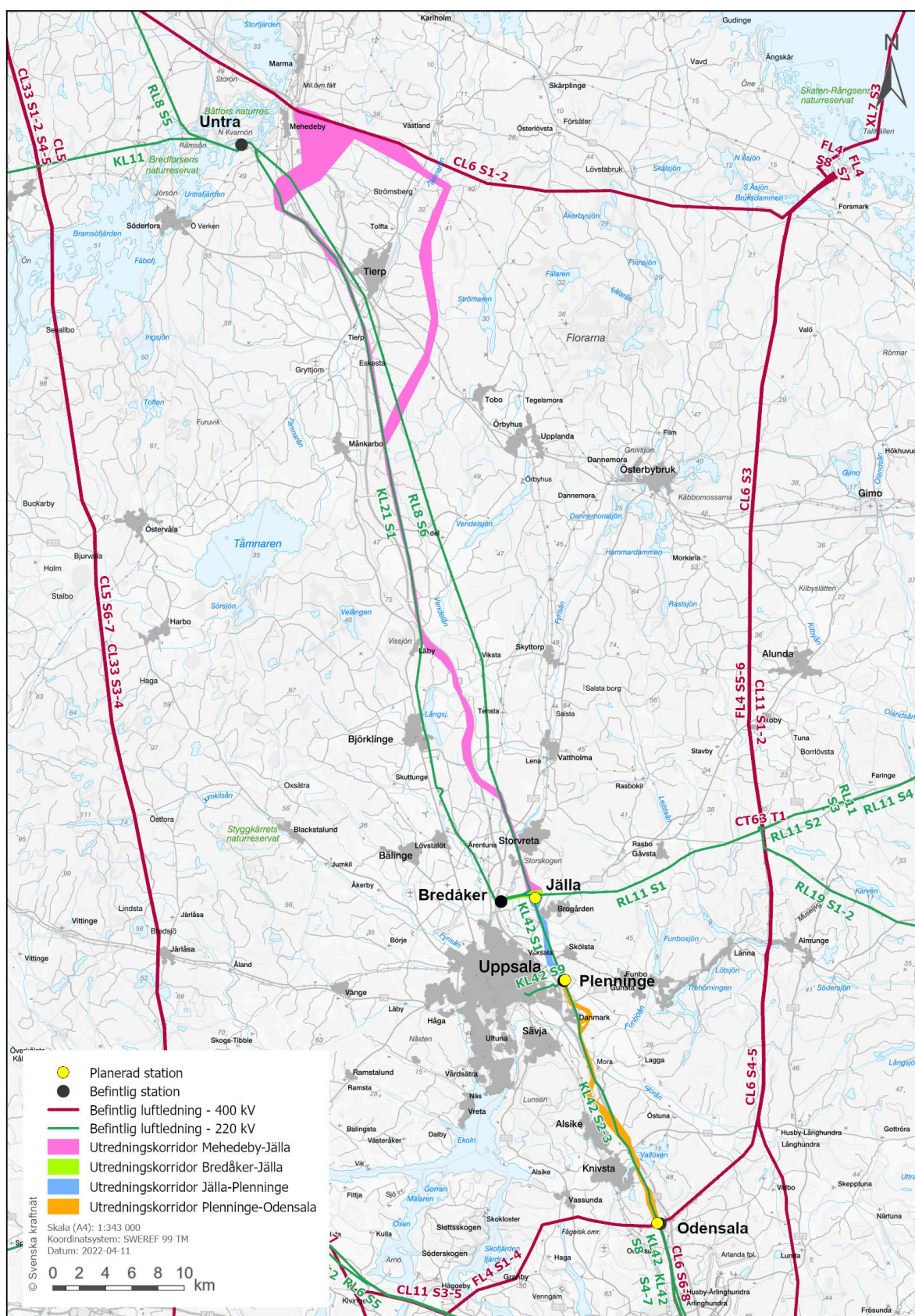
Då en nätkoncession upphör att gälla är den som senast haft nätkoncessionen skyldig att ta bort ledningen med tillhörande anläggningar och vidta andra åtgärder för återställning, om det behövs från allmän eller enskild synpunkt enligt 2 kap. 19 § ellagen. Utgångspunkten för de rivningar som föreslås och genomförs i projektet är att bereda plats för de nya 400 kV-ledningarna men syftar även till att frigöra mark för framtida kommunal exploatering och för att genomföra förbättringar avseende markintrång genom vissa samhällen. De ledningar som Svenska kraftnät avser att riva är (se Figur 17 och Bilaga 4):

- > 220 kV-ledningen mellan Untra-Bredåker (KL21 S1)
- > 220 kV-ledningen mellan Untra-Bredåker (RL8 S6)
- > 220 kV-ledningarna mellan Bredåker-Plenninge-Odensala (KL42 S1, S2-3)
- > 220 kV-ledningen mellan Bredåker-Tuna (RL11 S1) skall rivas och byggas om mellan Bredåker fram till Jälla

De 220 kV-ledningar som Svenska kraftnät avser att rasera är byggda med portaltolpar i stål och trä, se Figur 18 och 19. Ståltolparna är uppförda på två varianter av fundament: en äldre typ av jordfundament med en bas av impregnerade träslipers samt platsgjutna betongfundament. Trästolparna har en överliggande regel av stål och är i övrigt nedgrävda utan fundament. Flertalet trästolpar samt vinkelstolparna av stål är stagade med stål vajrar som är fästa till nedgrävda impregnerade träslipers alternativt fästa i bergsförankring.

