



Ny 145 kV-luftledning mellan planerad vindkraftpark Tigerberget i Hudiksvalls kommun och station Enån i Ljusdals kommun, Gävleborgs län

Samrådsunderlag

Samråd enligt 6 kap miljöbalken, inför ansökan om nätkoncession för linje

September 2025

Projektorganisation

Ellevio AB
Box 242 07
104 51 Stockholm

Telefonväxel: 08-606 00 00
Org.nr: 556037-7326

Projektledare: Hans Gleimar
Samordnare tillståndsfrågor: Sofia Miliander, Sara Nordmark

Samrådsunderlag

*Rejlers Sverige AB
Stationsgatan 12
753 40 Uppsala
www.rejlers.se*

Uppdragsledare: Josef Leppänen
Handläggare: Elin Larsson, Olivia Sanner, Anton Hamidi
Granskare: Camilla Winqvist, Camilla Wessberg

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
2	Tillståndprocessen.....	5
3	Ledningens ändpunkter.....	10
3.1	Förutsättningar kring transformatorstation Vasstjärn	10
3.2	Förutsättningar kring regionnätstation Enån	12
4	Utredningsområdets förutsättningar	12
4.1	Planförutsättningar	14
4.2	Försvaret	16
4.3	Geologi	16
4.4	Infrastruktur	17
4.5	Markföroreningar	18
5	Teknisk utformning	19
5.1	Planerad teknisk utformning	19
5.2	Projektering och anläggning av ledningen	23
5.3	Framtida underhåll	24
5.4	Elektromagnetiska fält	25
5.5	Elsäkerhet	27
6	Studerade stråkalternativ	28
6.1	Metodik	28
6.2	Nollalternativ	28
6.3	Förordat stråkalternativ	29
6.4	Tidigt avfärdade alternativ	35
7	Berörda intressen och förväntad miljöpåverkan	39
7.1	Avgränsningar	39
7.2	Landskapsbild	39
7.3	Boendemiljö	47
7.4	Naturmiljö	49
7.5	Kulturmiljö	60
7.6	Rekreation och friluftsliv	65
7.7	Hushållning med naturresurser	66
8	Jämförelse av alternativen och samlad bedömning.....	68
8.1	Jämförelse av A-alternativen	68
8.2	Jämförelse av B-alternativen	69
8.3	Alternativ C	71
9	Omfattning MKB	72
10	Referenser.....	74

Bilageförteckning

Bilaga 1- Kartserie med natur- och kulturintressen samt preliminära NVI-resultat.

Bilaga 2- Tabell över beörda naturvärdesbiotoper.

1 Inledning

Enligt Energimyndigheten står Sverige inför ett kraftigt ökat elbehov fram till år 2050. En elektrifiering av samhället kräver både utbyggnad av nya energikällor och upprustning av Sveriges elnät. I norra Hudiksvalls kommun planerar Holmen Energi AB (Holmen) att anlägga en ny vindkraftpark med som mest 22 vindkraftverk. Holmen lämnade i november 2023 in en tillståndsansökan för att bygga och driva vindkraftparken, kallad Tigerberget. Den beräknade installerade effekten är 7–10 MW per vindkraftverk. Detta innebär att vindkraftparken kommer kunna bidra med omkring 550 GWh fossilfri el årligen.

För att distribuera den genererade elen som vindkraftparken producerar behöver elen överföras till regionnätet. Ellevio har fått i uppdrag att ansluta Holmens vindkraftpark. Ellevio planerar därför att anlägga en ny 145 kV-ledning från en transformatorstation inom vindkraftparken, kallad station Vassstjärn, till Ellevios planerade regionnätsstation Enån, kallad station Enån, som är belägen några kilometer nordväst om Laforsen i Ljusdals kommun.

Station Enån bedöms vara den bästa anslutningsstationen för planerad ledning. Stationen ligger inom rimligt avstånd från vindkraftparken, ansluter till stamnätet och har utrymme och kapacitet att ta emot planerad effekt. En annan regionnätsstation som ligger ungefär lika långt från vindkraftparken är station Tovåsen Inorr om Ramsjö. Denna station har dock valts bort som alternativ. Det beror på att det utrymmesmässigt inte är möjligt att dra in ytterligare en luftledning till stationen med tanke på de befintliga och planerade anslutningarna. Dessutom finns redan en ansökan i ett annat pågående ärende om att koppla in elproduktion som motsvarar hela stationens kapacitet mot stamnätet.

För att få bygga en högspänningsledning behöver Ellevio som nätägare ansöka om tillstånd, så kallad nätkoncession för linje, hos Energimarknadsinspektionen (Ei). Att ta fram en koncessionsansökan innebär ett omfattande arbete. För Ellevio som nätägare startar planeringen med en gedigen utredning för att identifiera framkomliga ledningsstråk. Hänsyn tas till många allmänna intressen som till exempel bebyggelse, infrastruktur, naturvärden och kulturvärden, men även topografi och byggbarhet. Under utredningsarbetet inhämtas underlag och kunskap från kommun, länsstyrelse och andra myndigheter. Dialog hålls med myndigheter för att få med information som kanske inte finns publicerad. Utredningsarbetet presenteras i ett samrådsunderlag, såsom detta.

En viktig del i arbetet med att ta fram en koncessionsansökan är att genomföra samråd. Syftet med samrådet är att fånga upp kunskap och underlag om de olika intressen som berörs av de utredda stråkalternativen. Genom samrådsförfarandet ges alla berörda parter, såsom exempelvis markägare och närboende, möjlighet att lämna synpunkter på projektet och stråkutredningen.

Den totala sträckan för den planerade ledningen beräknas uppgå till cirka 50 km. I detta samrådsunderlag presenteras ett förordat stråk, med några delalternativ, för den nya 145 kV-ledningen och en alternativutredning för avfärdade stråkalternativ.

I det fall vindkraftparken inte får tillstånd är byggnation av planerad ledning inte aktuell.

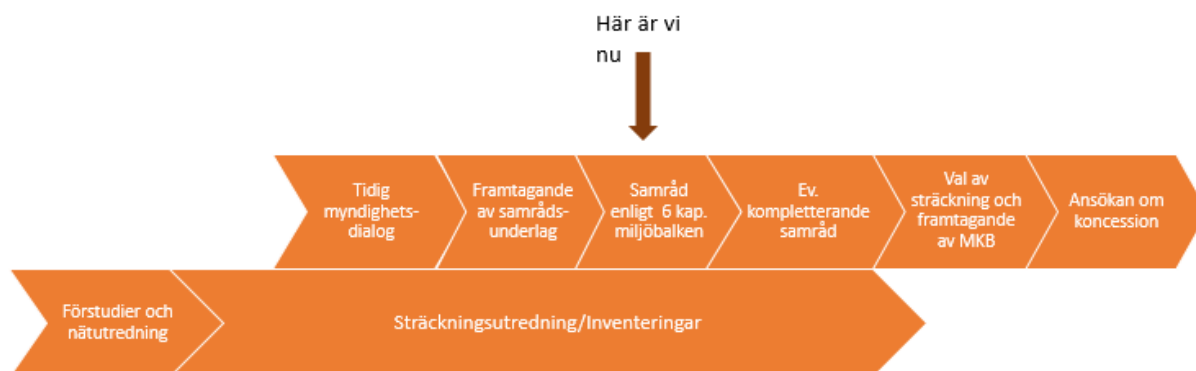
2 Tillståndprocessen

För att bygga och driva en kraftledning krävs tillstånd. Det primära tillståndet som krävs är så kallad nätkoncession för linje (tillstånd enligt ellagen 1997:857), vidare kallad koncession. En

ansökan om koncession ska innehålla en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) alternativt ett förenklat underlag (tidigare liten MKB) som beskriver den påverkan som projektet kan medföra för människors hälsa och miljön. Koncessionsansökan sänds till Ei som remitterar handlingen till samtliga berörda instanser. Efter remisstiden fattar Ei ett beslut om koncession. Erhållen nätkoncession gäller i regel tills vidare. En beviljad koncession kan omprövas efter tidigast 40 år. Ett koncessionsbeslut kan överklagas. Ärendet överlämnas då till mark- och miljödomstolen.

Innan en MKB (alternativt förenklat underlag) upprättas ska verksamhetsutövaren hålla samråd enligt 6 kap. miljöbalken. Efter genomfört samråd upprättas en samrådsredogörelse som skickas till länsstyrelsen tillsammans med en begäran om att få ett beslut om projektet kan antas medföra en betydande miljöpåverkan eller ej.

Beslut om betydande miljöpåverkan avgör ifall ett förenklat underlag eller en MKB ska tas fram.



2.1.1 Tidig myndighetsdialog

Innan samrådet har en tidig myndighetsdialog genomförts med Länsstyrelsen i Gävleborg samt Ljusdals och Hudiksvalls kommuner. Dialogen har hållits i den tidiga utredningsfasen inför det formella samrådet. Syftet var bland annat att få information om eventuella motstående intressen, pågående kommunala planer och få tidiga synpunkter på de studerade stråkalternativen. De synpunkter som inkom under myndighetsdialogen har beaktats i det fortsatta utredningsarbetet fram till aktuellt samrådsunderlag.

Ljusdals kommun framförde att Hennan i den planerade nya översiktsplanen kommer att beskrivas som ett område för förtätning, och lyfte att det finns camping och skidspår att ta hänsyn till i Hennan. I den nya översiktsplanen kommer även en gammal plan på en ny väg genom Hennan att lyftas på nytt för beslut om avskrivning eller vidare utredningar. Det framkom även att det runt Enån finns intresse för olika exploateringar, exempelvis industrietablering och solparksanläggning.

Hudiksvalls kommun konstaterade att kommunen, geografiskt sett endast berörs av den planerade kraftledningen en kort sträcka i norr. Det framkom också att kommunen ställer sig generellt positiv till etableringen av Holmens vindkraftpark.

Länsstyrelsen i Gävleborg meddelade att det finns skyddsklassade fågelhäckningar längs de tidigt presenterade stråken, vilket projektet har tagit hänsyn till. Under myndighetsdialogen diskuterades också områden som omfattas av framtida planer för områdesskydd av

länsstyrelsen. Framför allt handlar det om blivande naturreservatsområden i utredningsområdets norra delar. Länsstyrelsen uttrycker att det vore klokt att undvika planerad ledning genom tilltänkta reservatsområden.

2.1.2 *Aktuellt samråd*

Det här samrådet genomförs som ett kombinerat undersöknings- och avgränsningssamråd. Det innebär att samrådet genomförs som ett undersökningssamråd som även uppfyller kraven för ett avgränsningssamråd, det vill säga med en bred samrådsrets som utöver särskilt berörda även inkluderar allmänheten, organisationer och flera myndigheter. Ellevio planerar att inhämta beslut från länsstyrelsen om huruvida uppförandet av den nya ledningen kan antas medföra betydande miljöpåverkan eller inte.

De samrådsparter som är med i föreliggande samråd kan ses i Tabell 1 nedan. Allmänheten informeras om projektet via kungörelse i tidningarna Ljusdals posten och Ljusnan.

Samrådsunderlaget har publicerats i sin helhet på www.ellevio.se/samrad.

Samråd och tillståndsansökan för den aktuella ledningen handläggs av *Rejlers Sverige AB* på uppdrag av Ellevio.

Tabell 1. Samrådsparter i föreliggande samråd.

Myndigheter	
Elsäkerhetsverket	Region Gävleborg
Försvarsmakten högkvarteret	Statens geotekniska institut (SGI)
Hudiksvall kommun	Skogsstyrelsen
Ljusdals kommun	Strålsäkerhetsmyndigheten (SMM)
Luftfartsverket	Svenska kraftnät
Länsstyrelsen i Gävleborgs län	Sveriges geologiska undersökning (SGU)
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)	Trafikverket
Naturvårdsverket	
Organisationer	
Birdlife Sverige	Lantbrukarnas riksförbund (LRF)
Bollnäs flygklubb	Ljusdals flygklubb
Edsbyn flygfält	Ljusdals hembygdsförening
Friluftsrådet region Mitt	Naturskyddsföreningen Gävleborg

Gävleborgs ornitologiska förening	Sundsvall segelflygklubb
Härjedalen Airport	Sundsvall Timrå Airport
Hudiksvalls flygplats	Svenska turistföreningen Ljusdal lokalavdelning
Jägarförbundet Gävleborg	Ånge flygklubb
Företag och ledningsägare	
E.ON Energidistribution (Elnät), E.ON Energilösningar (Värme)	Ljusdal Elnät - Vatten, Bredband, Fjärrvärme
Fiberstaden AB, Stadsnät	Skanova
Härjeåns nät	Hennans camping
Övriga	
Fastighetsägare och närboende*	

* Fastigheter som ligger inom en buffertzon på 200 meter från preliminär placering av planerad ledning.

2.1.3 Kontaktuppgifter för synpunkter

De synpunkter som inkommer i samrådet beaktas i det fortsatta arbetet med ledningen. Ellevio önskar skriftliga samrådsyttranden, för att på bästa sätt kunna sammanställa dessa i en samrådsredogörelse som är en del av kommande koncessionsansökan.

Eventuella synpunkter lämnas via e-postmeddelande till e-postadress:

samrad@rejlars.se

Alternativt via brev till:

Rejlars Sverige AB, Elin Larsson, Stationsgatan 12, 753 40 Uppsala.

Önskar ni lämna synpunkter på ledningen behöver de vara Ellevio tillhanda senast **2025-11-09**. Märk meddelandet med "Ellevio Tigerberget - Enån, Samråd".

2.1.4 Vad händer efter genomfört samråd?

Efter genomfört samråd sammanställs de yttranden som inkommit och bemöts i en samrådsredogörelse. Samrådsredogörelsen är en viktig del av koncessionsansökan. Efter samrådet sker vidare utredningar, en slutlig ledningssträckning beslutas och en koncessionsansökan med en MKB (alternativt förenklat underlag) tas fram.

Under prövningen hos Ei skickas ärendet ut på remiss, där berörda fastighetsägare och myndigheter får en till chans att lämna sina synpunkter. Remissen skickas ut till de som Ei bedömer vara sakägare, vilket innebär att det är färre som får Ei:s remiss än de som får samrådsinbjudan från Ellevio. Efter avslutad remissrunda ombeds Ellevio av Ei att bemöta inkomna yttranden.

Att planera för och bygga en ledning är en process som tar många år. För att kunna korta ledtiden kan det bli så att Holmen önskar att Ellevio fortsätter arbetet med ledningen innan koncessionsbeslut meddelats. Även om detta görs så kommer ledningen förstås inte börja byggas innan alla tillstånd och rättigheter är klara. Det arbete som följer efter att koncessionsansökan skickats in är en detaljprojektering av ledningen då ledningens sträckning och stolpplaceringar bestäms i detalj. Markundersökningar utförs om så behövs. Inför projekteringen kommer kontakt att tas med berörda fastighetsägare. När ledningen är detaljprojekterad ska även en intrångsvärdering utföras. Därefter tecknas markupplåtelseavtal med berörda fastighetsägare. Se mer om markupplåtelseavtal under avsnitt 2.1.5.

Innan ledningen börjar byggas informeras berörda fastighetsägare och närboende återigen.

Tidplanen för aktuellt projekt innebär att koncessionsansökan ska skickas till Ei under första halvåret 2026. Byggnationen av ledningen planeras påbörjas tidigast i början av 2028. Viktigt att notera är att tidplanen för ledningens byggnation är direkt beroende av framdriften i Holmens vindkraftparksprojekt. I det fall vindkraftparken inte får tillstånd är byggnation av planerad ledning inte aktuell.

2.1.5 Markupplåtelse och ledningsrätt

Förutom koncession för linje behöver ledningsägaren även säkerställa rätten att få ta mark i anspråk för att bygga och bibehålla ledningen. Ellevio avser erbjuda berörda fastighetsägare att ingå markupplåtelseavtal (servitutsavtal) vilket reglerar ledningsägarens och fastighetsägarens rättigheter och skyldigheter gentemot varandra. Markupplåtelseavtalet kan läggas till grund för ledningsrätt hos Lantmäteriet.

När Ellevio bygger en ny ledning ersätts fastighetsägaren för att Ellevio får använda marken med så kallad intrångsersättning. Ersättningen ska motsvara den marknadsvärdeminskning som ledningen innebär för fastigheten. För att beräkna detta tillämpas Lantmäteriets och energibranschens normer och schabloner. Utöver det utgår alltid ett påslag med 25 procent, enligt gällande regler i expropriationslagen. Fastighetsägare som tecknar markupplåtelseavtal får även en frivilligersättning enligt energibranschens policy. I de fall träd behöver avverkas utgår ett ersättningserbjudande för det. Skulle det uppstå skador vid anläggande eller framtida underhåll ersätts dessa i varje enskilt fall.

Ellevio eftersträvar alltid frivilliga överenskommelser. När det inte är möjligt kan Ellevio söka ledningsrätt. Frågan lämnas då till Lantmäteriet som avgör om upplåtelse av marken ska ske och villkoren för detta.

2.1.6 Andra miljötillstånd

Beroende på slutlig sträckning och utförande kan även andra tillstånd komma att krävas. Exempel på detta är tillstånd enligt kulturmiljölagen (1988:950) för ingrepp i fornlämning och dispens från artskyddsförordningen.

Utgångspunkten är att inga ytterligare samråd sker i aktuellt ärende. Dock kan det i vissa fall under projekteringen uppstå annan miljöpåverkan än vad som förutsetts och beskrivits i koncessionsansökan. I fall som dessa kan det ibland vara nödvändigt att genomföra ett samråd enligt 12 kap. 6 § miljöbalken.

2.1.7 Undantag från förbud och samrådsplikt enligt miljöbalken

Byggande och underhåll av starkströmsledningar med nätkoncession för linje undantas från förbuden i miljöbalken mot påverkan på områden som omfattas av generella biotop- eller strandskydd. Detta ingår i stället som en del i koncessionsprövningen.

Inom strandskyddat område är det bland annat förbjudet att utföra grävningsarbeten som begränsar allmänhetens tillträde till området, och att vidta åtgärder som väsentligt kan ändra livsvillkoren för växt- och djurlivet. Inga vattendrag eller sjöar inom utredningsområdet omfattas av utökat strandskydd. Däremot berörs flertalet sjöar och vattendrag som omfattas av det generella strandskyddet. Påverkan på strandskyddade områden beskrivs under avsnitt 7.4 om Naturmiljö.

Exempel på objekt som är skyddade genom det generella biotopskyddet är odlingsrösen, stenmurar, alléer och småvatten i jordbruksmark. Eftersom i stort sett hela det aktuella området består av skogsmark har inga biotopskyddade områden eller objekt identifierats.