Raseringen av ledningarna innebär att linor, isolatorer, stolpar, stag och fundament tas bort. Linorna lossas från sina fästen i stolparna och spoleras 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 att de tas ned till marken beroende av natur- och kulturmiljövården. Isolatorer består av porslin eller glas och plockas ned i samband med raseringen. Materialet sorteras och återvinns.

Lämplig hanteringen och återställning av marken kring fundament, trästolpar och vinkelstolpars stagförankringar kommer att utredas i vidare projektering. I områden med skogs- och åkermark kan fundament avlägsnas så att de inte utgör ett brukningshinder. I andra fall kan betongfundament vara möjliga att lämna kvar med hänsyn till pågående och framtida markanvändning. Hålen som bildas fylls igen med massor av samma fraktion som omgivande mark. Stolp- och stagfundament som består av impregnerat trä grävs fram och lyfts ur schaktgropen och placeras på geotextil för vidare transport till godkänd mottagningsanläggning. Även intilliggande massor som bedöms förorenade tas omhand och forslas bort.



Figur 17. Översiktskarta av befintliga ledningar som delvis skall rivs i anslutning till aktuellt utbyggnadsförslag.



Figur 18. Utformning och foto på befintlig 220 kV portalstolpe av KL21 S1.

### Miljöpåverkan vid rivning

Den miljöpåverkan som bedöms uppstå på grund av rasering av de aktuella ledningarna och som bör beaktas vid den framtida återkallelsen av nätkoncessionen för dessa ledningar, 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 körska-dor 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 kreosotimpregnerade alternativt saltimpregnerade träslipers. Studier och undersökningar som utförts visar att kreosot sprids i begränsad omfattning kring fundament. Den generella utgångspunkten är dock att alla kreosotimpregnerade fundament kommer att tas upp och enbart lämnas där påverkan på befintliga natur- och kulturvärden skulle bli större än nyttan med åtgärden i enlighet med Mark- och miljööverdomstolens dom den 27 maj 2019 M 7935-17.

En utförlig redovisning av de bedömda miljökonsekvenserna kommer att redogöras för i kommande MKB. Inför raseringsarbetena avser Svenska kraftnät att föra dialog med berörd länsstyrelse och/eller berörda kommuner beroende på vilka frågor som aktualiseras.



Figur 19. Utformning och foto på befintliga 220 kV portalstolpar (RL8 S6, RL11 S1, KL42 S1) öster om station Bredåker.

## 2.4 Ledningarnas påverkan på klimatet

Genom att bygga nya ledningar 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 transmissionsnätsförluster en större andel av ledningens totala negativa klimatpåverkan än de utsläpp som sker under byggfasen.

## 2.5 Elsäkerhet

Svenska kraftnät ansvarar som innehavare för elsäkerheten i transmissionsnätets anläggningsdelar. Vårt mål är att inga olycksfall orsakade av el ska ske på eller invid Svenska kraftnätets 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, upplag m.m. För elsäkerhet vid arbeten på elanläggningen gäller arbetsmiljölagen och Arbetsmiljöverkets föreskrifter samt branschpraxis – elbranschens elsäkerhetsanvisningar. Dessutom har Svenska kraftnät kompletterande krav för elsäkerhet i Tekniska riktlinjer.

Svenska kraftnätets ledningar konstrueras i så kallat brott-säkert utförande vilket innebär att de är dimensionerade för att klara 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.

## 2.6 Magnetfält och elektriska fält

Elektriska fält och magnetfält uppkommer när el produceras, transporteras och förbrukas. Kring en luftledning för växelström finns både ett elektriskt fält och ett magnetfält. Det är spänningsskillnaden mellan faserna (linorna) och marken som ger upphov till det elektriska fältet medan strömmen ger upphov till magnetfältet. Både det elektriska fältet och magnetfältet avtar med avståndet till ledningen.

### 2.6.1 Magnetfält

Magnetfält anges oftast i enheten mikrottesla ( $\mu\text{T}$ ) vilket är en miljondels tesla. Magnetfält finns nästan överallt i vår miljö, kring kraftledningar och elapparater som används dagligen i hemmet. Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer att magnetfält upp till  $0,2 \mu\text{T}$  i årsmedelvärde är att betrakta som normala för boendemiljö<sup>1</sup>, men vid enskilda hushållsapparater kan magnetfältet under kortare perioder vara tiotals mikrottesla.

För hälsoeffekter kopplade till magnetfält skiljer man på korttids- och långtids-exponering. Korttidsexponering för starka kraftfrekventa magnetfält kan vara förenade med akuta hälsorisker. I dag råder stor samstämmighet om hur starka magnetfält som krävs för att ge upphov till omedelbar

påverkan, som nerv- och muskelretningar. I syfte att skydda allmänheten från sådan exponering har Strålsäkerhetsmyndigheten tagit fram allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält. I råden anges ett referensvärde för allmänhetens exponering för kraftfrekventa magnetfält om  $100 \mu\text{T}$ . Referensvärdena bygger på riktlinjer från EU och är satta så att hänsyn tas till grupper som kan vara särskilt känsliga som barn, äldre och sjuka. Den exponering för magnetfält som den aktuella ledningen innebär för allmänheten är långt under dessa nivåer.

När det gäller exponering för magnetfält under referensnivån har ett stort antal vetenskapliga studier undersökt om exponering över längre perioder kan leda till hälsoeffekter. Forskning har pågått på området sedan 1970-talet. Forskningen har inte kunnat säkerställa att det finns ett samband mellan långtidsexponering för magnetfält under referensnivån och sjukdomsrisik. Som framgår av Folkhälsomyndighetens miljöhälsorapport från 2017<sup>2</sup> och Världshälsoorganisationens (WHO:s) forskningssammanställning från 2007<sup>3</sup> kan det dock inte uteslutas att exponering för förhöjda magnetfält i bostäder kan öka risken för leukemi hos barn. Om magnetfält skulle öka risken är det få fall som skulle kunna förklaras av denna riskökning. I miljöhälsorapporten framgår att om långvarig exponering för kraftfrekventa magnetfält skulle vara en orsak till barnleukemi så kan mindre än 0,5 procent av barnleukemifallen i Sverige, det vill säga mindre än ett fall per år, förklaras av denna exponering<sup>4</sup>. WHO uttrycker att både de svaga bevisen för ett samband mellan exponering för magnetfält och barnleukemi och den begränsade påverkan på allmänhetens hälsa, om det skulle finnas ett samband, gör att den hälsomässiga nyttan med att begränsa magnetfält är oklar<sup>5</sup>.

Såväl WHO som flera svenska myndigheter anser på grund av den eventuella riskökningen att vissa försiktighetsmått är motiverade. Av WHO:s rekommendationer framgår bland annat att åtgärder för att reducera exponering för magnetfält är motiverade om de kan genomföras till en väldigt låg kostnad och inte äventyrar elförsörjningens hälsomässiga, sociala och ekonomiska fördelar<sup>6</sup>. Strålsäkerhetsmyndigheten anser att onödig exponering för magnetfält bör begränsas om det kan göras till rimliga kostnader och konsekvenser<sup>7</sup>. Folkhälsomyndighetens rekommendation är att nivåerna på magnetfälten bör hållas så låga som det utifrån miljöbalken är rimligt att kräva och nivåerna bör inte avvika kraftigt från de nivåer som är normala i vår omgivning. Om åtgärder för att minska magnetfälten kan utföras till en rimlig kostnad bör man enligt Folkhälsomyndigheten överväga att göra detta. Nyttan för hälsan ska alltid vägas

<sup>1</sup>Strålsäkerhetsmyndigheten (2012), 2012:69 Magnetfält i bostäder.

<sup>2</sup>Folkhälsomyndigheten (2017), Folkhälsomyndighetens miljöhälsorapport 2017, sidan 200 ff.

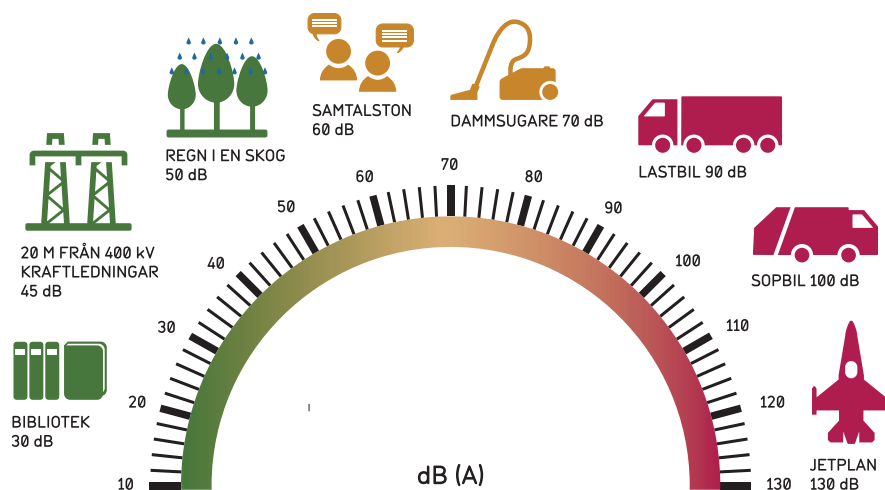
<sup>3</sup>WHO (2007), Extremely Low Frequency Fields-Environmental Health Criteria Monograph No.238.

<sup>4</sup>Folkhälsomyndigheten (2017), Folkhälsomyndighetens miljöhälsorapport 2017, sidan 200 och 202.

<sup>5</sup>WHO (2007), Extremely Low Frequency Fields-Environmental Health Criteria Monograph No.238, sidan 13.

<sup>6</sup>WHO (2007), Extremely Low Frequency Fields-Environmental Health Criteria Monograph No.238, sidan 372.

<sup>7</sup>Strålsäkerhetsmyndigheten (2017), Kraftledning, <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/magnetfalt-och-tradlos-teknik/magnetfalt/kraftledningar>, [Hämtat: 2021-05-18].



Figur 20. Illustration av ljudnivåer.

mot kostnaden för åtgärden<sup>8</sup>. Enligt Institutet för miljömedicin bör förhöjd exponering undvikas om det kan ske utan stora kostnader eller andra olägenheter<sup>9</sup>.

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, tillsammans med flera andra faktorer som till exempel påverkan på landskapsbild, naturmiljö, kulturmiljö och naturresurshållning. Dessutom tas hänsyn till vad som är tekniskt möjligt, personsäkert, driftsäkert och ekonomiskt hållbart. Om magnetfälten från en ny ledning – efter dessa samlade bedömningar av motstående intressen – beräknas överstiga Svenska kraftnäts utredningsnivå på 0,4  $\mu$ T i årsmedelvärde i någon bostad-, grundskole- eller förskolebyggnad utreder Svenska kraftnät om ytterligare åtgärder för att reducera magnetfält är rimliga på den platsen.

### 2.6.2 Elektriska fält

Elektriska fält anges oftast i enheten kilovolt per meter (kV/m). Invid en ledning är fältet i marknivå starkast där linorna hänger som lägst och avtar när avståndet till ledningen ökar. Vegetation och byggnader skärmar av fältet från luftledningar vilket innebär att endast låga elektriska fält uppstår inomhus även om huset är nära en kraftledning.