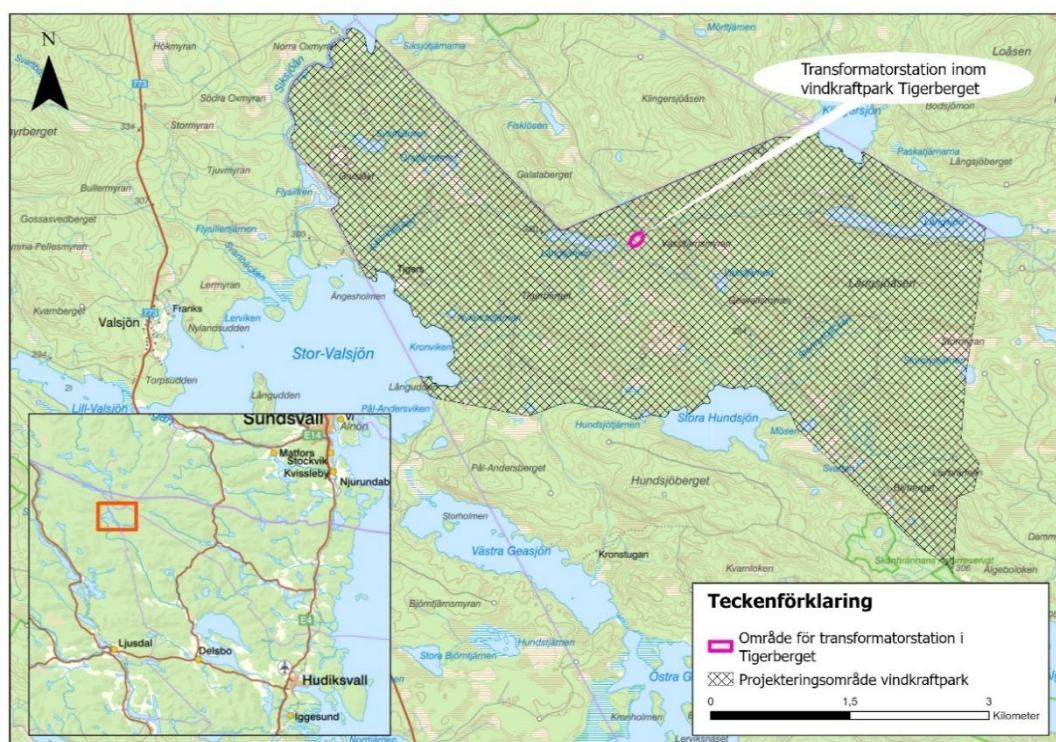
3 Ledningens ändpunkter

3.1 Förutsättningar kring transformatorstation Vasstjärn

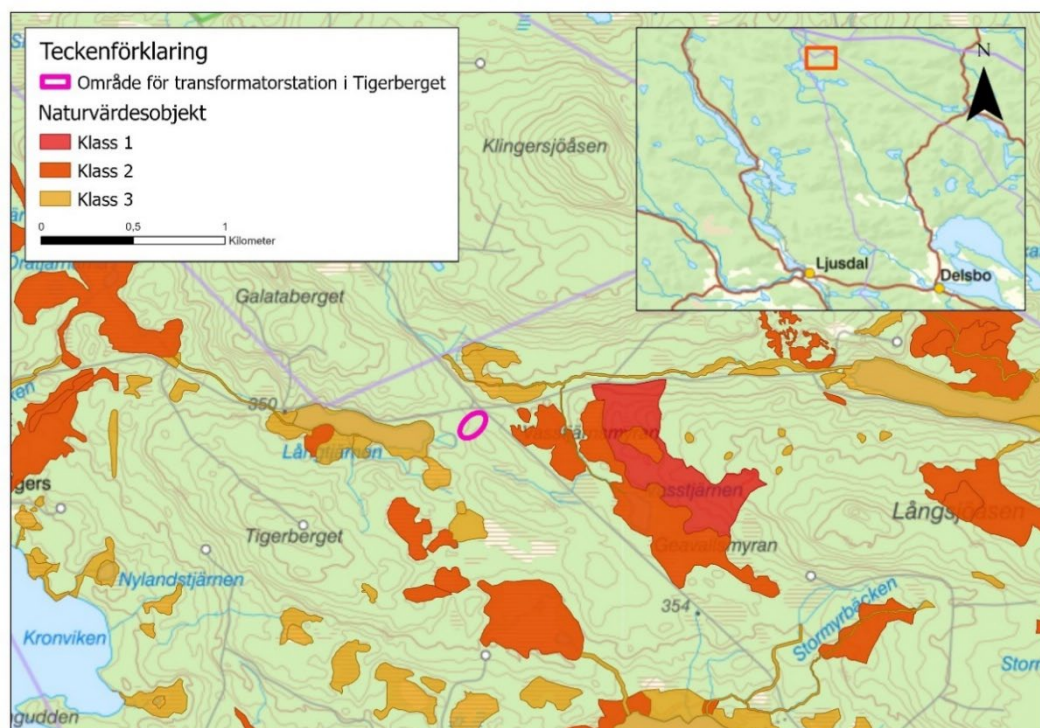
För att ansluta vindkraftparkens lokala elnät till regionnätet behöver en transformatorstation anläggas i eller i nära anslutning till vindkraftparken. Vid val av stationsplacering har Holmen föreslagit en yta som undviker de hänsynsområden som utretts inom ramen för tillståndsansökan för vindkraftsprojektet. Ellevio har bedömt platsen som lämplig. Stationsytan behöver vara relativt plan med goda markförutsättningar. Ytan för det inhägnade stationsområdet beräknas uppta cirka 70 x 80 meter.

Den planerade stationen, benämnd station Vasstjärn, har lokaliserats centralt inuti parken för att minska på kabellängder för vindkraftparkens lokala elnät och därmed minska markanspråk. En alternativ plats för stationen övervägdes längre västerut, men avfärdades på grund av behov av längre kablar och ett sämre optimerat IKN-nät (icke koncessionspliktigt nät, det vill säga vindkraftparkens interna nät). Stationen har lokaliserats på lämplig plats utifrån de natur- och kulturutredningar som har genomförts inom ramen för vindkraftparksprojektet.

Vindkraftparkens projekteringsområde och aktuell stationsplacering av station Vasstjärn presenteras i kartorna nedan, se Figur 1 och Figur 2. Ellevio kommer att genomföra ett 12:6-samråd för stationsområdet och söka bygglov för stationsbyggnaden.



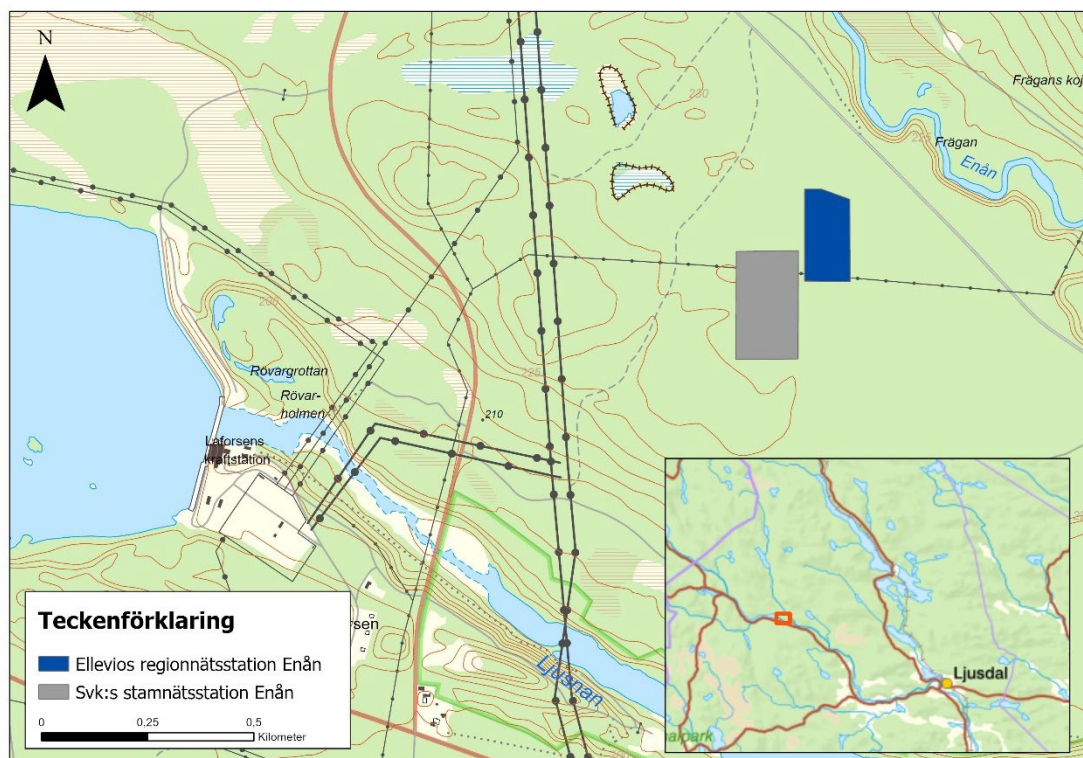
Figur 1. Kartan visar utbredning av Holmens planerade vindkraftpark Tigerberget samt område för placering av planerad transformatorstation.



Figur 2. Karta över ungefärlig placering av Holmens planerade transformatorstation Vastjärn och hänsynsobjekt i området.

3.2 Förutsättningar kring regionnässtation Enån

Drygt 1,5 kilometer nordost om Laforsens kraftstation planerar Ellevio att bygga en ny regionnässtation intill Svenska kraftnäts planerade stamnässtation (station Enån), se Figur 3. Stationen beräknas uppta en yta av cirka 2,3 hektar. Planeringsprocessen för station Enån har drivits av Svenska kraftnät. Båda stationerna vid Enån omfattas av ett godkänt 12:6-samråd som genomfördes under vintern 2024/2025. Detaljprojektering av Ellevios station Enån pågår för närvarande.



Figur 3. Karta över placering och preliminär utformning av Ellevios planerade regionnässtation Enån och Svenska kraftnäts stamnässtation Enån.

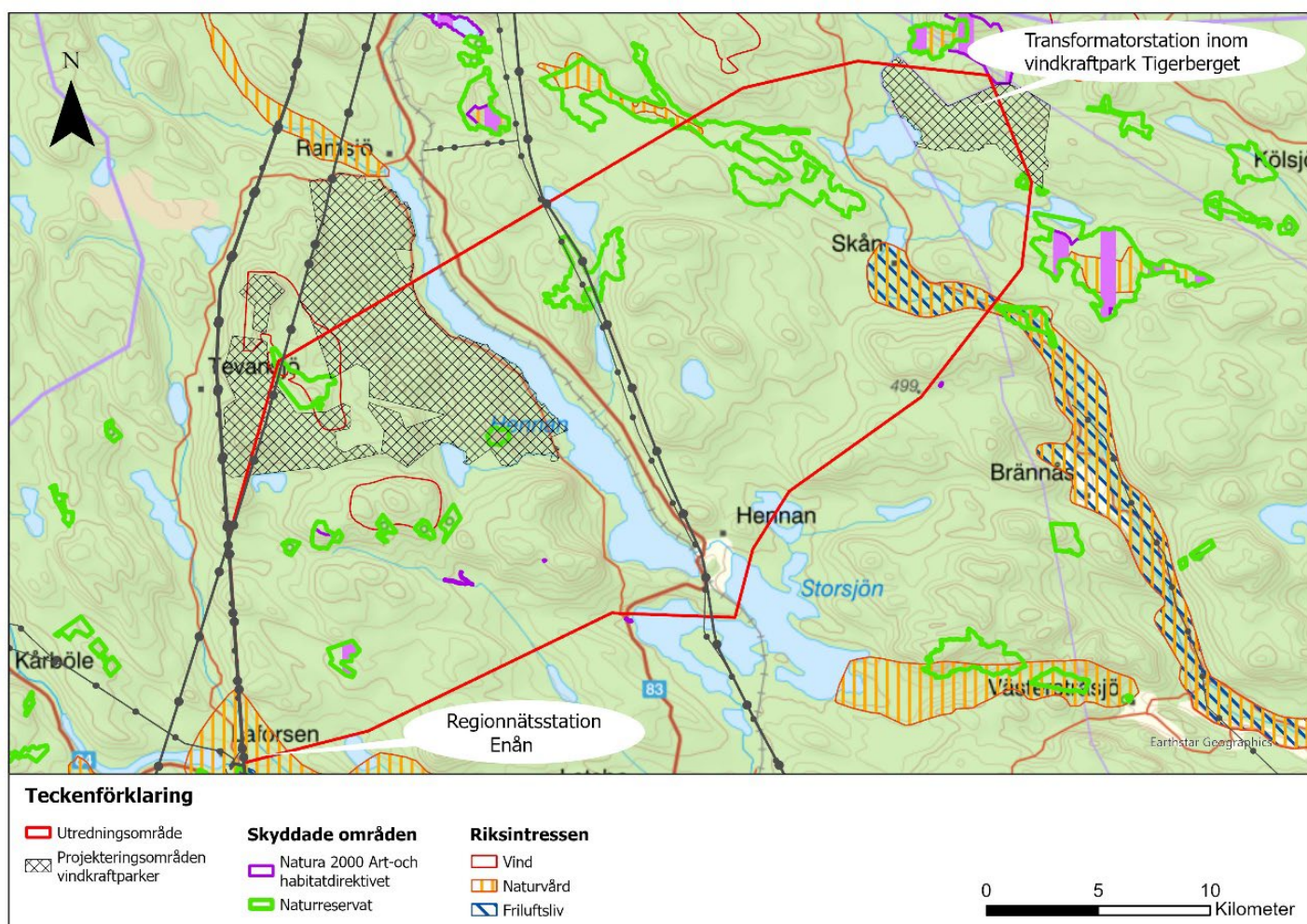
4 Utredningsområdets förutsättningar

Utredningsområdet mellan ledningens ändpunkter (station Enån och station Vaststjärn) har avgränsats med hänsyn till den planerade ledningens framkomlighet. Inom utredningsområdet finns många sjöar och vattendrag som begränsar framkomligheten. Nordväst om samhället Hennan finns den långsmala sjön Hennan som påverkar den tekniska framkomligheten i projektet. I nordöstra delen av utredningsområdet finns även många mindre sjöar, tjärnar och våtmarker, vilket också innebär tekniska utmaningar.

Utöver de tekniska utmaningarna med att passera sjöarna har utredningsområdet anpassats för att möjliggöra framkomliga stråk med hänsyn till andra samhällsintressen och samtidigt identifiera så kort ledningssträcka som möjligt. I väster har utredningsområdet avgränsats mot en 400 kV-ledning som ägs av Svenska kraftnät. I nordväst och sydöst bedöms framkomliga stråk norr om sjön Hennan och söder om Storsjön bli omotiverat långa och kräva passage genom områden med höga intressen för natur, friluftsliv eller kulturmiljö. Utredningsområdet har därmed avgränsats utifrån dessa aspekter.

Utredningsområdet är generellt relativt kuperat och domineras av skog med inslag av våtmarker. Marken består i huvudsak av morän med inslag av berg. Inom det avgränsade området finns skyddade områden bestående av elva naturreservat, fyra Natura 2000-områden, ett riksintresse för friluftsliv och två för naturvård samt ett biotopskyddsområde, se Figur 4. Utöver de skyddade områdena finns utpekade områden med höga naturvärden i form av våtmarksområden utpekade i den nationella våtmarksinventeringen samt nyckelbiotoper och naturvärden rapporterade från Skogsstyrelsen,

Bebyggelsen är gles inom utredningsområdet och är främst koncentrerad runt sjön Hennan samt samhället Hennan, med omkring 100 invånare, som ligger mellan sjöarna Hennan och Storsjön. I samma område finns även mindre arealer med jordbruksmark. Längs med sjön Hennan går järnvägen Norra stambanan. Genom utredningsområdet i nord-sydlig riktning går en 220 kV-ledning som ägs av Svenska kraftnät och en 132 kV-ledning som ägs av Trafikverket.



Figur 4. Karta över avgränsat utredningsområde samt kända intressen.

4.1 Planförutsättningar

4.1.1 Översiktsplaner

Ljusdals kommun antog sin översiktsplan den 22 februari 2010 och antog ett tematiskt tillägg till översiktsplan gällande vindkraft 2012. I planerna är kommunen positivt inställd till vindkraft och pekar ut områden som kan anses vara lämpliga för etablering av vindkraftparker. Under 2025 har Ljusdals kommun tagit fram ett förslag till ny översiktsplan och en energibruksplan. Förslagen redovisar kommunens långsiktiga strategi för mark- och vattenanvändning, utveckling av bebyggelse och hur en hållbar energiförsörjning kan uppnås. Planerna är ute på samråd till den 30 september 2025.

Ljusdals kommun skriver i den föreslagna översiktsplanen att genom att prioritera förnybara energikällor såsom sol- och vindkraft samt genom energieffektivisering av byggnader, kan Ljusdal minska sin klimatpåverkan och öka sin självförsörjning av energi. Samtidigt utgör vindkraftsutbyggnaden ett ingrepp i natur och livsmiljö.

Kommunfullmäktige i Hudiksvalls kommun antog kommunens översiktsplan, kallad *Översiktsplan 2035*, den 26 september 2022. Översiktsplanen redovisar kommunens långsiktiga planering av mark, vatten och den byggda miljön samt viktiga hänsynstaganden.

Utöver *Översiktsplan 2035* antog Hudiksvalls kommun ett tematiskt tillägg för vindkraft i oktober 2014. Kommunen skriver att det är viktigt att utnyttja den miljövänliga resurs som vindkraft innebär men att det är viktigt att belysa andra allmänna och enskilda intressen så att de inte påverkas negativt.

4.1.2 Detaljplaner

Det finns tre detaljplaner inom utredningsområdet, samtliga i Ljusdals kommun. En plan är från 1968 och består av ett förslag till byggnadsplan för fritidsområde i samhället Skån. De två andra planerna är från 1988 och berör fastigheterna Bäckabo 2:7 och Välje 3:14 och Välje 3:5 i samhället Hennan.

4.1.3 Riksintressen och skyddade områden

Inom utredningsområdets norra del finns ett område, som har pekats ut som riksintresse för både naturvård och friluftsliv enligt 3 kap 6 § miljöbalken. Riksintressena har alltså samma avgränsning och området sträcker sig längs skogsälven Svågan och dess dalgång, från Skånsjön och Östra Siksjön i nordväst till utloppet i Nordellen i sydost.

Riksintresset för naturvård, benämnt Svågan, är utpekat på grund av höga värden kopplade till fågelskydd, de geologiska formationerna, vattendraget och våtmarkerna. Våtmarkskomplexet Sandnäsmyrorna omfattas av riksintresset och nämns särskilt på grund av dess mycket höga naturvärden, bland annat med avseende på fågel.