Under 400 kV-ledningar kan de elektriska fälten ge upphov till gnisturladdningar som upplevs som lätta vibrationer i hårstrån på armen, stick från långt gräs eller stötar från elektriskt isolerade metallföremål. Gnisturladdningarna kan vara obehagliga, men är inte farliga eftersom strömmen i urladdningen är liten.

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.

## 2.7 Ljud

Ljudeffekter från luftledningar alstras främst vid fuktigt väder genom så kallade koronaurldningar, till exempel vid dimma och regn. Ljudet kan vara sprakande till sin karaktär och kan sägas likna ljudet från ett brinnande tomtebloss. Ljudeffekter kan även uppträda i samband med trasiga eller onormalt nedsmutsade isolatorer.

Vanligen mäts ljud i enheten dB(A) (decibel), vilken representerar det mänskliga örats sätt att uppfatta ljud, se Figur 20. Vid regn och fuktig väderlek kan ljudnivåerna utomhus intill en 400 kV-luftledning uppgå till 45 dB(A) cirka 20 meter från luftledningens mitt vid triplex (tre ledare i varje fas) och cirka 60 meter från luftledningens mitt vid duplex (två ledare i varje fas). Vid nybyggnation är triplex vanligast. Avståndet till luftledningen samt byggnader och andra föremål dämpar ljudet. Ljudet avtar med 3-4 dB(A) för varje dubbling av avståndet från luftledningen. Ljud från luftledningar understigande 40-45 dB(A) är svåra att uppfatta och ljudnivåer av denna storleksordning bör inte ge upphov till några påtagliga störningar.

<sup>8</sup> Folkhälsomyndigheten (2021), Kraft- och radiofrekventa elektromagnetiska fält, <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsskydd/tillsynsvagledning-halsskydd/elektromagnetiska-falt>, [Hämtat: 2021-05-18].

<sup>9</sup> Institutet för miljömedicin (2021), Icke-joniserande strålning, <https://ki.se/imm/icke-joniserande-stralning>, [Hämtat: 2021-05-18].

## 2.8 Angränsande projekt

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

### Kustpaketet

Fortsättningen på Uppsalabenet inom NordSyd är Kustpaketet som sträcker sig från Mehedeby upp till Sollefteå. Passagen av Dalälven, och därmed val av utbyggnadsförslag i Tierps kommun är beroende av framkomlighetsstudier i Kustpaketet som har en senare tidsplan än aktuell förbindelse. För att finna den bästa helhetslösningen planeras samråd för två olika utredningskorridorer i norra delen av Uppsalapaketet.

### Odensala-Överby

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

Svenska kraftnät planerar att skicka in en koncessionsansökan under 2022. Preliminär byggstart är tidigast år 2026 beroende av när koncession meddelats och övriga tillstånd är på plats. Mer information om projektet finns på [www.svk.se/odensala-overby](http://www.svk.se/odensala-overby).

### Övriga nätägare

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

Trafikverket har även planer på en fyrspårsutbyggnad av järnvägen till Uppsala och andra utbyggnadsplaner som behöver samordnas med Uppsalapaketet.

## 3. UTREDDA ALTERNATIV OCH UTFORMNINGAR

I detta avsnitt beskrivs nollalternativet, systemteknisk utformning, utredda teknikval samt lokaliseringalternativ.

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 3, Alternativredovisning för Uppsalapaketet.

### 3.1 Nollalternativet

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

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

Då dagens 220 kV-ledningssystem snart har uppnått sin tekniska livslängd skulle nollalternativet på kort sikt innebära att driftsäkerheten riskeras. Att inte genomföra åtgärderna som ingår i Uppsalabenets första fas innebär att 220 kV-ledningssystemet som projektet planerar att ersätta kvarstår. Det innebär även att de störningar för boende och miljön som kan uppstå i och med anläggandet av de planerade ledningsåtgärderna skulle utbli.

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

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

### 3.2 Systemtekniska utformningar

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

#### 3.2.1 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 och robust 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.

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.

#### 3.2.2 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 spännings-

nivåer är flera men kan sammanfattas i att luftledningsutförandet:

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

### 3.2.3 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 markkabelförbindelse 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 (t.ex. 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 det 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 kabel-

tekniken 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 t.ex. 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.

Med beaktande av fördelar, nackdelar och kostnader med teknikalternativen luft resp. 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 transmissionsnätlednings visuella påverkan, påverkan vid enstaka bostadshus längs en ledning, påverkan på enskilda näringsverksamheter, påverkan på lågflygningsområden eller på grund av kollisionsrisk för fåglar. Markförläggning i dessa situationer skulle nämligen innebära att markkabel aktualiseras i stora delar av transmissionsnätet, vilket av främst tekniska men även ekonomiska skäl är uteslutet. I dessa situationer kan istället en luftledning normalt sett planeras så att tillstånd kan ges trots denna påverkan.

### 3.2.4 Livstidsförlängande åtgärder

Livstidsförlängande åtgärder innebär att vissa delar av befintliga ledningar förnyas vid behov, till exempel fasledare. Ingen uppgradering görs dock av till exempel fasledarbestyckningen då detta skulle öka ledningsvikten. En ökad vikt skulle kräva att stolparna måste dimensioneras upp för att hantera detta. På grund av ny E-fältspolicy skulle även höjden på ledningen behöva ökas. Förändringarna i dimension och

höjd skulle i sin tur kräva en ny koncession.