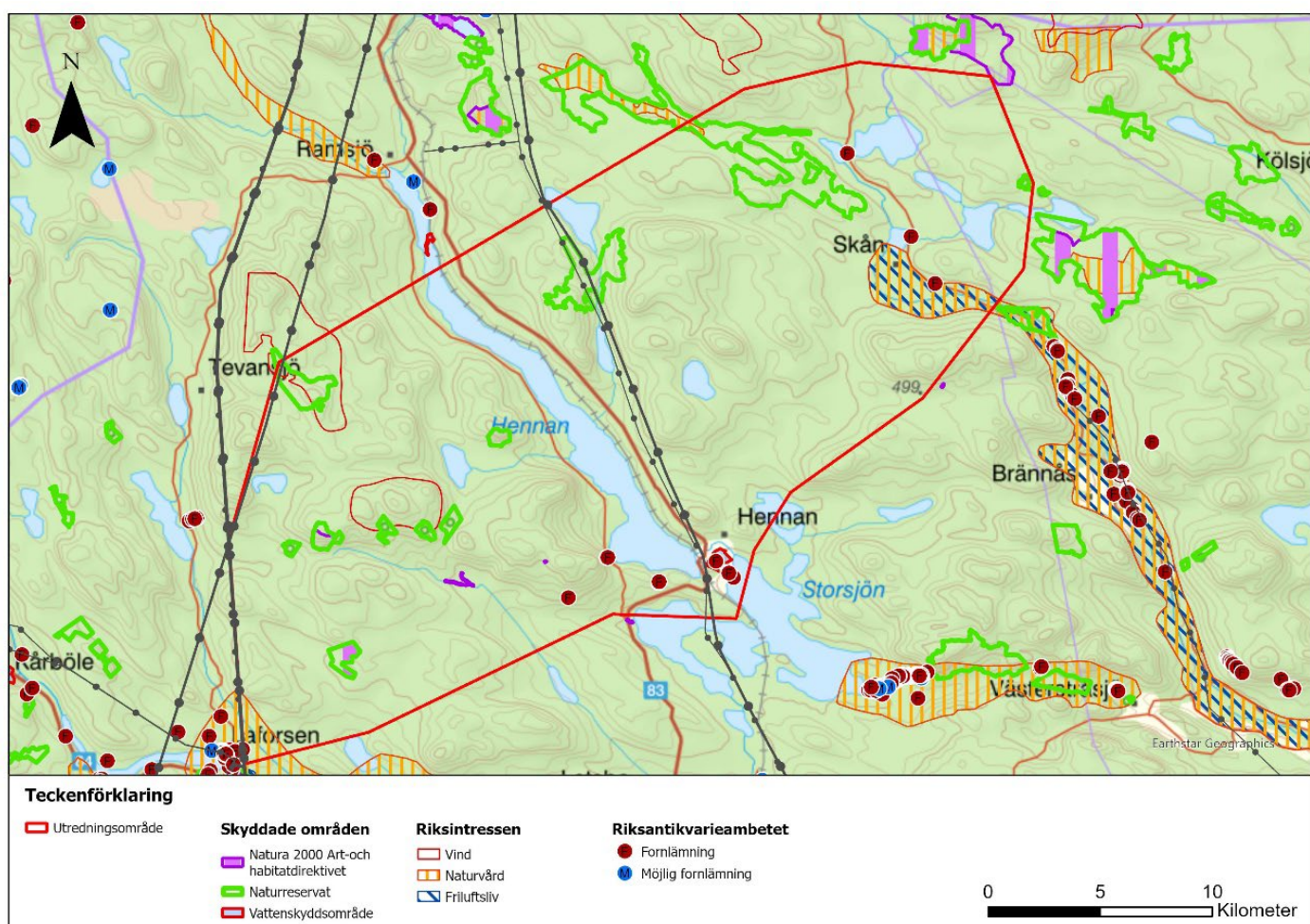
Riksintresset för friluftsliv, benämnt Svågans dalgång, är bland annat utpekat för dess intresseväckande naturvärden, orördhet och stillhet samt dess goda förutsättningar för friluftsliv. Vandring, längdskidåkning, snöskovandring, bad, kanotpaddling, fiske med flera anges vara lämpliga fritidsaktiviteter för området.

Ytterligare ett riksintresse för naturvård finns i utredningsområdets södra del. Riksintresset Övre Mellanljusnan omfattar den outbyggda delsträckan av Ljusnan som går mellan Korskrogen och

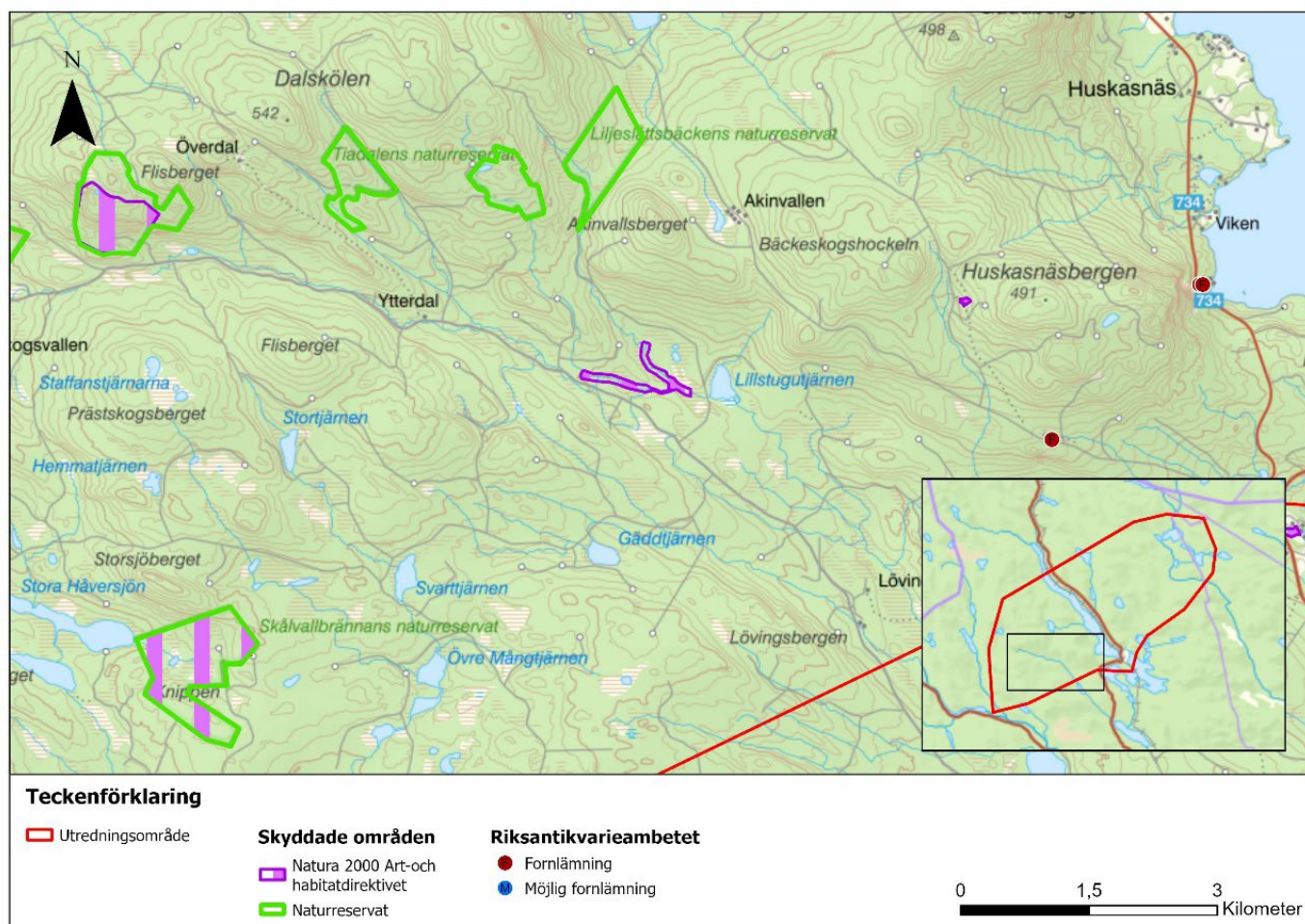
Laforsen. Naturvärdena är främst knutna till forsen och dess stränder och närliggande landmiljöer.

Det finns inga riksintressen för kulturmiljö inom utredningsområdet och det finns relativt få kända fornlämningar, se Figur 5. Tre fornlämningar finns i den norra delen av utredningsområdet och resterande 11 omkring samhället Hennan.

I utredningsområdet finns fyra områden utsedda till Natura 2000-områden, i enlighet med EU:s art- och habitatdirektiv. De ligger alla väster om samhället Hennan och sjön Hennan, se Figur 6. Två av dem är även skyddade som naturreservat. Totalt finns elva naturreservat i utredningsområdet. Det finns ett vattenskyddsområde som är beläget i samhället Hennan, se Figur 5.



Figur 5. Karta över riksintressen och skyddade områden inom och i nära anslutning till aktuellt utredningsområde.



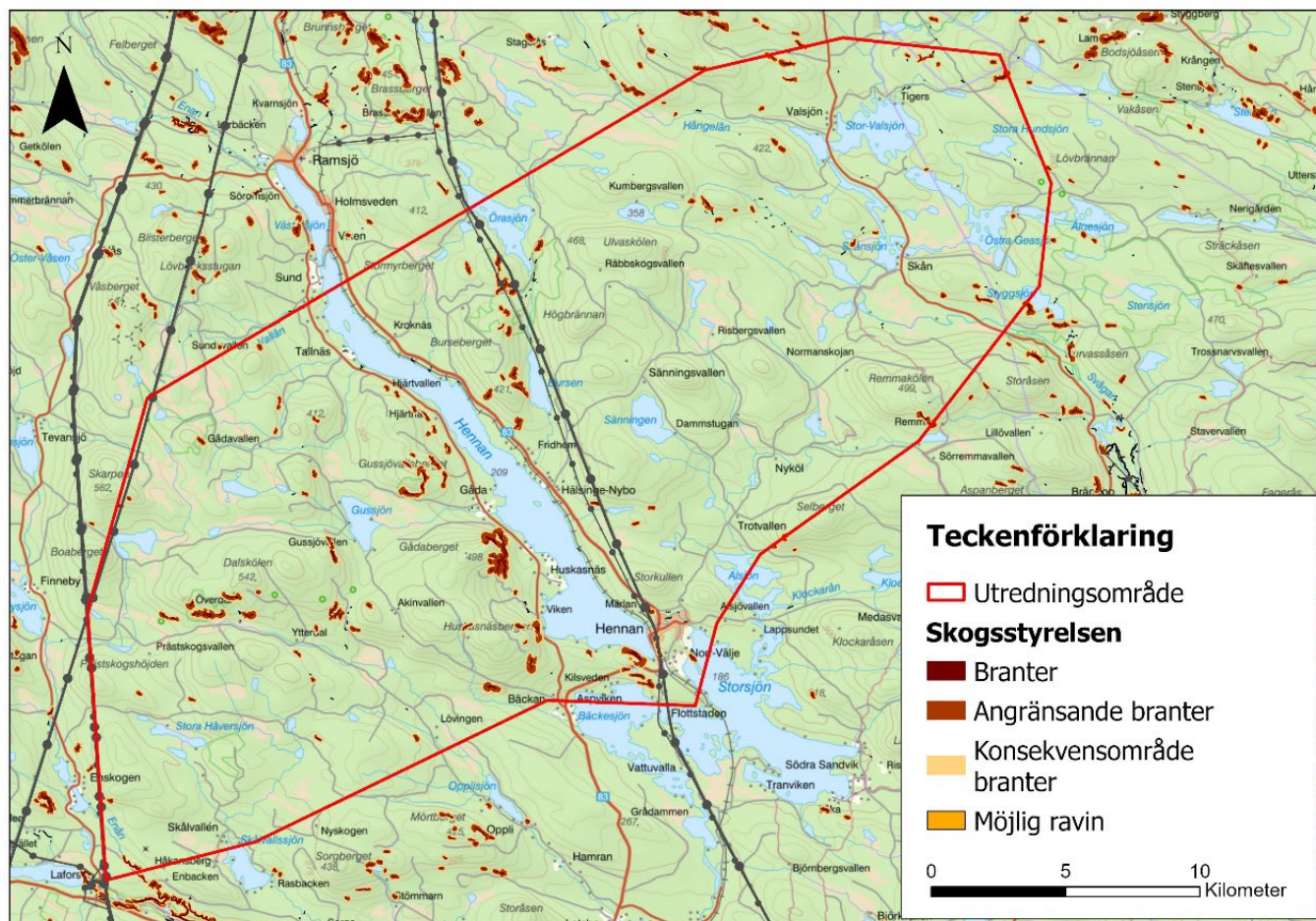
Figur 6. Karta över Natura 2000-områden inom utredningsområdet.

4.2 Försvaret

Enligt Försvarets öppna data för riksintressen finns inga objekt inom eller i direkt närhet till utredningsområdet.

4.3 Geologi

Inför detta samråd har Sveriges geologiska undersöknings (SGU) checklista – information om jord, berg och grundvatten i planering av infrastruktur (SGU, 2020) beaktats tillsammans med geodata från Skogsstyrelsen. Utredningsområdet är generellt relativt kuperat och marken består i huvudsak av morän med inslag av berg. Inom utredningsområdet finns ras- och skredriskområden. Dessa områden är framför allt lokaliserade omkring sjön Hennan och söder om samhället Hennan, se Figur 7. Vid detaljprojektering och stopplacering kommer de geologiska förutsättningarna och dess risker att undersökas närmare.



Figur 7. Karta över ras- och skredområden inom och intill utredningsområdet.

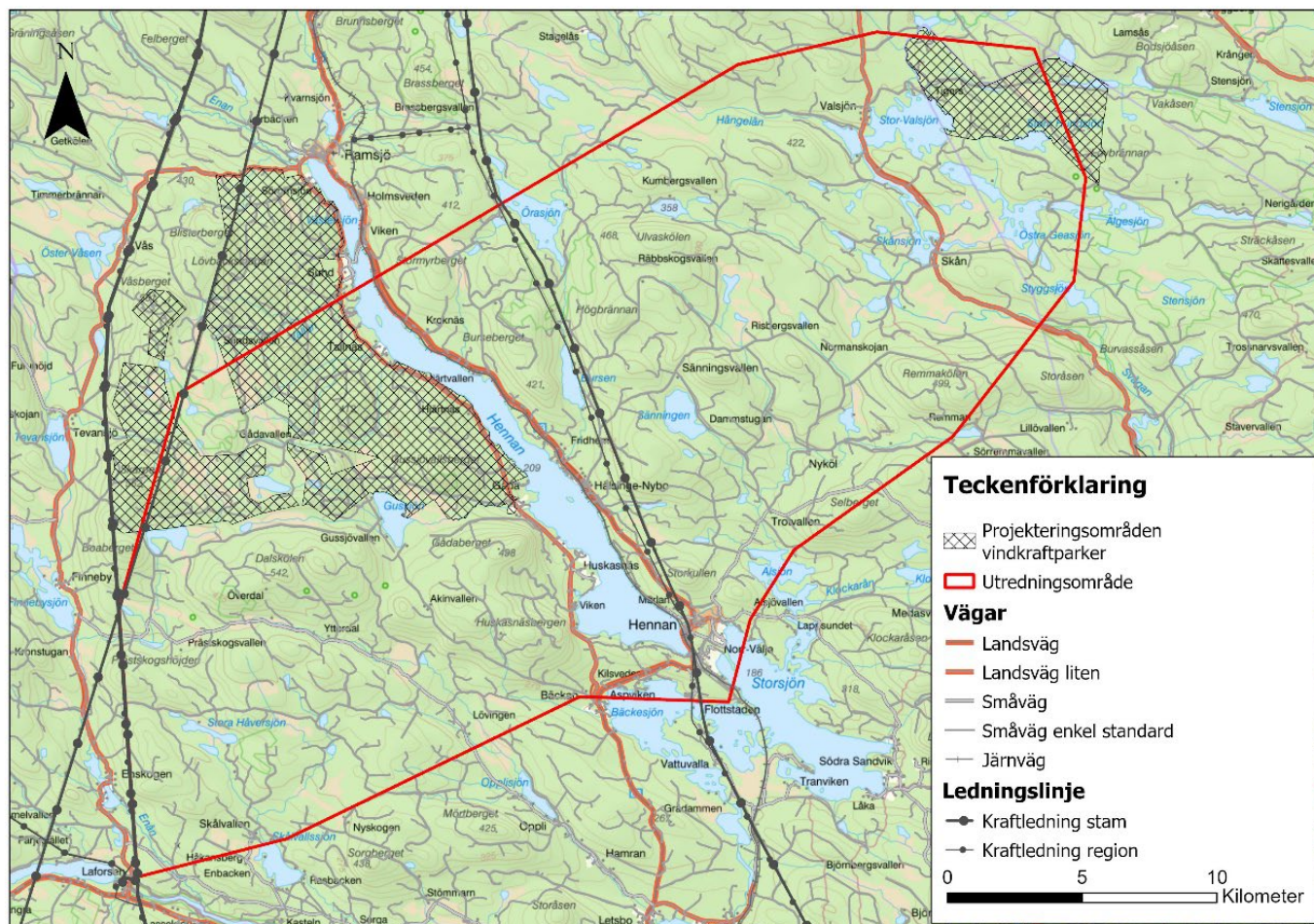
4.4 Infrastruktur

Inom utredningsområdet finns många småvägar och några landsvägar. Landsvägarna finns omkring sjön Hennan och samhället Hennan samt i den norra delen av utredningsområdet. Längs med sjön Hennan går järnvägen Norra stambanan. Genom utredningsområdet i nord-sydlig riktning går en 220 kV-ledning som ägs av Svenska kraftnät samt en 132 kV-ledning som ägs av Trafikverket, se Figur 8.

Ellevio kommer att ansöka om korsningstillstånd hos Trafikverket under detaljprojekteringen av ledningen samt beakta Svenska kraftnäts riktlinjer vid korsning av deras 220 kV-ledning.

I den västra delen av utredningsområdet finns områden som är utpekade som projekteringsområden för nya vindkraftparker. Enligt Vindbrukskollens karttjänster har Vindkraftpark Skarpen för närvarande en oklar status. Under 2025 har ett nytt projekteringsområde etablerats, Vindkraftpark Ladmyran, strax väster om sjön Hennan, se Figur 8.

Närmaste flygplats är belägen i Hudiksvall och ligger cirka 6,5 mil från utredningsområdet. Det närmaste aktiva flygfältet är Ljusdal flygfält och är beläget väster om Ljusdal, cirka 2 mil från utredningsområdet.



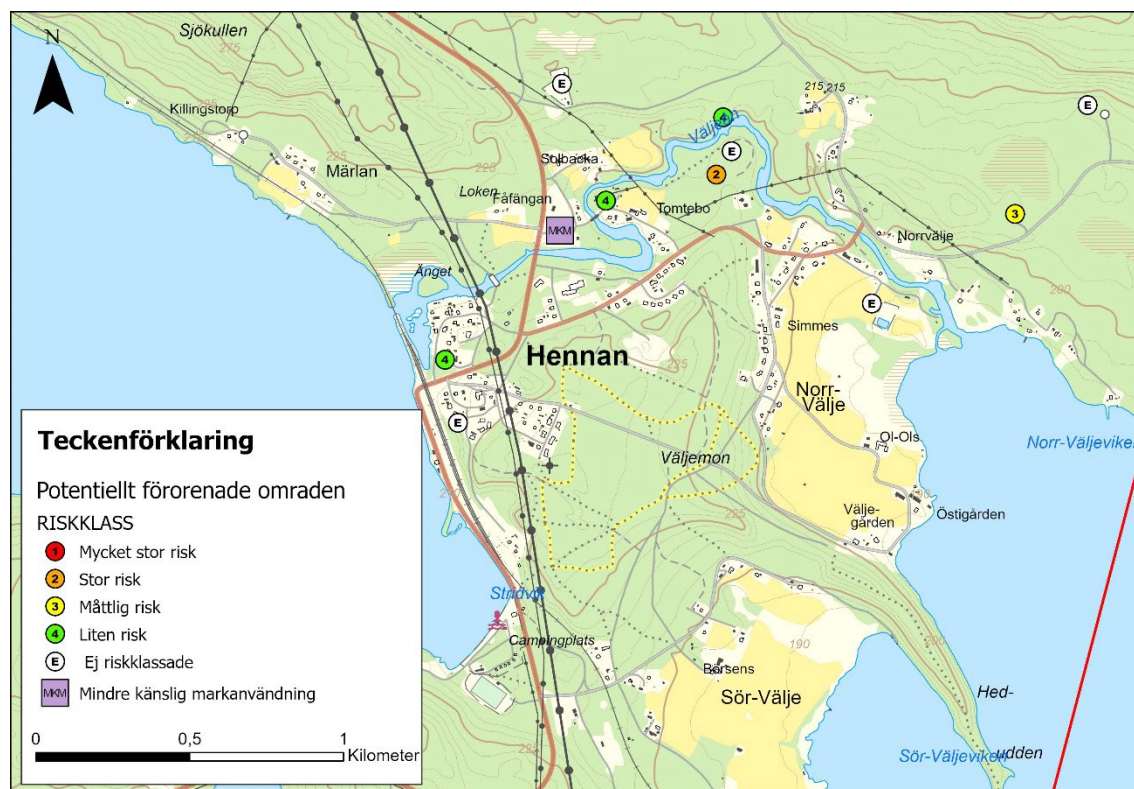
Figur 8. Karta över vägar inom och intill utredningsområdet och projekteringsområden för vindkraftparker. Vindkraftpark Ladmyran intill sjön Hennan och Vindkraftpark Skarpen väster om Ladmyran.

4.5 Markföroreningar

MIFO står för metodik för inventering av förorenade områden och har tagits fram av Naturvårdsverket för att bedöma hur angeläget det är att gå vidare med fältundersökningar för ett misstänkt förorenat område. Klass 1 innebär mycket stor risk, klass 2 stor risk, klass 3 måttlig risk och klass 4 låg risk. Enligt länsstyrelsernas underlag (EBH-karta) har fem MIFO-objekt identifierats inom utredningsområdet. Alla objekt har identifierats i eller i närhet av samhället Hennan och har riskklass 2, 3 eller 4, se Figur 9. MIFO står för metodik för inventering av förorenade områden och har tagits fram av Naturvårdsverket för att bedöma hur angeläget det är att gå vidare med fältundersökningar för ett misstänkt förorenat område. Klass 1 innebär mycket stor risk, klass 2 stor risk, klass 3 måttlig risk och klass 4 låg risk.

I aktuellt område är objekten med klassningen liten risk rapporterade som områden med nedlagd drivmedelsstation, sågverk och skjutbana. Objektet med klassningen måttlig risk är rapporterat

som område med avfallsdeponi och objektet med klassningen stor risk är rapporterat som plantskola och skjutbana.



Figur 9. Karta över potentiellt förorenade områden inom utredningsområdet. Alla objekt finns inom eller intill samhället Hennan.

5 Teknisk utformning

5.1 Planerad teknisk utformning

Den nya ledningen planeras att anläggas som luftledning. När det gäller teknikval så är Ellevios (och branschens) utgångspunkt generellt att anlägga nya regionnätsledningar (30 kV – 170 kV) som luftledningar, då det är en mycket driftsäker och kostnadseffektiv utformning för regionnätet. Det tar längre tid att lokalisera och reparera ett eventuellt fel på en markkabel jämfört med en luftledning. Regionnätet är känsligt för långa avbrott då många elkunder berörs av ett eventuellt driftavbrott.

Regionnätsledningar anläggs med så kallade trädsäkra skogsgator och drabbas därför inte av stormfälda träd, såsom låg- och mellanspanningsledningar inom lokalnätet kan göra. Lokalnätet markförläggas ofta numera för att undkomma problematiken. Regionnätsledningar markförläggas främst inom tätbebyggda områden där det är svårt att anlägga luftledning av utrymmesskäl.

Markförläggning av regionnätsledningar med högre spänningar medför flera tekniska utmaningar. Det rör sig om risk för förhöjda felströmmar, elkvalitetsproblem samt oönskade effektlöden i nätet. De tekniska svårigheterna ökar med ökad ledningslängd och med ökad spänningsnivå. Markkablar har dessutom en kortare livslängd än luftledningar.

Tillsammans med den betydligt mer omfattande entreprenaden och en högre materialkostnad blir kostnaden för en markförlagd ledning sammantaget normalt fyra till fem gånger högre än för motsvarande luftledning under gynnsamma markförhållanden.

Branschorganisationen Energiföretagen Sverige har tagit fram en publikation¹ som förklarar varför regionnätet i huvudsak byggs i luft medan lokalnätet till stor del läggs ned i marken.

Utöver vad som beskrivs ovan så gäller dessutom sedan 1 mars 2025 enligt förordningen om nätkoncession (2021:808) att elledningar för 130 kV eller högre spänning, som ska byggas med stöd av nätkoncession för linje, som huvudregel ska byggas som luftledning.

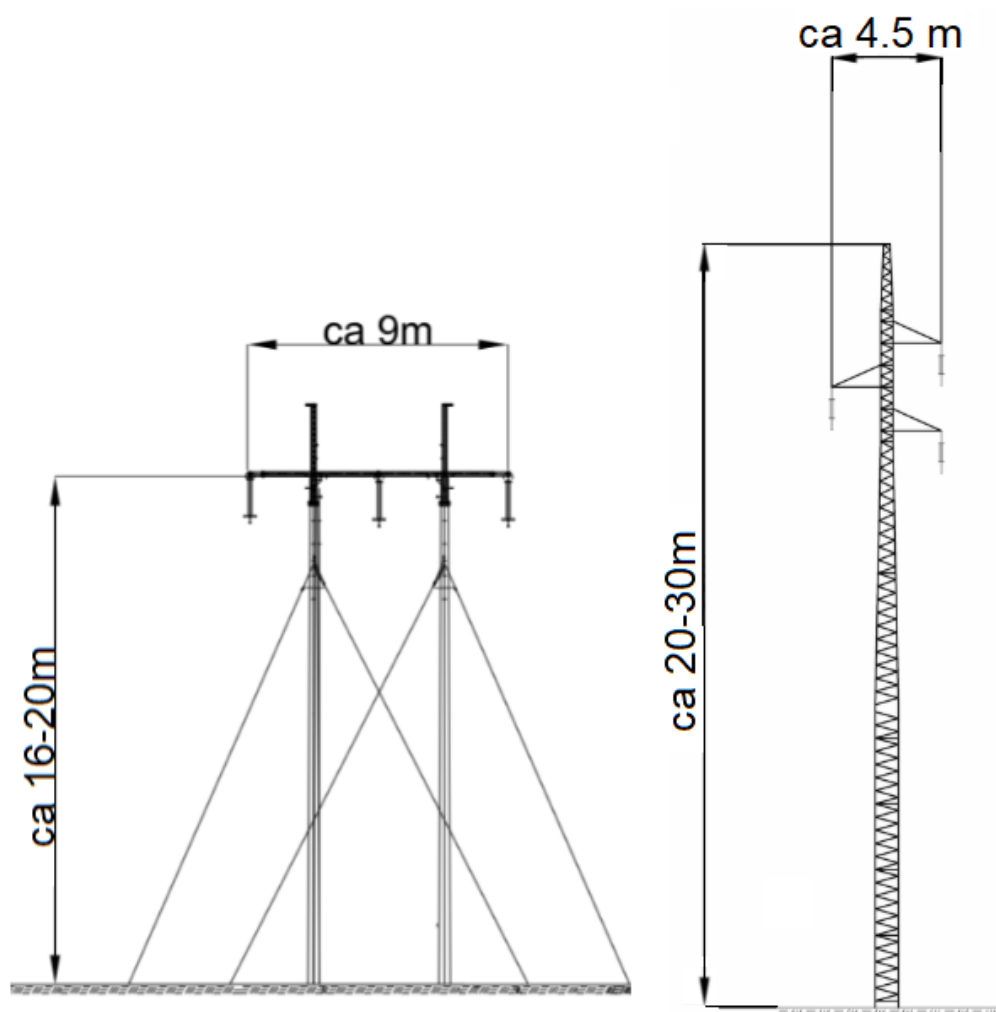
Trots att huvudregeln är att anlägga elledningar på den här spänningsnivån som luftledning kan del av en ledningssträcka markförläggas om luftledning inte anses som ett genomförbart alternativ. För aktuell ledning har ett kabelalternativ genom Hennan utretts på grund av svårigheter att komma fram med en luftledning i samhället.

Vid en kabelförläggning kommer ledningen att bestå av totalt tre enfaskablar, som buntas ihop i ett triangelförlagt kabelförband som kommer att samförläggas (läggas tillsammans) med fiberkabel. En enfaskabel är cirka 10 cm i diameter och innehåller ingen olja. En enfaskabel består bland annat av en elektrisk ledare (aluminium) omgärdad av ett lager för elektrisk isolation bestående av tvärbunden polyetenplast (PEX). Runt isolationen läggs en jordande skyddsskärm och en yttre skyddande plastmantel av polyeten (PE).

5.1.1 Portalstolpar i trä

Ledningen planeras att i huvudsak uppföras med portalstolpar i trä, se exempel i Figur 10. Portalstolpar är oftast cirka 16–20 meter höga. Fasavståndet för dessa stolpar är 4,5 meter mellan varje fas, vilket innebär att totalbredden blir 9 meter. Andra typer av utformning och material, till exempel fackverksstolpar av stål eller kompositstolpar, kan också bli aktuella. Det kan exempelvis behövas vid särskilda passager där högre linhöjd krävs eller för att åstadkomma ett extra långt spann för att undvika en stolpplacering i blöt mark. Där behovet finns kommer stag att användas för stolparna, se Figur 10. För stolpplacering i jord kommer stolparna, inklusive tillhörande stag, grävas ned cirka 2 meter djupt i marken medan så kallade bergstolpar förankras direkt i berget. Vid sank- och myrmarker kan annan förankrings- och grundläggningsmetod bli aktuell. För val av grundläggning och fundament, se avsnitt 5.1.3.

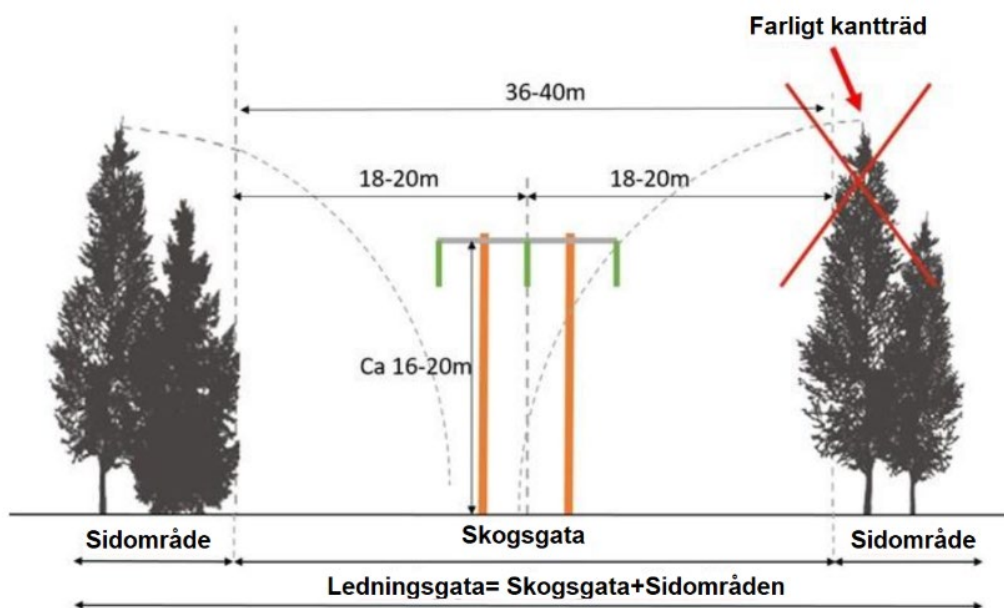
¹ Energiföretagen Sverige, 2021. Regionnätets funktion och utformning. Finns att ladda ned som pdf på www.energiforetagen.se



Figur 10. Exempel på portalstolpe (vänster) med stag och exempel på en fackverksstolpe (höger).

5.1.2 Markbehov

För en 145 kV-luftledning krävs ett 36–40 meter brett röjt markområde, en så kallad skogsgata. Därutöver måste man se till att det inte finns några så kallade ”farliga kanträd” som riskerar att falla över ledningen. Sidoområdets bredd påverkas av skogens och terrängens karaktär. Skogsgatan med dess sidoområden kallas tillsammans för ledningsgata, se Figur 11. Där ledningen går i öppen mark behövs av naturliga skäl ingen skogsgata, men området omkring ledningen måste likväl vara fritt från objekt som kan falla över den. Därtill ska elsäkerhetsföreskrifter (se avsnitt 5.5) följas längs med hela ledningssträckan, oberoende på om ledningen går genom skogsmark eller över öppen mark.



Figur 11. Skiss över ledningsgata för planerad 145 kV-luftledning.

5.1.3 Fundament och impregneringsmedel

För att trästolpar ska få lång hållbarhet impregneras dessa. I och med utvecklingen på marknaden vad gäller nya mer hållbara impregneringsalternativ har Ellevio beslutat att av arbetsmiljöskäl fasa ut användningen av kreosot. I stället används kopparsaltsimpregnering. Olika stolpleverantörer har olika produkter och metoder för kopparsaltsimpregnering, och i dagsläget är de aktiva impregneringsmedlen som ingår i dessa stolpar likvärdiga med det som används i tryckimpregnerat virke i byggvaruhandeln, det vill säga Wolmanit och Tanalith.

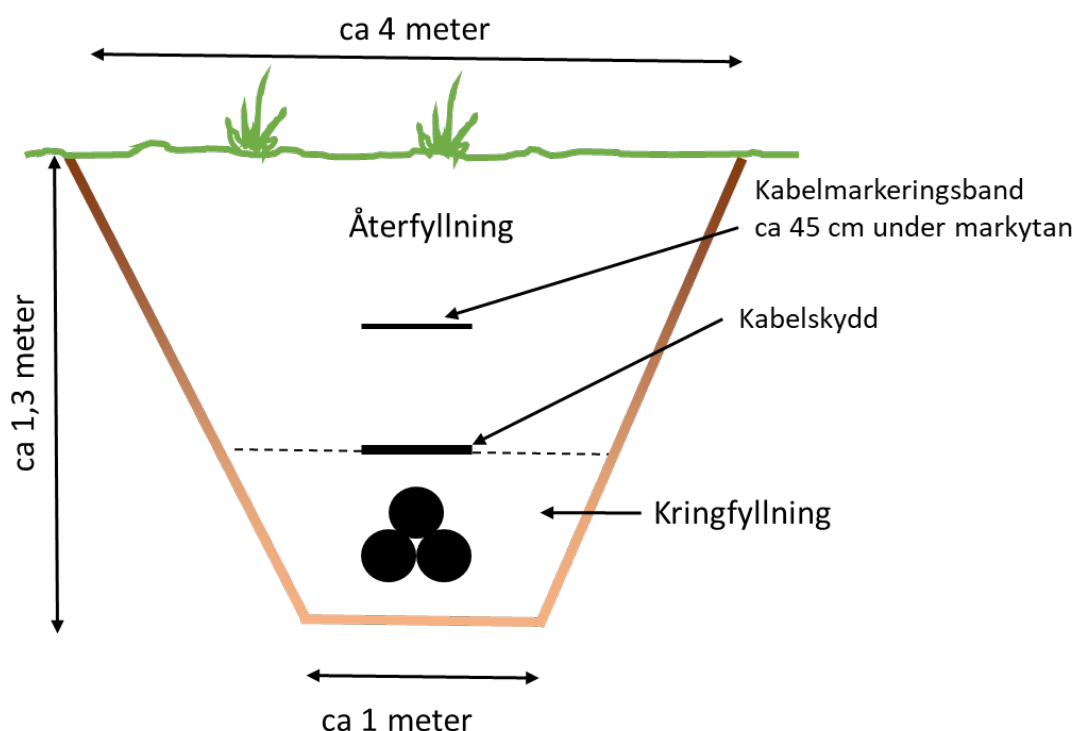
Vissa varianter av kopparsaltsimpregnerade stolpar har ett så kallat förstärkt röt- och urlakningsskydd. Röt- och urlakningsskydd är en relativt ny företeelse på marknaden med huvudsyftet att via mineralolja eller vegetabilisk olja försegla träet för att minska urlakningen av den annars vattenlösliga kopparsaltsimpregneringen. Detta förlänger stolpens livslängd och minskar urlakning av impregnering till jorden närmast stolpen. I tester i accelererade klimatkammare visar en variant av dessa nya stolpar på en urlakning om cirka 7,5 gånger mindre än en traditionell saltstolpe (SLU, 2018).

Olika leverantörer har olika metoder för att skapa detta ökade urlakningsskydd. Portalstolpar av trä byggs således utan fundament, till skillnad från fackverksstolpar och kompositstolpar. Fackverksstolpar grundläggs vanligtvis med betongfundament i jord eller berg, eller med pålade fundament i våt mark. Kompositstolpar kan grundläggas med allt från plaströr och betongrör till platsgjutna fundament. Vid goda markförhållanden kan de grundläggas på samma sätt som trästolpar.

5.1.4 Markkabelalternativ Hennan

Vid kabelförläggning kommer kabelförbandet förläggas i ett schakt, ett så kallat kabelschakt. Bredden vid markytan beror på markförhållanden på platsen, lösare mark ger till exempel ett bredare kabelschakt. Om det förekommer berg som kräver sprängning så påverkar det

kabelschaktets bredd och djup. En principskiss över kabelschaktet visas här nedanför, se Figur 12. Kabelschaktet kommer att få ett djup om lite drygt 1 meter, en bottenbredd om cirka 1 meter och en dagöppning (i marknivå) om cirka 4 meter.



Figur 12. Principskiss som visar ett tvärsnitt för ett kabelschakt med ett kabelförband.

5.2 Projektering och anläggning av ledningen

5.2.1 Luftledning

Innan ledningen kan byggas genomförs en detaljprojektering där ledningssträckningen bland annat stakas ut och markens plan och profil dokumenteras. I detta skede fastställs stolparnas placering. I möjligaste mån tas hänsyn till våtmarker, känsliga arter, värdeelement och kulturlämningar vid stolpplaceringen. Inga stolpar placeras i vattenområden.

Inför detaljprojekteringen inhämtas ett medgivande om förundersökning hos berörda markägare. En värdering av den skog som behöver avverkas till förmån för den nya kraftledningsgatan genomförs och träd aktuella för avverkning stämplas och värderas. Därefter upprättas markupplåtelseavtal och värderingsprotokoll för varje fastighet.