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

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

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

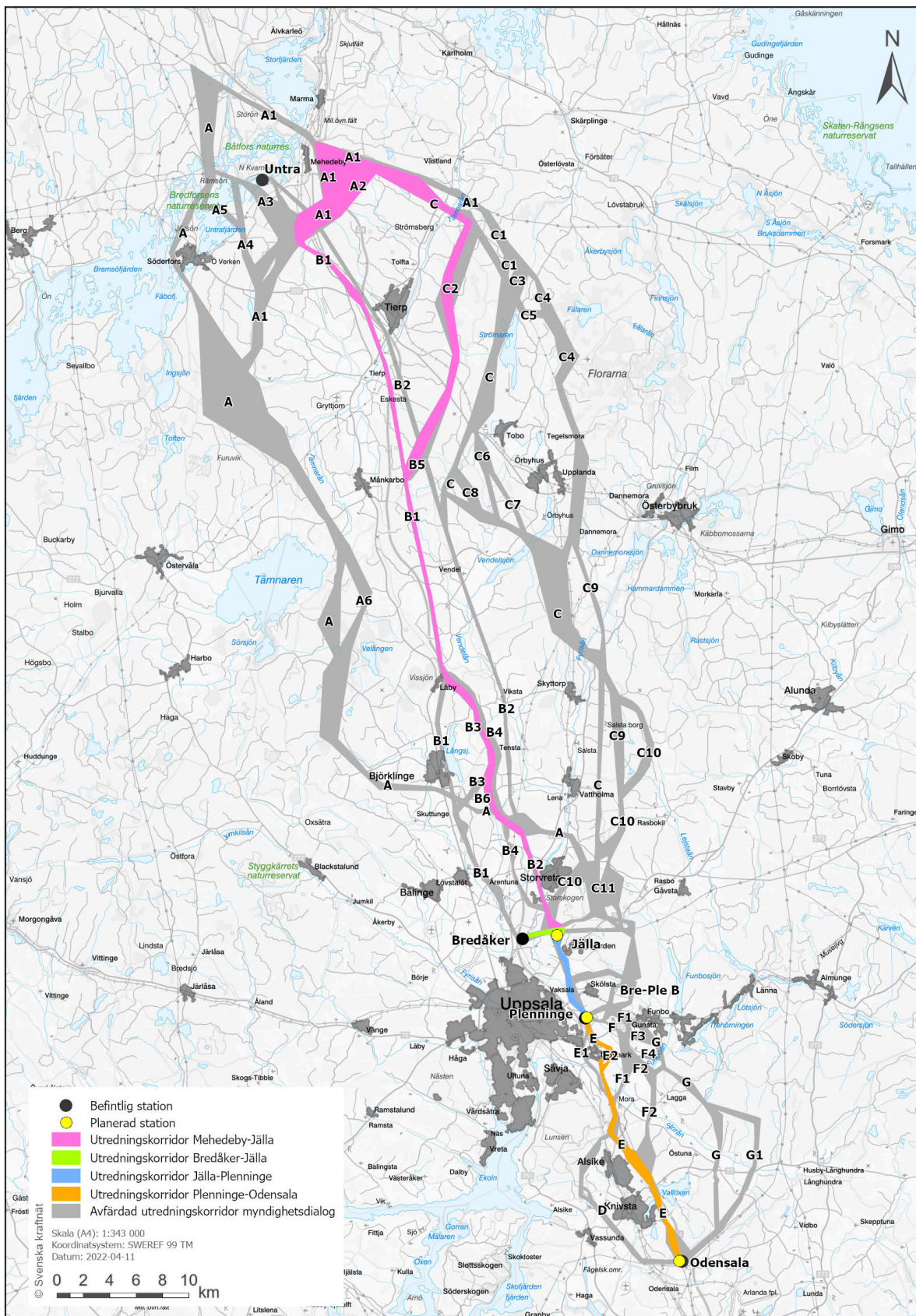
### 3.3 Lokaliseringsutredning

I tidigare teknisk förstudie samt i myndighetsdialog presenterades ett antal olika utredningskorridorer inom vilka Svenska kraftnät utrett möjligheten att anlägga de planerade elförbindelserna mellan Mehedeby och Odensala. Efter myndighetsdialogen har även ett antal kompletterande delkorridorer identifierats och utretts, dels för att möta de synpunkter som framfördes i dialogen, dels för att möjliggöra flera kombinationer av de tidigare korridorerna, se Figur 21. Inför valet av utbyggnadsförslag har Svenska kraftnät gjort en samlad bedömning utifrån inkomna synpunkter, fördjupade utredningar, dialogmöten och intresseavvägningar mellan de olika utredningskorridorerna. Utöver teknik, byggarbete och driftsäkerhet har hänsyn även tagits till olika intressen såsom natur-, kulturmiljö, landskapsbild, kommunal planering, riksintressen samt människors hälsa och miljön. Alla utredda och avförda alternativ finns beskrivna i avsnitt 3.3.1 samt i Bilaga 3, Alternativredovisning för Uppsalapaketet.

Valt utbyggnadsförslag är en kombination av utredningskorridorerna C - C2 - B5 alternativt A1/A2 fram till B1 - B3 - B6 - B2 - Bre-Ple - E - E2 - E, se Figur 6 och Figur 19. För att minimera markintrånget planeras de två nya 400 kV luftledningarna parallellt med varandra i huvudsak i befintliga ledningsgator för Svenska kraftnäts 220 kV-ledningar som vid byggnationen av de nya ledningarna kommer att kunna rivas. Valet av utredningskorridor innebär att befintliga 220 kV-ledningar genom samhällena Björklinge och Danmark och en av de befintliga 220 kV-ledningarna förbi Tierps köping kan avvecklas. Detta möjliggör att befintlig ledningsgata genom dessa tätbebyggda områden och områden med planerad exploatering kan tas bort.