När alla tillstånd och rättigheter är klara kan entreprenör upphandlas och byggnationen påbörjas. Det första som sker är avverkning för ledningsgatan. Nästa moment är intransport av material till kraftledningsgatan. Resning av ledningsstolpar sker med hjälp av entreprenadmaskiner. De schaktmassor som uppkommer används som återfyllnad runt stolparna. När stolpresningen är klar monteras återstående ledningsutrustning.

Tillfartsvägar planeras under detaljprojekteringen. I möjligast mån används ledningsgatan som transportväg och befintliga vägar som tillfartsvägar. Tillfälliga upplag och uppställningsplatser för maskiner, virke och material placeras i första hand inom ledningsgatan, i andra hand på redan öppna ytor efter överenskommelse med berörd markägare. Detta kommer att hanteras under detaljprojekteringen.

Under byggskedet uppstår tillfällig lokal påverkan i form av visst buller och vibrationer från de arbetsmoment som utförs. Även dammspridning kan uppstå. Ljudstörning uppstår även vid skarvning av faslinor som sker genom så kallad sprängskarvning.

Under byggskedet kan tillfälliga skador uppkomma i skog och mark, på diken, på stängsel eller på vägar i samband med anläggningsarbeten. Det kan exempelvis röra sig om körskador på enskilda vägar. Entreprenören ska återställa marken till ursprungligt skick. Denna typ av skador påverkar normalt inte värdet eller avkastningen på marken annat än på kort sikt.

5.2.2 Markkabelalternativ Hennan

Vid eventuell kabelförläggning kommer det att genomföras en detaljprojektering före byggnation. Då bestäms ledningens mer precisa lokalisering, exempelvis i förhållande till befintliga ledningar i mark. Utsättning av befintliga ledningar behövs göras i syfte att undvika dessa vid grävarbeten. Ledningssamordning sker med berörda ledningsägare för att komma fram till lämpliga lösningar, skyddsavstånd och korsningsmetoder. Träd aktuella för avverkning stämplas och värderas. När koncession har erhållits och markupplåtelseavtal har tecknats avverkas skogen.

Arbetet med kabelschakt sker normalt med konventionell utrustning för schaktning och sprängning. Delar av schaktmassorna kan återanvändas och läggs då normalt upp inom arbetsområdet. Om sprängning blir nödvändig så sker den först efter att berget avtäckts. Sprängmassor återanvänds inte utan transporteras bort till godkänd mottagningsanläggning. Även de schaktmassor som inte kan återanvändas transporteras bort.

Bredden på arbetsområdet vid grävning och sprängning beror på arbetsmetod och förhållandena på platsen. Bredden kommer i huvudsak att bli cirka 15 meter med plats för tillfällig arbetsväg och massupplag intill kabelschaktet.

Den totala längden på markkabel vid Hennan beräknas till cirka 1,2 km. En markkabel utan skarvning kan vara upp till 900 meter lång, men 500-800 meter är mer normalt, vilket innebär att för aktuellt projekt krävs att markkabeln skarvas. Vid kabelskarven behöver schaktet göras något bredare i en så kallad skarvgrop. Under arbetet med kabelskarvningen sätts vanligtvis ett tält upp ovanför skarvgropen. Skyddsstängsel sätts upp runt öppna schakt.

Efter igenfyllning av kabelschaktet återställs ytskikten till ursprungligt skick. Under byggskedet kan tillfälliga skador, främst körskador, uppkomma i skog och mark. Entreprenören ska återställa marken till ursprungligt skick så långt möjligt. Denna typ av skador påverkar normalt inte värdet eller avkastningen på marken annat än på kort sikt.

5.3 Framtida underhåll

5.3.1 Luftledning

Starkströmsföreskrifterna ställer krav på omfattningen av ledningens underhåll. I enlighet med föreskrifterna besiktas ledningen en gång per år genom en så kallad driftbesiktning med därpå

nödvändiga åtgärder. Besiktningen görs till största delen från helikopter. Vart åttonde år görs en mer omfattande besiktning (underhållsbesiktning) från marken då linor, stag, stolpar och jordtag med mera kontrolleras, med syfte att upprätthålla driftsäkerheten.

Det skogliga underhållet omfattar underhållsröjning av skogsgatan (det inlösta området) samt kanträdsunderhåll i ledningsgatans sidoområden. Detta för att upprätthålla ledningens driftsäkerhet och personsäkerheten. Underhållsröjningen av skogsgatan sker vanligtvis med 6–10 års intervall och kanträdsunderhåll sker med intervallet 8–10 år. Intervallens längd beror på tillväxtförmågan i skogsgatan och dess sidoområden. Mellan röjningarna sker röjningsbesiktning vid minst ett tillfälle. Denna innebär att vegetation i skogsgatan, som bedöms komma inom säkerhetsavståndet från faslinorna innan kommande röjning sker, röjs bort.

Röjning av skogsgatan sker normalt motormanuellt med röjsåg. Kanträdsunderhåll i skogsgatans sidoområde utförs normalt som toppsågning med helikopter. Detta innebär att endast toppen på farliga kanträd sågas av. I vissa speciella fall, till exempel om markägaren så kräver, utförs kanträdsunderhållet med hjälp av motormanuell/maskinell avverkning av hela träd i stället. I det fall farliga kanträd står inom sumpskogar/ våtmarker/ strandängar ska kanträdsunderhåll ske utan markskador. Det säkerställs genom att toppsågning används i första hand. I andra hand får avverkningen ske motormanuellt. Tillfartsvägar och placering av virkesupplag planeras i samband med eventuell avverkning. I första hand används den befintliga ledningsgatan som transportväg.

Tekniskt ledningsunderhåll, det vill säga reparation eller byte av ledningsdel, sker mer sällan. Dessa åtgärder kräver ofta tyngre fordon.

Lågväxande vegetation sparas, där detta inte hindrar underhåll och framkomlighet i skogsgatan. I strandzoner vid sjöar och större vattendrag lämnas buskar och lågväxande träd kvar för att bibehålla skuggning i den mån det är möjligt med hänsyn till ledningens säkerhet.

Körning för planerat underhåll, inspektion eller reparation av ledningen får bara ske på våtmarker om minsta möjliga grad av körskador säkerställs. Detta ska göras genom att anpassa tidpunkten, maskinval och metoder till gällande förutsättningar.

I samband med underhållsåtgärder ska stor försiktighet iakttas. Körning över kulturlämningar får inte ske. I det fall underhållsåtgärderna kan antas medföra en väsentlig ändring av naturmiljön kommer Ellevio att samråda med länsstyrelsen kring åtgärderna enligt 12 kap. 6 § miljöbalken respektive 2 kap. 10 § kulturmiljölagen.

5.3.2 Markkabelalternativ Hennan

Vid en markförlagd ledning behövs en cirka 6 meter bred ledningsgata som är fri från träd och buskar, dels för att underlätta åtkomst av ledningen vid eventuella fel, dels för att förhindra att rötter växer in i kabelschaktet och riskerar att skada kablarna. Något underhåll mer än skogligt underhåll av ledningsgatan krävs normalt inte. Skulle det bli fel på en kabel, till följd av exempelvis grävskada, behövs schaktning för reparation.

5.4 Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält (EMF) används som ett samlingsnamn för elektriska och magnetiska fält. Elektriska och magnetiska fält uppkommer bland annat vid generering, överföring, distribution samt slutanvändning av el. Fälten finns överallt i vår miljö kring kraftledningar, transformatorer och elapparater såsom hårtork och dammsugare. Elektriska fält avskärmas av vegetation och byggnader och därmed orsakar kraftledningar inga höga elektriska fält inomhus.

Magnetfält avskärmas däremot inte av väggar och tak och därför kan magnetfältet inne i hus nära kraftledningar vara högre än vad som normalt förekommer i bostäder. Magnetiska fält mäts i mikrottesla (μT) och styrkan beror på ledningens strömlast, fasernas inbördes placering och på avståndet mellan faserna. Magnetfältet avtar normalt med kvadraten på avståndet från ledningen (dubbla avståndet ger en fjärdedel av magnetfältet).

Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Socialstyrelsen och Strålsäkerhetsmyndigheten har arbetat fram en vägledning vid samhällsplanering och byggande (Arbetsmiljöverket et al., 2009). Ellevios avsikt är att uppfylla myndigheternas rekommendationer vid planering av nya ledningar. Följande rekommenderas av myndigheterna om det kan genomföras till rimliga kostnader:

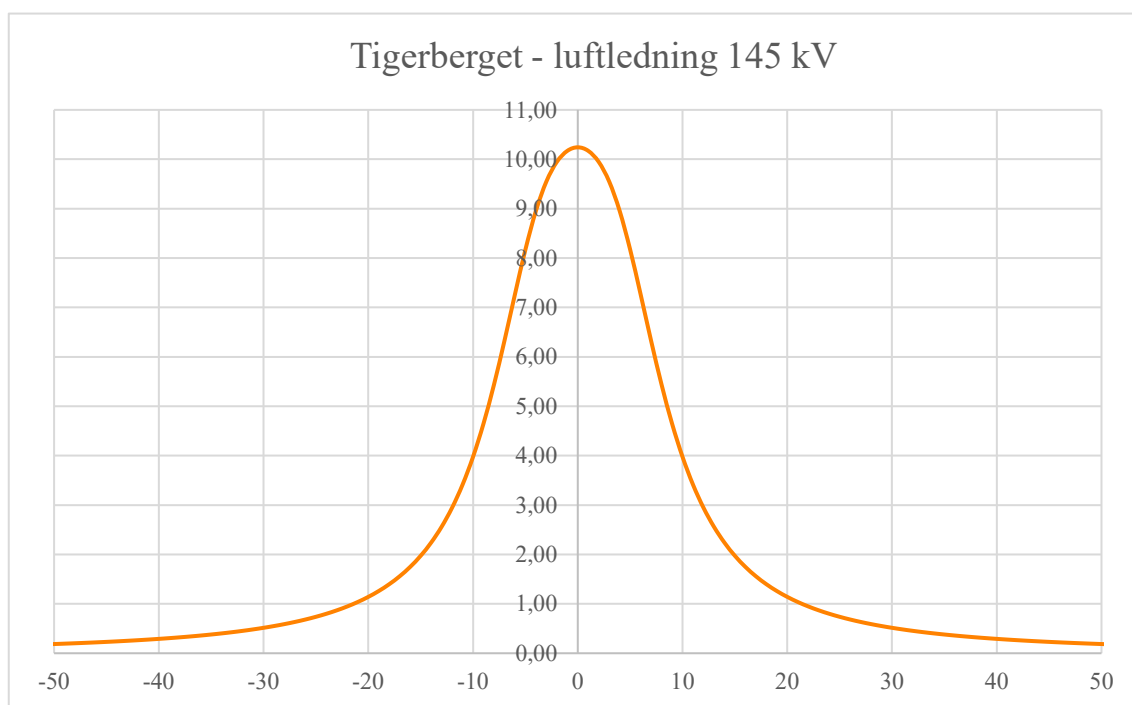
- *Sträva efter att utforma eller placera nya kraftledningar och andra elektriska anläggningar så att exponering för magnetfält begränsas.*
- *Undvik att placera nya bostäder, skolor och förskolor nära elanläggningar som ger förhöjda magnetfält.*
- *Sträva efter att begränsa fält som starkt avviker från vad som kan anses normalt i hem, skolor, förskolor respektive aktuella arbetsmiljöer.*

Trots mångårig forskning runt om i världen anses det vetenskapliga underlaget fortfarande inte tillräckligt för att ett gränsvärde ska kunna sättas för långvarig exponering av magnetfält från kraftledningar och kablar. Det finns ett referensvärde (rekommenderat maxvärde) för allmänheten avseende kortvarig exponering. Det är $100\ \mu\text{T}$ (Arbetsmiljöverket et al., 2009).

Ellevios planeringsmål avseende nya ledningar är att i möjligaste mån undvika magnetfältsvärden som överstiger $0,4\ \mu\text{T}$ i bostadshus, skolor och förskolor.

5.4.1 Magnetfält från aktuell ledning

En magnetfältsbereäkning har utförts av Ellevio för luftledning respektive kabelalternativ, se Figur 13. Beräkningen för luftledning visar att magnetfältet understiger $0,4\ \mu\text{T}$, på ett avstånd av 35 meter från luftledningens centrumlinje, se Figur 13. Vid markkabelförläggning understiger magnetfältet $0,4\ \mu\text{T}$, på ett avstånd av 4 meter från kabelschaktets centrum.



Figur 13. Grafen visar magnetfältsutbredningen från luftledningen med prognosticerad årsmedelströmlast.

5.5 Elsäkerhet

Är en byggnad belägen/placerad för nära en kraftledning kan det innebära risk för att någon person, byggnaden, eller ledningen skadas. Elsäkerhetsverkets starkströmsföreskrifter ELSÄK-FS 2022:1–3 anger regler för minsta avstånd mellan byggnader och kraftledningar.

Elnätsföretaget är skyldigt att känna till och ta hänsyn till dessa regler när en ledning byggs. På samma sätt behöver den som uppför, utökar eller ändrar en byggnad, eller ger tillstånd till en sådan åtgärd, känna till och ta hänsyn till avståndsreglerna så att inte någon del av byggnaden kommer för nära en befintlig kraftledning.

Minsta tillåtna avstånd mellan en högspänningsledning och närmaste byggnadsdel beror på ledningens spänning. Vid högre spänning krävs större avstånd (Elsäkerhetsverket, 2022). För en ledning med en spänning på 145 kV utanför detaljplanelagt område, ska det horisontella avståndet vara minst 5,45 meter, inklusive ett spänningstillägg på 0,45 meter (Svensk Elstandard, 2017). Spänningstillägget är i sig ett extra säkerhetsavstånd som läggs till det grundläggande avståndskravet, och som är beroende av elledningens spänningsnivå. Inom ett detaljplanelagt område ska avståndet vara minst 10 meter. Det finns även regleringar av minsta tillåtna avstånd mellan en högspänningsledning och andra anläggningar och verksamheter samt krav på minsta höjd över farleder. Avstånden bestäms av ledningens utformning där den passerar farleden. Vid byggnads- eller anläggningsarbete nära en kraftledning ska därför elnätsföretaget alltid kontaktas för att få information om vilka minsta avstånd som gäller ur elsäkerhetssynpunkt.

Ovan nämnda regleringar gäller minsta avstånd ur elsäkerhetssynpunkt. Vid samhällsplanering och byggande ska hänsyn också tas till myndigheternas rekommendationer avseende magnetfält.

6 Studerade stråkalternativ

6.1 Metodik

De alternativa ledningsstråken har tagits fram med hänsyn till både teknisk och geografisk framkomlighet. Arbetet har omfattat fältbesök längs med stråken samt omfattande kartstudier. Ett så kort ledningsstråk som möjligt har eftersträvat för att minska markintrånget, samtidigt som största möjliga hänsyn har tagits till känd bebyggelse, infrastruktur, samhällsintressen samt natur- och kulturmiljöer. Ur miljösynpunkt har stråkalternativen utformats för att i största möjliga mån undvika områden med höga natur-, kultur- och friluftsvärden. Boendemiljö har varit en viktig faktor i stråkutformningen, liksom påverkan på landskapsbilden och pågående markanvändning.

När det gäller teknisk framkomlighet har områdena mellan stationerna vid Tigerberget och Enån bedömts med avseende på jorddjup, jordarter, topografi, magnetfält samt närhet till befintliga ledningar i mark och luft. Dessa faktorer har i hög grad påverkat stråkens utformning och varit avgörande för vilka alternativa stråk som har avfärdats. Korsningar med andra luftledningar har även medfört finjusteringar av stråkalternativen, framför allt genom samhället Hennan där antalet möjliga korsningspunkter är få.

Utredningsarbetet inleddes med en analys av flera möjliga stråk inom utredningsområdet. En inledande skrivbordsstudie genomfördes med hjälp av GIS-underlag, vilket möjliggjorde en översiktlig bedömning av områdets förutsättningar och eventuella begränsningar. Vid kartstudierna har olika digitala källor använts, till exempel länsstyrelsens digitala karttjänst, Riksantikvarieämbetets Fornsök, Artportalen, Skyddad natur och Skogsstyrelsens Skogens pärlor. Sveriges geologiska undersöknings checklista – *information om jord, berg och grundvatten i planering av infrastruktur* (SGU 2020) har också använts.

Projektet har i ett tidigt skede avfärdat sjökabel i Hennan som alternativ, främst av tekniska skäl. Sjøkabel skulle innebära att ett kabelförband förläggs längs med sjöbotten. Järnvägen som löper längs med sjöns nordöstra strand utgör en svår teknisk utmaning, då kablarna skulle behöva borraras under järnvägen och vidare under strandbrinken. Att kombinera det med någon form av utflottningskablar med bojar och draganordning bedöms som mycket tekniskt osäkert. Eventuell felavhjälpning av kablar i en sjö, som del av året är isbelagd, är betydligt mer komplicerat jämfört med luftledning och även mer komplicerat än markförlagda kablar. Ett fel på en sådan sjökabel kan ta flera månader att reparera. Regionnätssjøkabler är dessutom betydligt dyrare än markkablar. Sjøkabel i sjöar undviks därför generellt inom regionnätet i de fall andra alternativ finns.