#### 3.3.1 Utredda alternativa korridorer

Ett antal utredningskorridorer inom Uppsalapaketet har utretts för att finna framkomlighet för de planerade förbindelserna, se Figur 21. Efter genomförd myndighetsdialog och fördjupande utredningar kunde ett antal alternativ avfärdas helt eller delvis inför detta samråd då de ansågs innebära för stora konflikter med natur- och kulturmiljön, Försvarmakten, bebyggelse och/eller kommunala exploateringsområden i jämförelse med valda alternativ. I Tabell 1 beskrivs kortfattat de alternativ som utretts och avförts för vidare utredning.



Figur 21. Samtliga utredningskorridorer för Uppsalapaketet från genomförd myndighetsdialog och kompletterande utredningar.

Tabell 1. Utredda och avförda alternativ inom Uppsalapaketet.

Alternativ	Beskrivning	Avfärdas på grund av:
<b>Norra delen Mehedeby-Jälla</b>		
Korridor A Mehedeby-Hovgården (idag Jälla) <i>En mindre del av A1 och A2 norr om Tierp ingår i utbyggnadsförslaget.</i>	Utredningskorridoren passerar över Dalälven och vidare söderut väster om Månkarbo och Björklinge innan den viker av österut och passerar norr om Storstveta fram till Hovgården.	Betydande konflikter med artskydd, kulturmiljö och Försvarsmaktens intressen i olika avsnitt.
Delar av korridor B1 Untra-Hovgården (idag Jälla). <i>Delar av utredningskorridoren ingår i utbyggnadsförslaget.</i>	Utredningskorridor B1 utgår från den befintliga stationen i Untra och följer befintlig 220 kV-ledning (KL21S1) söderut till den befintliga stationen i Bredåker.  Befintlig 220 kV-ledning kan rivas inför byggnation av de nya ledningarna.	Passagen från Untra till Orrskog (vid anslutningen till korridor A1/A2) avfärdas utifrån ett artperspektiv och då den inte ansluter till uppklippspunkten på CL6 och därmed inte fyller en funktion för projektet.  Avslutande delsträcka söder om Läby avfärdas på grund av betydande påverkan på boendemiljö vid Björklinge och avsaknad av teknisk byggbarhet väster om station Bredåker.
Delar av korridor B2 Untra-Hovgården (idag Jälla) <i>Delar av utredningskorridoren ingår i utbyggnadsförslaget.</i>	Utredningskorridor B2 utgår från den befintliga stationen i Untra och följer befintlig 220 kV-ledning (RL8 S6) söderut till den befintliga stationen i Bredåker. Befintlig 220 kV-ledning kan rivas inför byggnation av de nya ledningarna.  Befintlig ledningsgata passerar öster om E4:an vid Tierp och passerar väster om Storstveta.	Passagen från Untra till Orrskog (vid anslutningen till korridor A1/A2) avfärdas, se ovan.  Inledande delsträcka från Orrskog till norr om Månkarbo avfärdas på grund av artskydd och konflikter med utvecklingen av Tierps tätort.
Kompletterande korridor B4	Delkorridor B4 utgår från korridor B1 i höjd med Läby och följer den östra sidan av E4:an ner till Fullerö där den viker av i östlig riktning och ansluter till korridor B2 söder om Storstveta.	Konflikt med gällande detaljplan och tekniska svårigheter vid passagen öster om E4:an.
Utredningskorridor C Mehedeby-Hovgården (idag Jälla) <i>Delar av utredningskorridoren vid Tierp (C2) ingår i utbyggnadsförslaget.</i>	Utredningskorridor C utgår från området i Mehedeby och sträcker sig sedan söderut till planerade stationslägen av Hovgården. Strax söder om Orsbo delar sig utredningskorridoren och går på varsin sida om samhällena Tobo, Örbyhus och Upplanda. Utredningskorridoren består av flera mindre delkorridorer som kan kombineras.	Betydande konflikter med artskydd, kulturmiljö, byggbarhet och Försvarsmaktens intressen i olika avsnitt. Den östliga delkorridoren har av länsstyrelsen bedömts som olämplig.
<b>Mellersta delen Jälla-Plenninge</b>		
Hovgården station, östliga lägen	Stationsplaceringen av Hovgården öst gjordes med hänsyn till befintliga 220 kV-ledningarna i öst-västlig riktning samt de planerade 400 kV-ledningarna i nord-sydlig riktning. Utredningsområdet ligger i ett småskaligt jordbrukslandskap i närheten av en bergtäkt och en avfallsanläggning.	Det är inte möjligt att ansluta stationen till valda korridorer för utbyggnadsförslaget.
Vedyxa station, östliga läget	Stationsplacering öster om befintlig station Plenninge. I närheten av utredningsområdet finns ett område utpekat för rekreation och friluftsliv, Vedyxaskogen.	Stationsläget medför konsekvenser för Uppsala kommuns utveckling av området till naturreservat. Det är inte möjligt att ansluta stationen till valda korridorer för utbyggnadsförslaget.
Utredningskorridor Hovgården-Vedyxa öst	Utredningskorridor som binder samman stationslägena för Hovgården öst och Vedyxa öst.  Utredningskorridoren passerar till stora delar genom skogslandskap.	Utredningskorridoren är inte längre aktuell utifrån de nya stationslägena.
220 kV-anslutningar öster om Uppsala	Flertalet anslutningar av nya och befintliga stationer öster om Uppsala.	Anslutningarna är inte längre aktuella utifrån de nya stationslägena och systemtekniska förutsättningar.

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

## 4. GENERELLA HÄNSYNSÅTGÄRDER

---

I detta avsnitt beskrivs generella hänsynsgärder som Svenska kraftnät alltid tillämpar. I respektive deldokument redogörs sedan för eventuella specifika hänsynsåtgärder som Svenska kraftnät föreslår i de enskilda projekten.

### **Miljökrav**

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

### **Åtgärdsplan för mark och vatten**

Svenska kraftnäts anlitade 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.

### **Boendemiljö**

Planering av arbeten under kommande anläggningstid 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.

## 5. PRELIMINÄR UTFORMNING AV MKB

En MKB kommer att tas fram för den sträckning som efter samrådsprocessen bedöms som mest lämplig. I MKB:n beskrivs och bedöms effekterna mer detaljerat än i samrådsunderlag och fullständiga rapporter från inventeringar tas med.

MKB-dokumentet kommer att utgöra underlag för ansökan om nätkoncession och följande delar föreslås finnas med:

- > Sammanfattning
- > Bakgrund och syfte
- > Beskrivning av verksamheten (dess lokalisering och utformning)
- > Beskrivning av genomförda samråd
- > Alternativa lösningar för verksamheten
- > Redogörelse för val av utredningskorridor och sträckning
- > Översiktligt rådande miljöförhållanden och bevarandebestånd
- > Betydande miljöeffekter
- > Skyddsåtgärder

De miljö kvalitetsmål som bedöms ingå i kommande MKB är; Begränsad klimatpåverkan, Giftfri miljö, Säker strålmiljö, Grundvatten av god kvalitet, God bebyggd miljö samt Ett rikt växt- och djurliv. Detta utifrån vad som beskrivits tidigare i detta samrådsunderlag.

Avgränsningar i kommande MKB föreslås ske avseende miljö kvalitetsnormer då Svenska kraftnät bedömer att projektet inte kommer att ge upphov till en sådan ökad förorening eller störning på uppsatta miljö kvalitetsnormer (utomhusluft, buller och vattenkvalitet).

Betydande miljöeffekter som bör beskrivas närmare i kommande MKB är effekter på befolkning och människors hälsa, biologisk mångfald samt mark, jord, vatten, landskap, bebyggelse och kulturmiljö där påverkans bedöms vara störst.

### 5.1 Inventeringar i fält

För valt utbyggnadsförslag behöver ofta undersökningar gällande natur- och kulturmiljö göras på berörda fastigheter. Dessa inventeringar sker inom allemansrättens ram.

Naturvärdesinventeringar enligt SIS-standard och kulturmiljöinventeringar är planerade att utföras längs de planerade förbindelserna under år 2022.

För förbindelserna pågår även en förprojektering med bygghetsanalys. Detta följs sedan av detaljprojektering och geotekniska markundersökningar.

Vidare behov av inventeringar, miljöutredningar och avgränsningar inför kommande MKB tas fram i dialog med länsstyrelsen.

## 6. TILLSTÅND, ANMÄLAN OCH DISPENS

### 6.1 Aktuella tillstånd, anmälningar och dispenser för sträckan

Utöver den koncession som ansöks om hos Energimarknadsinspektionen (Ei) kommer Svenska kraftnät ansöka om övriga tillstånd, anmälningar och dispenser enligt miljöbalkens bestämmelser samt övrig aktuell lagstiftning. I dessa andra miljöprövningar sker också bedömningar av hänsyn och skyddsåtgärder.

- > Där placering av kraftledningsstolpar eller ledningsgatan påverkar vattenområden eller skyddade naturområden söks tillstånd eller sker anmälan enligt miljöbalken (1998:808) till berörd myndighet. Detta kan t.ex. röra sig om dispens från strandskydd, dispens från biotopskydd, dispens från naturreservatsföreskrifter, Natura 2000-tillstånd, anmälan för vattenverksamhet och dylikt.
- > Artskyddsdispens enligt artskyddsförordningen (2007:845) kan behöva sökas inför byggnation av ledningarna.
- > En avverkningsanmälan ska även skickas in till Skogsstyrelsen enligt skogsvårdslagen (1979:429).
- > 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 underhållsåtgärderna.
- > För åtgärder som innebär en väsentlig ändring av naturmiljön krävs ingen separat anmälan för samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken om de behandlas i samråd i koncessionsprövningen. Inför placering av vägar och upplag i byggfas samt inför röjning vid underhåll genomförs samråd med berörd länsstyrelse enligt 12 kap. 6 § miljöbalken i den mån det finns risk för en väsentlig ändring av naturmiljön.
- > Innan en ny ledning anläggs inom det statliga vägområdet krävs tillstånd enligt väglagen (1971:948).

### 6.2 Ledningsrätt

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

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

### 6.3 Fastighetsförvärv

Svenska kraftnät försöker i första hand begränsa exponering för magnetfält i relevanta miljöer vid utredningen av ledningens lokalisering. Om en fastighet ligger på ett avstånd där påverkan utifrån en samlad bedömning av elsäkerhet, magnetfält, visuellt och ljud är betydande, trots skyddsåtgärder, kan Svenska kraftnät erbjuda förvärv för hela eller delar av fastigheten.

Fastigheter där människor varaktigt vistas innebär i huvudsak bostäder (permanentboenden) men kan också vara skolor och förskolor.

Vid fastighetsförvärv på grund av den nya elförbindelsen anlitas en oberoende värderingsman för att göra en marknadsmässig värdering. Den ersättning som Svenska kraftnät erbjuder är då marknadsvärdet med ett påslag på 25 procent.

Skulle berörd fastighetsägare tycka att värderingen är felaktig kan Svenska kraftnät bekosta ytterligare en värdering av en värderingsman som fastighetsägaren föreslår och Svenska kraftnät godkänner.