6.2 Nollalternativ

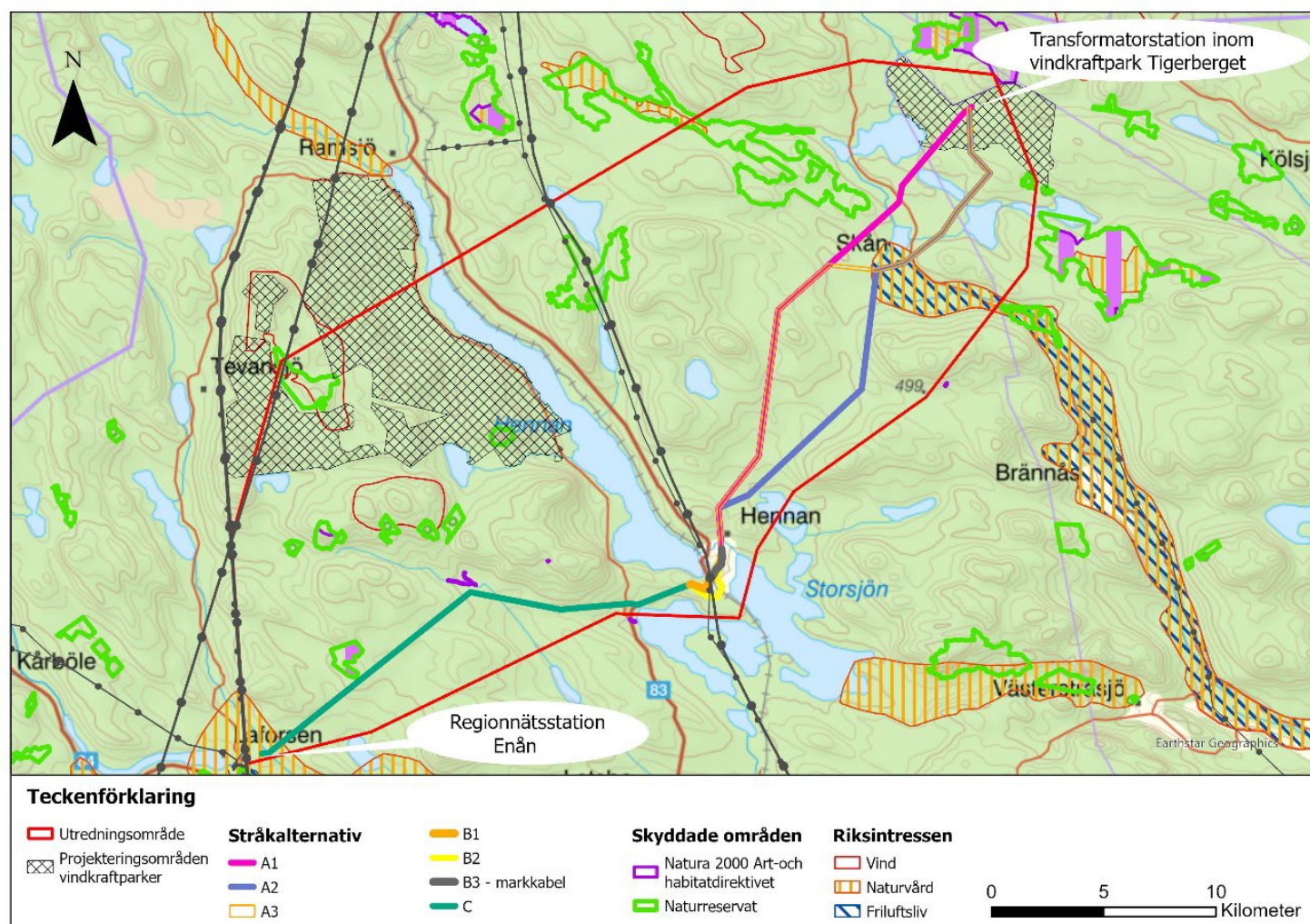
Nollalternativet innebär att den aktuella kraftledningen inte byggs. Detta innebär vidare att den el som kommer att produceras genom den planerade vindkraftparken inte kan distribueras till det regionala elnätet.

Nollalternativet innebär också att de miljökonsekvenser som kraftledningen skulle medföra uteblir.

6.3 Förordat stråkalternativ

Efter en inledande framkomlighetsutredning har Ellevio fastställt ett föreslaget stråk med några delalternativ, se Figur 14. I det här samrådsunderlaget delas sträckorna upp i tre delar; *Norra delen*, *Passage genom Hennan* och *Södra delen*. Detta görs för att enklare kunna jämföra de olika stråkalternativen.

Stråken redovisas med en bredd av 150 meter, vilket också är den bredd som har använts vid den naturvärdesinventering som genomförts inom ramen för projektet. Stråkalternativen som går genom Hennan har studerats mer detaljerat. För dessa alternativ redovisas även preliminära sträckningar för luftledningsalternativ (där linjen representerar planerad centrumlinje för ledningen) samt ett smalare stråk (40 meter bredd) för alternativ som innebär markkabel.



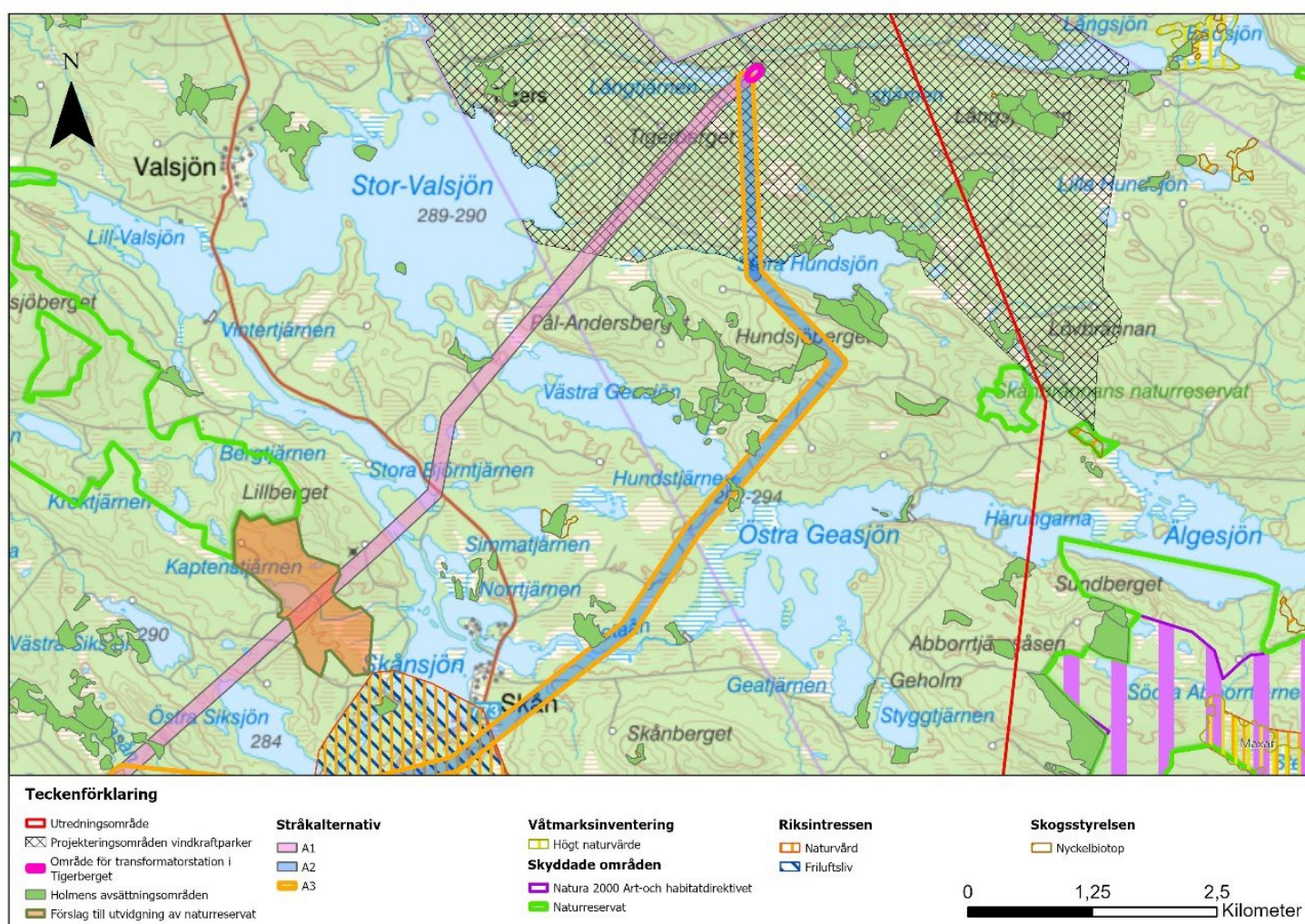
Figur 14. Karta som visar föreslaget stråk med delalternativ.

6.3.1 Norra delen

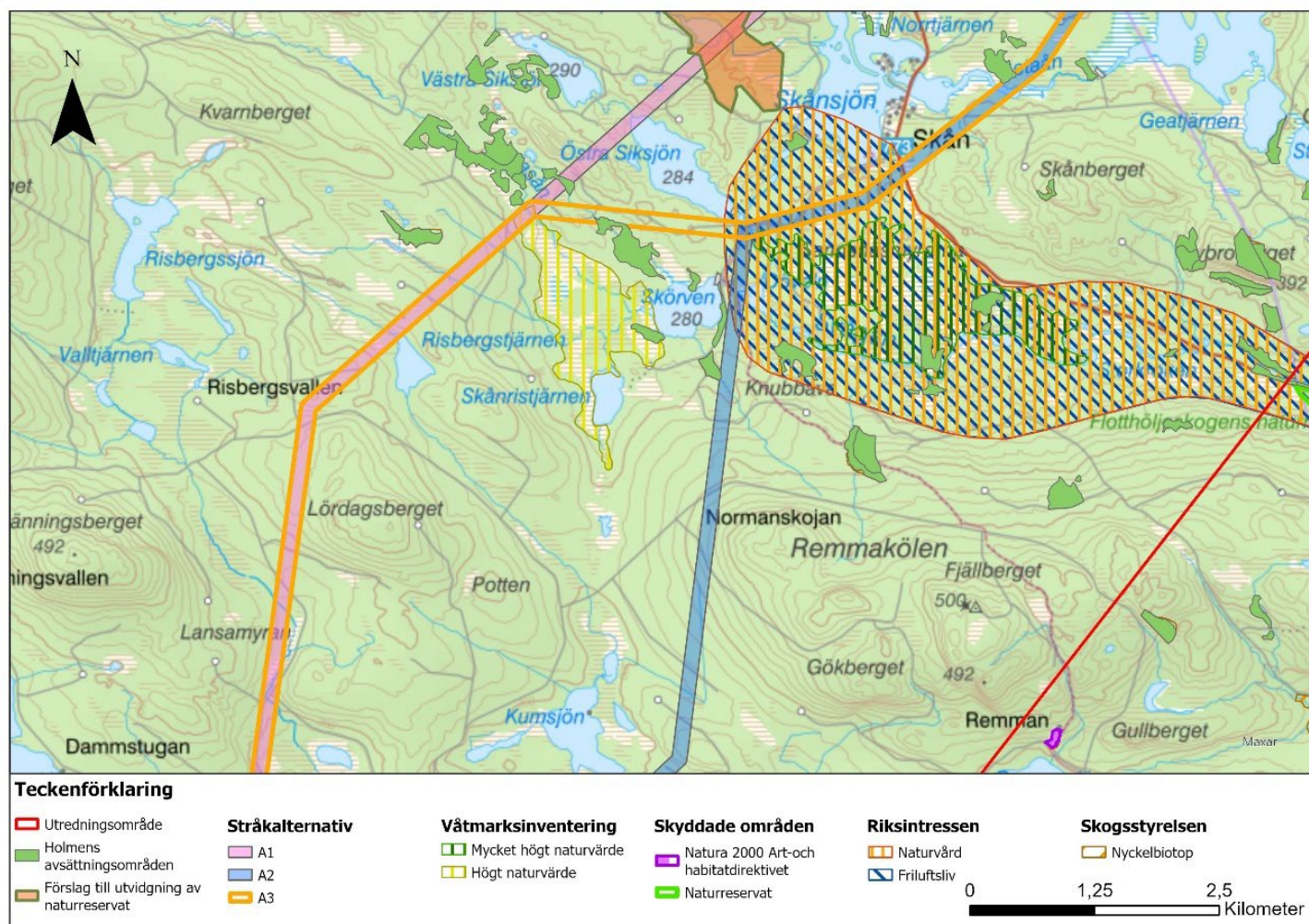
I den norra delen av utredningsområdet finns många intressen i form av höga natur- och friluftsvärden samt topografiska faktorer, såsom sjöar och brant terräng, att ta hänsyn till. Från station Vasstjärn har två alternativa stråk tagits fram, dessa benämns som alternativ A1 och A2. En kombination av alternativ A1 och A2 är även möjlig. I nuläget benämns stråket som kombinerar A1 och A2 som stråk A3, se Figur 15 - Figur 17. Stråkalternativ A3 börjar som

alternativ A2 och övergår, efter passage förbi sjösystemen i norr, till alternativ A1 söder om Östra Siksjön.

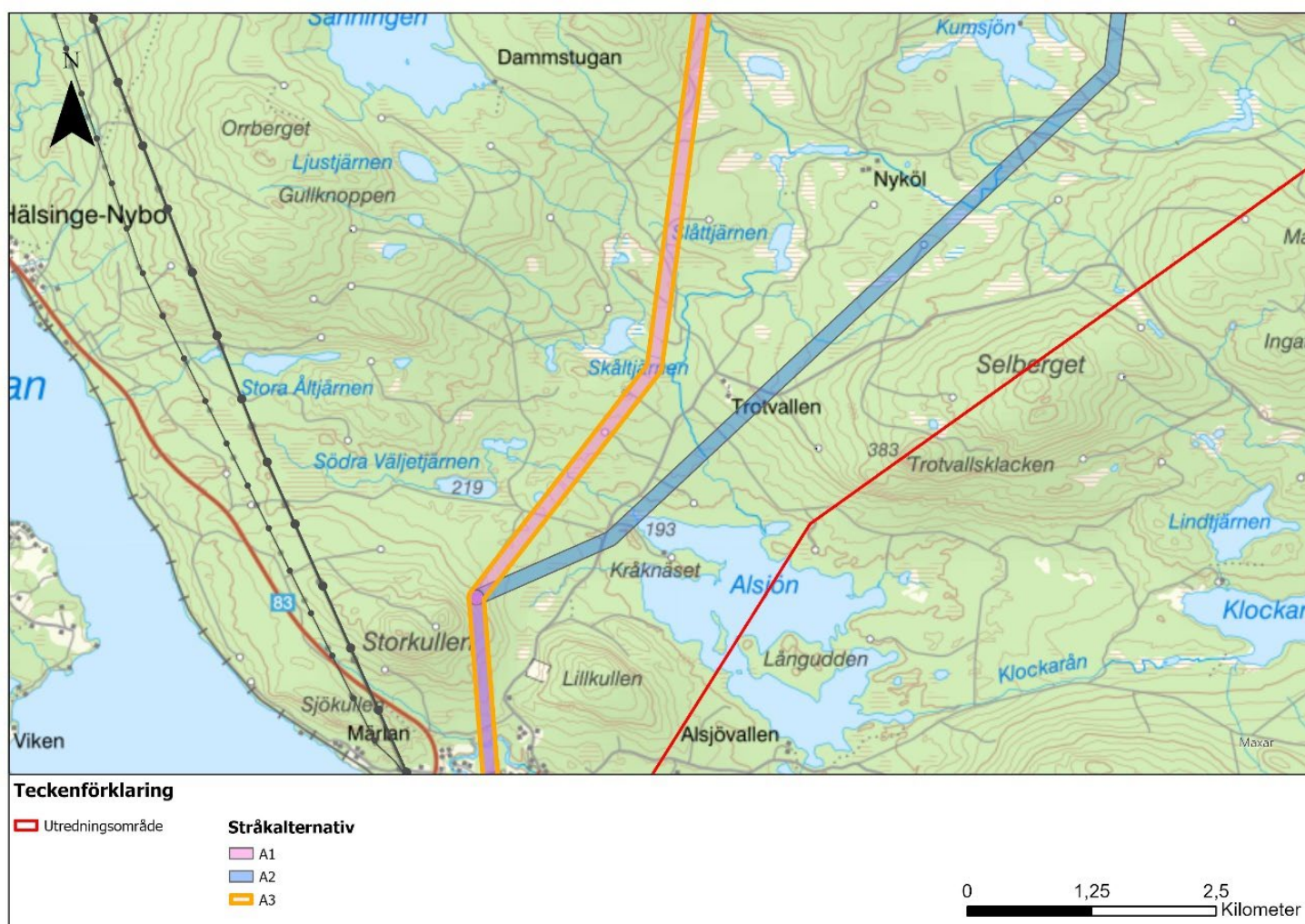
A1 och A2 har justerats efter bland annat en skrivbordsstudie av fåglar i området. A1 har justerats åt nordväst för att undvika känsliga rovfågelhäckningar i området. A2 har också anpassats för att undvika skogsområden med höga naturvärden som Holmen har valt att undanta från avverkning. A1 har justerats för att hitta de mest lämpade passagera över de många sjöarna och vattendragen i norr. Detta alternativ korsar ett område där Länsstyrelsen i Gävleborg har planer på att bilda ett naturreservat. Underlag för det blivande naturreservatet har studerats för att kunna anlägga planerad ledning där etableringen skulle innebära minst påverkan på området. Delalternativen går ihop strax norr om samhället Hennan. Punkten där delalternativen går ihop har anpassats för att stråken ska hålla ett skyddsavstånd på minst 300 meter till den bergtäkt som ligger någon kilometer norr om samhället Hennan.



Figur 15. Karta som visar delalternativ A1, A2 och A3 i utredningsområdets norra del.



Figur 16. Karta som visar delalternativ A1, A2 och A3 i utredningsområdets norra del.



Figur 17. Karta som visar delalternativ A1, A2 och A3 i utredningsområdets norra del.

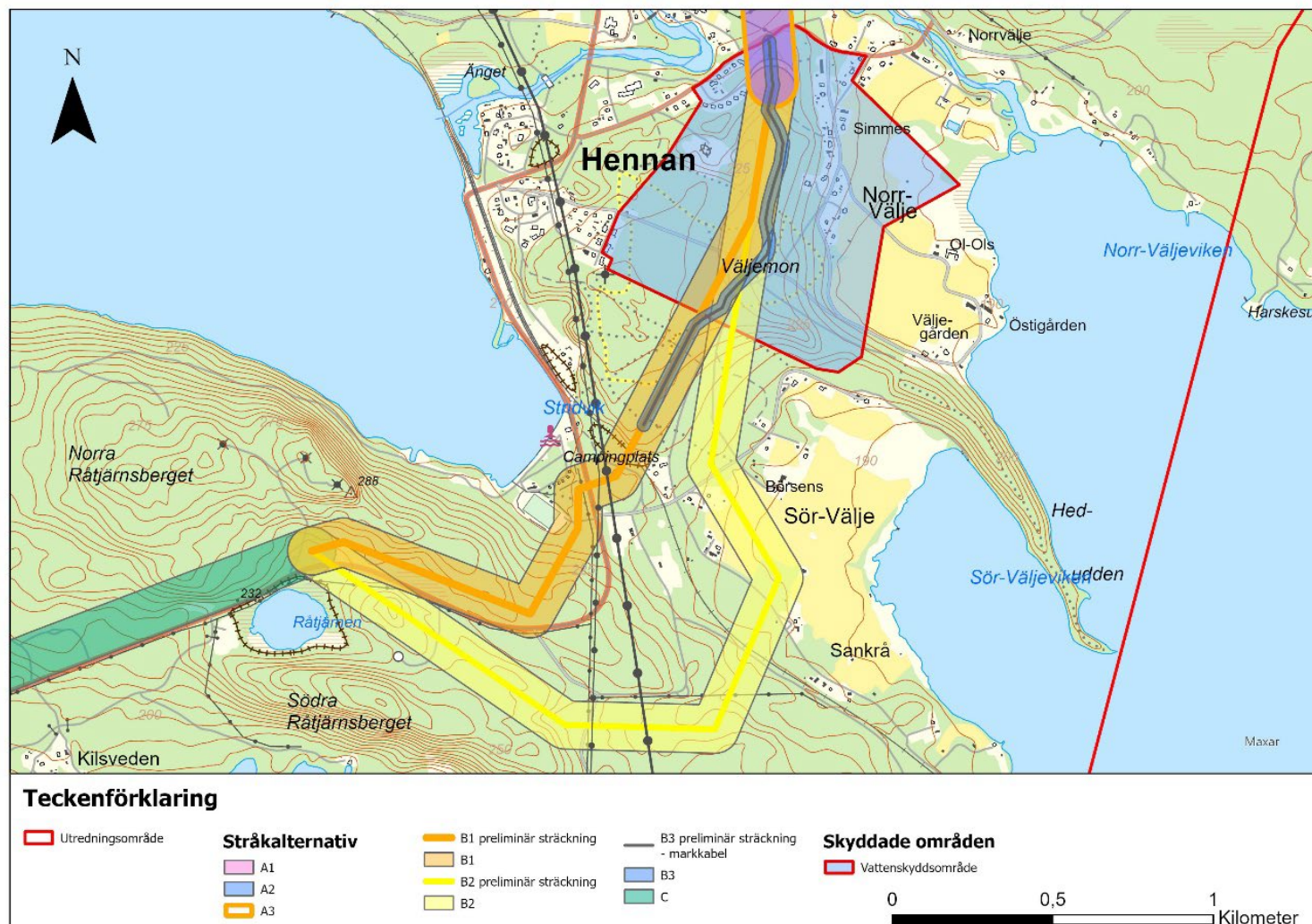
6.3.2 Passage genom Hennan

Passagen genom samhället Hennan har studerats noggrant och anpassats till befintlig infrastruktur och för att hålla så långt avstånd som möjligt till bostadshus. Genom samhället Hennan har tre delalternativ för stråket tagits fram, två i form av luftledning och ett kabelalternativ.

Stråken som består av luftledningsalternativ (B1 och B2) har utformats för att hitta lämpliga platser för korsning av järnväg och befintliga ledningar. Det är önskvärt att korsa befintlig infrastruktur så vinkelrätt som möjligt. En rätvinklig korsning minskar komplexiteten i byggnation och underlättar vid underhåll av ledningarna, vilket minskar risken för störningar.

Luftledningsalternativ B1 har tagits fram med särskild hänsyn till markanvändningen och är utformat för att undvika att gå över åkermark. Alternativ B2 går över åkermark men bedöms som tekniskt fördelaktigt, bland annat utifrån markförhållanden och möjlighet till effektiv korsning av järnvägen och andra ledningar.

Kabelalternativ B3 följer i stor utsträckning befintliga stigar och skogsvägar genom området. B3 går över i luftledning innan järnvägen och är planerat att korsa befintliga luftledningar på samma sätt som alternativ B2. Alternativen visas i Figur 18.

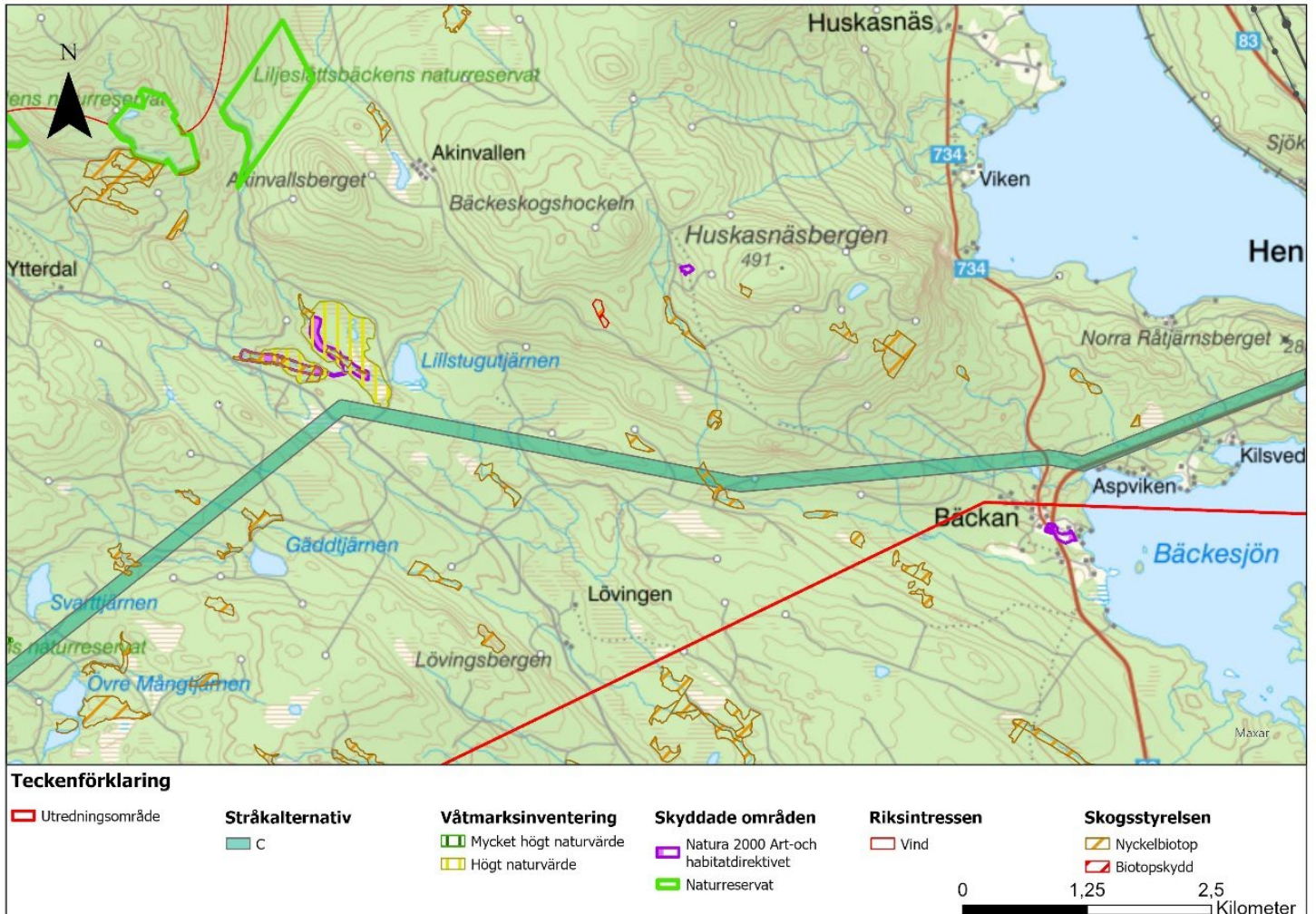


Figur 18. Karta som visar delalternativ B1, B2 (stråkbredd 150 meter) och B3 (stråkbredd 40 meter) genom samhället Hennan. För alternativen genom Hennan visas också preliminära sträckningar för ledningen.

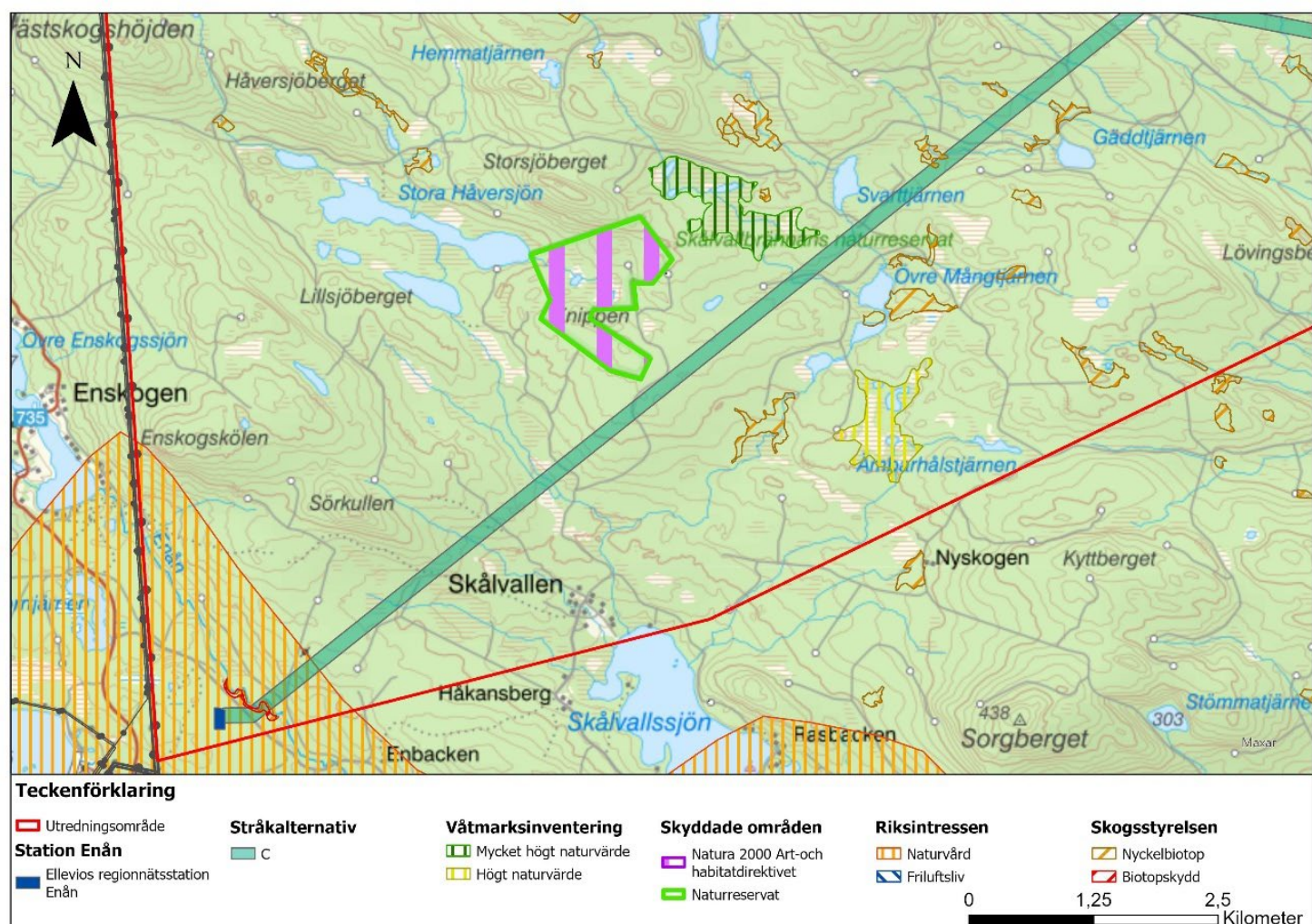
6.3.3 Södra delen

Från Hennan och söder ut till regionnätstation Enån finns relativt få kända värden och utpekade intresseområden. Alternativet benämns som stråkalternativ C, se Figur 19 - Figur 20. Från Hennan har därför endast ett stråk föreslagits för vidare utredningar. Stråket har utformats för att undvika större vattendrag och sämre markförhållanden avseende jordarter och topografi så som våtmarker, samt för att undvika utpekade intressen och kända värden. Stråket har med anledning av detta dragits norr om Lövingen och Lövingsbergen för att undvika våtmarksområden med sämre markförhållanden och brant terräng. Stråket berör eller angränsar endast till ett fåtal sumpskogar, våtmarker och naturvärden rapporterade från Skogsstyrelsen. Ett undantag är området kring station Enån. Området har höga naturvärden kopplade till sandtallskog samt

vattendraget Enån, vilka har identifierats under en naturvärdesinventering på uppdrag av Ellevio i samband med koncessionsprojektet Enån-Laforsen. Skogen på sydvästra sidan av Enån är skyddad som biotopskydd.



Figur 19. Karta som visar delalternativ C i utredningsområdets södra del.



Figur 20. Karta som visar delalternativ C i utredningsområdets södra del.

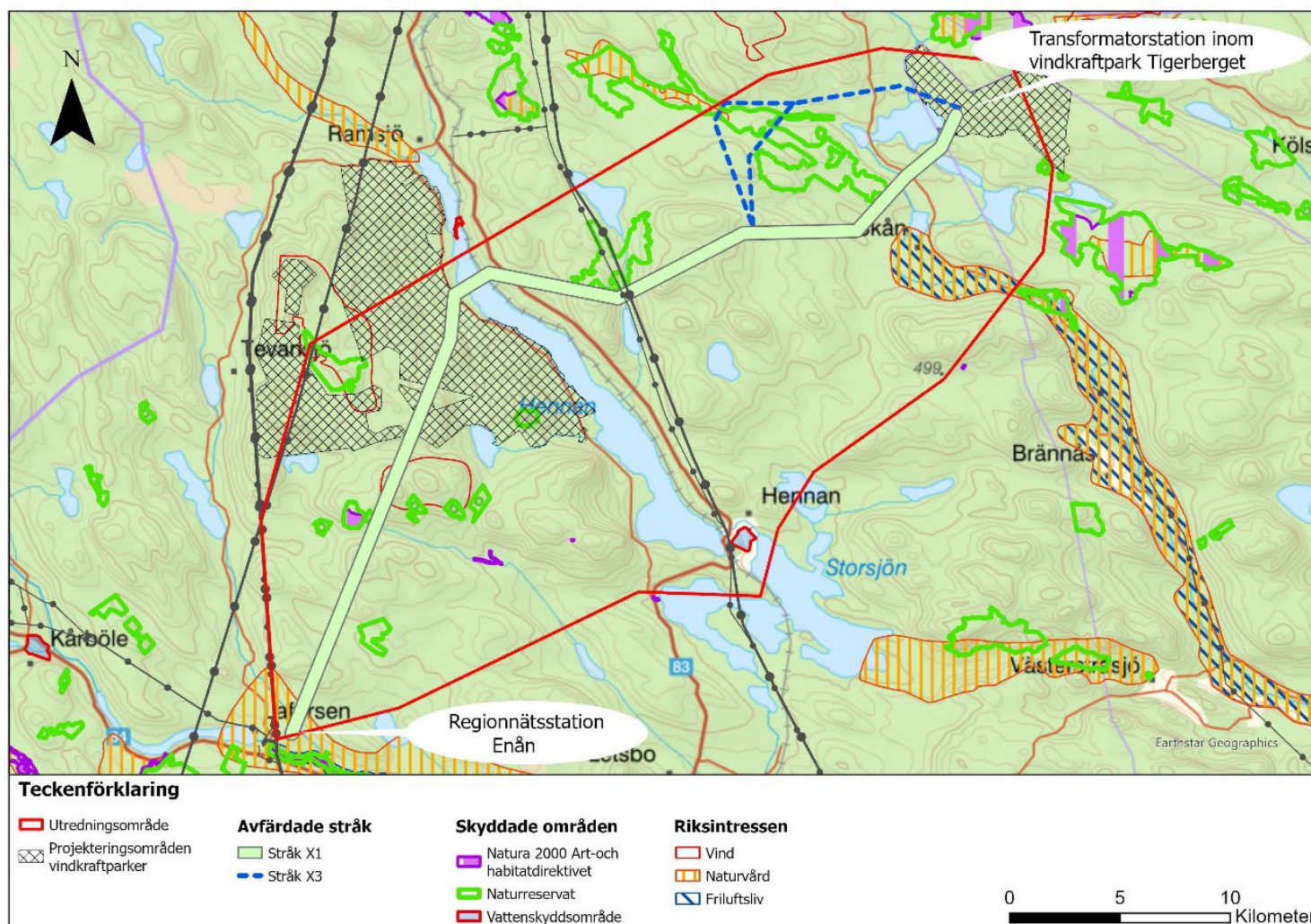
6.4 Tidigt avfärdade alternativ

I ett tidigt skede av utredningsarbetet analyserades flera möjliga stråk inom utredningsområdet. Stråk norr om sjön Hennan (norr om Ramsjö) eller söder om Storsjön, dvs delvis utanför utredningsområdet, uteslöts tidigt då dessa skulle korsa områden med höga värden för natur och friluftsliv. Dessa stråk skulle också bli betydligt längre. Ytterligare en anledning till att alternativ norr om sjön uteslöts var planer på nya vindkraftparker väster om sjön Hennan.

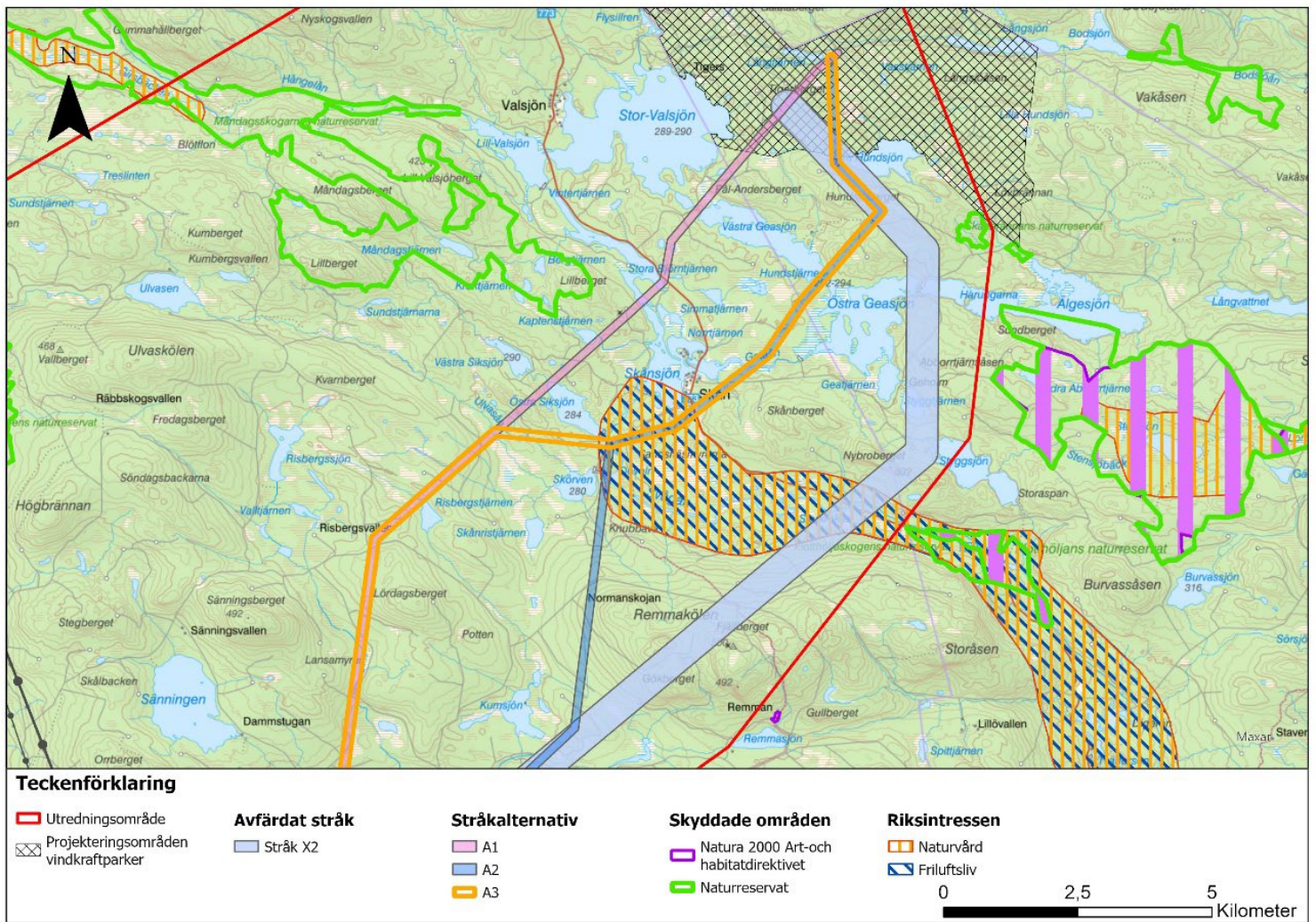
Ett alternativ som studerades i förstudien bestod av ett stråk väster om Stor-Valsjön. Alternativet avfärdades tidigt på grund av korsning genom naturreservatet Måndagsskogarna och andra höga naturvärden. Alternativet benämns X3, se Figur 21.