## 7. BILAGOR

---

**Bilaga 1. Översiktskarta Uppsalapaketet**

**Bilaga 2. Bedömningsmetodik luftledning**

**Bilaga 3. Alternativredovisning för Uppsalapaketet**

**Bilaga 4. Karta befintliga ledningar**

## 8. ORD- OCH BEGREPPSFÖRKLARING

### Allmänna intressen

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

### Betydande miljöpåverkan

Länsstyrelsen bedömer från fall till fall och beslutar om en planerad verksamhet eller åtgärd kan antas medföra en betydande miljöpåverkan eller inte. Vid betydande miljöpåverkan ställs bland annat krav på mer omfattande samråds-krets 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.

### Fornlämningar

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 (1988:950). 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 fornlämningen.

### 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.

### 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 till exempel 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.

### 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.

**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 sidområden. Ledningsgata för kabel måste hållas fritt från vegetation med djupgående rotsystem.

**Ledningsrätt**

Ledningsrätten ger elnätsägare, kommuner, telekommunikationsbolag m.fl. 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.

**Markupplåtelseavtal (MUA)**

Reglerar vilka rättigheter och skyldigheter som fastighetsägaren respektive Svenska kraftnät har. Genom att underteckna markupplåtelseavtalet godkänner fastighetsägaren att ledningen får byggas med en bestämd sträckning på fastigheten.

**Markupplåtelseavtal (MFÖ)**

När det finns ett förslag till ledningssträckning undersöks markförhållandena mer ingående. För att kunna göra det behövs tillträde till berörda fastigheter och fastighetsägarna kontaktas för att Svenska kraftnät ska få skriftliga medgivanden till en förundersökning i de fall förundersökningen kan innebära åverkan på marken.

Förundersökningen innebär bland annat att markförhållanden och artbestånd inventeras, 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.

**Miljökonsekvens**

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

**Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)**

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

**Natura 2000**

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

**Naturminne**

Enskilda föremål eller mycket små områden med intressanta naturföreteelser som särpräglade träd, flyttblock, jättegyttor etc. Länsstyrelsen beslutar om något ska skyddas som naturminne. Skyddsformen infördes 1909 och flertalet befintliga naturminnen skapades under 1900-talets första hälft.

**Naturresevat**

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

**Naturvårdsavtal**

Om andra skyddsformer inte är tillräckliga eller inte anses motiverade kan skogsvårdsstyrelsen eller länsstyrelsen istället teckna ett avtal med den som äger marken för att skydda natur. Man upprättar då ett tidsbestämt kontrakt med markägaren och skapar en skötselplan i vilken det definieras hur den specifika marken skall skötas. Avtalet utvärderas kontinuerligt och vid ett avtals slut kan ett nytt ta vid. Just nu ligger avtalen på maximalt 50 år vilket är den längsta tid man lagenligt kan binda sig i Sverige.

**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.

**Nollalternativ**

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

**Nyckelbiotop**

Mindre mark- eller vattenområde som utgör livsmiljö för

utrotningshotade djur eller växter eller som annars är särskilt skyddsvärda. Rödlistade arter kan finnas här. Skogsstyrelsen tillhandahåller digital information om nyckelbiotoper.

### Portalstolpe

Vanlig stolptyp med två ben för att hålla uppe luftledningarna.

### Reinvestera

Regelbunden genomförd underhåll och förnyelse av anläggningarna.

### Resolution

Ansökan till länsstyrelsen om förundersökningstillstånd i de fall frivillig överenskommelse om förundersökning inte kan uppnås.

### 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.

### Samråd

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

### Sidområden

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

### Skadereglering

Under och efter byggnadsarbetena sker reglering av tillfälliga och bestående skador.

### Skog och historia

Forn- och kulturlämningar som inventerats och registrerats av Skogsstyrelsen. Uppgifterna är preliminära eftersom de inte har genomgått en fullständig kvalitetsgranskning för överföring till fornminnesregistret. När lämningarna är granskade och kvalitetssäkrade av behörig arkeolog flyttas uppgifterna över till Riksantikvarieämbetets Fornminnesinformationssystem (FMIS).

### 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.

### 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.

### Utredningskorridor

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

### Vattenverksamhet

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

### Våtmark

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

### Våtmarksinventeringen

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

#### *Klass 1*

Objekt har mycket höga naturvärden för regionen och är av internationellt eller nationellt bevarandevärde. De är oftast till stor del opåverkade och behöver bevaras för framtiden. Inga ingrepp som kan påverka eller ytterligare påverka hydrologin bör tillåtas.

### Klass 2

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

### Klass 3

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

### Klass 4

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

### Värdekärna

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

### Ängs- och betesmarksinventeringen

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

### Ängs- och hagmarksinventeringen

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

### Översiktsplan

Översiktsplanen är kommuntäckande och redovisar grunddragen i mark- och vattenanvändningen samt 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 (1979:429). Vanliga lämningstyper i skogs-

mark är yngre bebyggelse- och skogsbrukslämningar som till exempel kolbottnar, såg- och kvarnlämningar samt husgrunder. Övriga kulturhistoriska lämningar i jordbrukslandskapet regleras via det generella biotopskyddet i 7 kap. miljöbalken.





---

Svenska kraftnät är ett statligt affärsverk med uppgift att förvalta Sveriges transmissionsnät för el, som omfattar ledningar för 400 kV och 220 kV med stationer och utlandsförbindelser. Vi har också systemansvaret för el. Vi utvecklar transmissionsnätet och elmarknaden för att möta samhällets behov av en säker, miljövänlig 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)