Efter det inledande utredningsarbetet studerades, förutom det förordade stråket, två alternativa stråk mellan Tigerberget och Enån, stråk X1 och X2 som också presenterades under den tidiga myndighetsdialogen. Stråken avfärdades av olika anledningar som listas nedan, se alternativen i Figur 21- Figur 22.

- Alternativ X1: Stråket korsar sjön Hennan via ön Storön. Stråket innebär en korsning av både vattenområde och känslig naturmiljö. Alternativet bedöms som tekniskt utmanande då det kräver byggande av en stolpe på en otillgänglig ö, långa spannlängder, vilket kräver mycket höga stolpar vid passage över vattnet. Denna utformning bedöms medföra stor påverkan på landskapsbilden och friluftslivet på ön och sjön. Alternativet innebär dessutom passage av ett område med planerade vindkraftparker. Alternativet avfärdas främst på grund av tekniska skäl och dess påverkan på landskapsbild, friluftsliv och naturvärden.
- Alternativ X2: Den nordöstra delen av alternativet avfärdades på grund av känsliga och skyddsklassade fågelhäckningar, vilket framkom under skrivbordsstudien och som också diskuterades under myndighetsdialogen. Efter myndighetsdialogen togs beslutet att avfärda stråkets nordöstra del, se Figur 22. Resterande del av stråket har i det fortsatta arbetet genomgått mindre justeringar och är ett av de delalternativ som utgör det förordade stråket.



Figur 21. Karta över de avfärdade stråkalternativen X1 och X3. I det tidiga skedet när alternativen togs fram hade inte den potentiella platsen för transformatorstationen bestämts.



Figur 22. Karta över det avfärdate stråkalternativet X2 tillsammans med alternativ A1, A2 och A3.

7 Berörda intressen och förväntad miljöpåverkan

7.1 Avgränsningar

7.1.1 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel och regleras i miljöbalkens femte kapitel. Avsikten med miljökvalitetsnormerna är att fastlägga högsta tillåtna förorenings- och störningsnivåer som människor eller miljö tål. Fastställda miljökvalitetsnormer finns idag för upprätthållande av luftkvalitet, vattenkvalitet och omgivningsbuller. Normerna för luft och buller är inte aktuella för denna typ av projekt.

Miljökvalitetsnormerna för vatten anger en lägsta nivå för den kvalitet olika vattenförekomster (yt- samt grundvattenförekomster) ska ha uppnått vid en viss tidpunkt. Projektet kommer beröra flera vattenförekomster med fastställda miljökvalitetsnormer. En luftledning med faslinor som korsar ett vattendrag medför generellt inga negativa konsekvenser på vattendragets eventuella miljökvalitetsnormer (MKN). Den påverkan som kan ske på vattendrag i driftskedet är lokalt förändrad ljusinstrålning och sker när vegetation behöver tas ner i närheten av vattendraget. Påverkan på vattendrag kan även ske i form av körskador under byggnation och underhåll om inte nödvändiga skadeförebyggande åtgärder vidtas. Påverkan och hänsynsåtgärder för vattendrag behandlas under avsnitt för naturmiljö, 7.4.7.

7.2 Landskapsbild

En luftledning påverkar landskapsbilden genom sina stolpar och den avverkade delen av ledningsgatan. Synintrycket är störst där ledningarna går över öppen mark, men även ledningsgata och ledningar i skogsmark påverkar synintrycket lokalt. Ledningen blir mindre synlig när den går genom skogsmark och följer landskapsformerna. Där ledningen går över höjder och exponeras mot himlen blir den mer synlig, och påverkan på landskapsbilder blir större. I ett storskaligt öppet landskap kan ledningen bli mindre påtaglig än där den korsar ett småbrutet landskap. I området där människor rör sig upplevs påverkan på landskapsbilden av kraftledningen generellt som större. Ofta hänger påverkan på landskapsbilden ihop med boendemiljö och friluftsliv.

Påverkan på landskapsbilden kan göras mindre om man samlar infrastruktur, men den kan också bli större på grund av kumulativa effekter där samlad infrastruktur upplevs som ett större ingrepp i landskapet.

7.2.1 Norra delen

A1

Alternativ A1 sträcker sig till största delen genom skogsmark, där majoriteten av skogen består av barrdominerad produktionsskog med inslag av mer opåverkade skogsbestånd. Inslag av våtmarker, sjöar och tjärnar öppnar dock upp skogslandskapet på sina ställen se Figur 23 och Figur 24. Vatten- och våtmarksmiljöer bidrar till öppna landskap och att ledningen blir mer framträdande i landskapsbilden. Alternativ A1 passerar inga samhällen.



Figur 23. Bilden visar ett område som alternativ A1 går genom. Landskapet domineras av barrskog och vattendrag.



Figur 24. Bilden visar ett område som alternativ A1 går genom. Landskapet domineras av barrskog med inslag av våtmarker och vattenmiljöer, och växlar mellan tät skog, gles skog och öppet vid vattendrag och myrar.

A2

Alternativ A2 sträcker sig till största delen genom skogsmark, där majoriteten av skogen består av barrdominerad produktionsskog med inslag av mer opåverkade skogsbestånd. Inslag av våtmarker, sjöar och tjärnar öppnar dock upp skogslandskapet på sina ställen, se Figur 25 och Figur 26. Vatten- och våtmarksmiljöer bidrar till öppna landskap och att ledningen blir mer framträdande i landskapsbilden. Alternativ A2 passerar sydöst om samhället Skån.



Figur 25. Bild tagen längs med stråkalternativ A2. Landskapet domineras av barrskog.



Figur 26. Bild tagen längs med stråkalternativ A2. Landskapet växlar mellan skog och öppna vyer vid våtmarker och vattendrag.

A3

Alternativ A3 börjar som alternativ A2 och sträcker sig sedan längs med södra sidan av sjön Östra Siksjön, se. Alternativet fortsätter sedan i samma stråk som alternativ A1. Landskapet växlar mellan skogsområden, våtmarksområden och vattendrag.

7.2.2 Passage genom Hennan

B1

Stråket B1 går genom ett tallskogsområde som innehåller elljusspår och en bana för frisbeegolf, se Figur 27. Alternativet korsar befintliga kraftledningar samt järnväg intill Hennans camping och sträcker sig sedan förbi campingen söderut, se Figur 28.



Figur 27. Bilden visar ett tallskogsområde i centrala Hennan, med elljusspår och skyltning mot frisbeegolfbana.



Figur 28. Alternativ B1 korsar befintliga luftledningar intill väg 83.

B2

Stråket B2 går genom ett tallskogsområde som innehåller elljusspår och en bana för frisbeegolf, se Figur 27. Stråkalternativet går sedan österut och går genom ett område med jordbruksmark som omges av enstaka bostäder, se Figur 29 och Figur 30. Alternativet korsar befintliga kraftledningar söder om samhället Hennan och befintlig järnväg väster om samhället Hennan.



Figur 29. Alternativ B2 korsar jordbruksmark. Bilden visar jordbruksmarken med närliggande bostadshus i sydöstra delen av Hennan.



Figur 30. Alternativ B2 korsar jordbruksmark. Bilden visar jordbruksmarken i sydöstra delen av Hennan.

B3

Alternativet B3 går med markkabel genom ett tallskogsområde som innehåller elljusspår och en bana för frisbeegolf och sträcker sig längs med befintlig väg, se Figur 27. I södra delen av tallskogsområdet sker en övergång till luftledning och följer sedan samma sträckning som B1, se Figur 28.

7.2.3 Södra delen

C

Alternativ C sträcker sig till största delen genom skogsmark, där skogen huvudsakligen består av barrdominerad produktionsskog med inslag av mer opåverkade skogsbestånd såsom sumpskogar och skogar med större lövinslag. Inslag av mindre våtmarker, sjöar och vattendrag bryter upp skogsmarken, se Figur 31. Strax väster om samhället Hennan följer stråket norra sidan av väg 83. Söder om väg 83, intill Bäckesjön, ligger bebyggelse vid Bäckan, Aspviken och Kilsveden.



Figur 31. Bilden visar ett skogsområde längs med stråkalternativ C.

7.2.4 Skadeförebyggande åtgärder och bedömning

Ellevio planerar att för majoriteten av sträckan använda träportalstolpar med en höjd av maximalt 20 meter. Ledningen kommer därmed att döljas i skogslandskapet där den går genom uppvuxen skog. Träportalstolpar smälter dessutom in i det öppna landskapet bättre än exempelvis stålstolpar.

Både alternativ A1 och alternativ A2 går genom skogsmark som växlar mellan tät och gles skog. Alternativen sträcker sig förbi sjöar och vattendrag där landskapet öppnar upp sig.

Alternativ A2 och A3 passerar förbi bebyggelse vid Skån. Miljön mellan bebyggelsen och planerad ledning består av skog med inslag av öppnare vårmarker. Möjligen kan ledningen synas på vissa ställen, men på det hela taget bedöms påverkan vara obetydlig eller liten. Därmed bedöms påverkan på landskapsbilden vara likvärdig för A-alternativen.

Alternativ A2 bedöms medföra en något större påverkan på landskapsbilden än alternativ A1 då stråket går förbi bebyggelse vid Skån.

Den kombinerade varianten A3 går genom samma typ av landskap som de andra A-alternativen och går likt alternativ A2 förbi bebyggelse, vilket bedöms medföra något större påverkan på landskapsbilden än alternativ A1.

Både alternativ B1 och B2 går genom samhället Hennan och korsar ett skogsområde som nyttjas för friluftsliv och rekreation. Alternativ B1 fortsätter sedan genom ett skogsområde och korsar

befintliga ledningar vid Hennans camping, medan alternativ B2 går österut, sträcker sig över jordbruksmark och korsar befintliga ledningar söder om samhället Hennan. Alternativ B2 bedöms medföra större påverkan på landskapsbilden än alternativ B1 då ledningen i detta alternativ sträcker sig över öppen jordbruksmark. Alternativ B3 bedöms medföra minst påverkan då alternativet delvis består av markkabel genom tallskogsområdet och på så vis minskar det visuella intrycket.

Alternativ C går framför allt genom skogsmark. Stråket passerar gles bebyggelse men på ett sådant avstånd att påverkan på landskapsbilden bedöms som obetydlig.

Med undantag för passage genom Hennan bedöms den planerade ledningen innebära en liten påverkan på landskapsbilden som helhet.

7.3 Boendemiljö

I detta kapitel redovisas påverkan på boendemiljön av planerad kraftledning för de olika stråkalternativen. Påverkan på boendemiljön är främst kopplat till bostäders närhet till planerad kraftledning med hänsyn till magnetfält och det visuella intrycket. Fastigheter med bostadshus som ligger närmare än 100 meter från preliminär sträckning listas i tabellerna nedan (Tabell 2 – Tabell 3). I tabellen anges avståndet från bostadshuset till ledningens preliminära centrumlinje.

När det kommer till den visuella påverkan bedöms den generellt vara mer betydande om kraftledningen syns i ett öppet landskap, jämfört med när den döljs i skogslandskap eller annan infrastruktur. Samtidigt som en ledningsgata i skog lokalt innebär en stor förändring av det visuella intrycket eftersom det innebär en större förändring av landskapet då skog försvinner.

Samtliga alternativ med undantag för alternativ för markkabel (B3) presenteras som stråk med en bredd på 150 meter. Stråken är preliminära och kommer att smalnas av och presenteras som slutgiltiga sträckningar i kommande MKB. Alternativen B1, B2 och B3 genom Hennan har studerats mer detaljerat redan i ett inledande skede och för dessa föreslås även preliminära sträckningar. För detaljerade kartor, se bilaga 1.

7.3.1 Norra delen

Alternativ A2 /A3 passerar samhället Skån, där det närmaste bostadshuset ligger cirka 200 meter från planerad kraftledning. Området mellan bostadshusen och alternativen består av både sluten skogsmark och öppen mark. Den visuella påverkan bedöms vara liten. Längs alternativ A1 ligger närmaste bostadshus 300 meter från planerad ledning. Området mellan bostadshuset och planerad ledning utgörs av skogsmark, därmed bedöms ledningen inte ha någon visuell påverkan.

7.3.2 Passage genom Hennan

B1

I norra delen av Hennan ligger de närmaste bostadshusen, som den planerade kraftledningen passerar på fastigheterna Ljusdal Vålje 2:38, 2:45 och 2:46, cirka 80 till 100 meter från preliminär centrumlinjen. I sydvästra Hennan, nära järnvägen, finns ytterligare en bostad (Ljusdal Råggärde 4:28) som är belägen cirka 100 meter från ledningens centrumlinje, se Tabell 2. Samtliga bostadshus ligger på ett sådant avstånd att magnetfältet understiger 0,4 μ T. På de

flesta platser finns skog eller trädridåer mellan hus och planerad ledning som dämpar det visuella intrycket.

Tabell 2. Avstånd mellan närmaste bostadshus på angiven fastighet och preliminär centrumlinje för ledning i alternativ B1.

Fastighetsbeteckning	Avstånd (m)
Ljusdal Vålje 2:38	80
Ljusdal Vålje 2:45	98
Ljusdal Vålje 2:46	80
Ljusdal Råggärde 4:28	100

B2

Bostadshusen på fastigheterna Ljusdal Vålje 2:45 och 2:46 i norra Hennan ligger cirka 80 respektive 100 meter från ledningens preliminära centrumlinje, se Tabell 3. Den visuella påverkan som den planerade kraftledningen innebär mildras på grund av att det finns skog mellan bostadshusen och ledningen.

Det bostadshus som ligger närmast alternativ B2 ligger cirka 50 meter från centrumlinjen där jordbruksmarken korsas på fastigheten Ljusdal Bäckebo 1:7. På fastigheten Ljusdal Vålje 2:5 ligger ett bostadshus cirka 95 meter från centrumlinjen. Fastigheten ligger söder om den öppna jordbruksmarken i södra Hennan.

Tabell 3. Avstånd mellan närmaste bostadshus på angiven fastighet och planerad centrumlinje för ledning i alternativ B2.

Fastighetsbeteckning	Avstånd (m)
Ljusdal Vålje 2:45	98
Ljusdal Vålje 2:46	80
Ljusdal Bäckebo 1:7	50
Ljusdal Vålje 2:5	95

B3

Stråkalternativ B3 innebär att ca 1,3 km av sträckan utgörs av markkabel. Närmast bostadshus finns cirka 80 meter från planerad markkabel. I sydvästra Hennan övergår alternativ B3 till luftledning. Nära järnvägen, finns en bostad (Ljusdal Råggärde 4:28) som är belägen cirka 100 meter från luftledningens centrumlinje (Tabell 4).

Tabell 4. Avstånd mellan närmaste bostadshus på angiven fastighet och planerad centrumlinje för luftledning i alternativ B3.

Fastighetsbeteckning	Avstånd (m)
Ljusdal Råggärde 4:28	100

7.3.3 Södra delen

C-alternativet passerar samhällena Asp Viken, Bäckan och Kilsveden. Där är det närmaste bostadshuset beläget cirka 130 meter från planerad ledning. Området mellan bostadshuset och stråket består av en variation av sluten skogsmark och öppen mark. Den visuella påverkan bedöms vara liten för hela sträckan.

7.3.4 Skadeförebyggande åtgärder och bedömning

En bedömning av magnetfältets påverkan för A-alternativen och C-alternativet utgår på grund av att alternativen inte passerar bostäder inom ett avstånd av 100 meter från planerad ledning.

För A-alternativen utgörs områden mellan bostadshuset och planerad ledning av skogsmark, därmed bedöms ledningen inte ha någon visuell påverkan. För alternativ C kan ledningen vara synlig från vissa bostadshus längs med stråket, men på ett avstånd längre än 100 meter. Den visuella påverkan bedöms därför som liten.

Magnetfältberäkningar för B-alternativen genom samhället Hennan anger att inga magnetfältsvärden överskrider gränsvärdet på 0,4 μT , därför behöver inga skadeförebyggande åtgärder vidtas. Däremot bedöms boendemiljön påverkas i form av störningar och visuellt intryck för samtliga alternativ.

Den visuella påverkan för alternativ B1 och B2 bedöms vara stor, eftersom ledningen passerar så pass nära bostadshus att det kan upplevas som ett störande inslag i boendemiljöns närmaste omgivning. Bedömningen görs trots att den planerade ledningen kommer att döljas av skog eller trädridåer på flera platser. Dessutom bedöms den visuella påverkan för B2 vara stor där ledningen går över jordbruksmark.

Den visuella påverkan för alternativ B3 bedöms vara liten för den del av alternativen som består av markkabel. Boendemiljön bedöms dock påverkas i viss mån under byggskedet då avverkning av skog och grävarbeten kan upplevas som störande, detta gäller även för alternativ B1 och B2. Sammantaget bedöms B3 innebära en måttlig påverkan på boendemiljön.

Med undantag för passage genom Hennan bedöms den planerade ledningen innebära en obetydlig påverkan på boendemiljö då ledningen går genom ett mycket gles bebyggt område med stora avstånd till bostadshus. Genom Hennan bedöms planerad luftledning medföra stor påverkan på boendemiljön, på grund av det visuella intrycket och den förändring i närmiljön som ledningen innebär. Alternativet med kabel (B3) ger en mindre påverkan på boendemiljön. Inget av alternativen genom Hennan medför negativ påverkan på människors hälsa.

7.4 Naturmiljö

7.4.1 Allmänt om påverkan

Generellt sett kan luftledningar både ha negativ och positiv påverkan på naturmiljön och de arter som finns där. En ledningsgata som sträcker genom skogsmark innebär en övergång från skoglig biotop till mer öppen mark med lågväxande vegetation och mer ljusinsläpp. Den största påverkan går att härleda till anläggningsskedet då avverkning, grävarbeten och buller kan påverka både flora och fauna. Störst blir påverkan om ledningsgatan innebär avverkning av värdefulla biotoper.

Under driftsfasen kan det förekomma att luftledningar orsakar fågeldöd genom kollisioner eller genom strömgenomgång. Strömgenomgång är främst förknippat med ledningar med lägre spänningar (lokalnät) där det är kortare avstånd mellan faslinorna. Kollisioner är vanligast vid högre spänningar där faslinor har större avstånd och även kan sitta på olika höjd (Ottvall & Green, 2020). Risken för påflygningar anses störst för fågelarter med sämre förmåga att parera för plötsliga hinder, såsom vadare, hägrar, svanar, tranor och hönsfåglar (Ottvall & Green, 2020). Olyckor med kraftledningar är dessutom, förutom artspecifik, starkt plats- och årstidsspecifik. Kollisioner är främst förekommande där ledningar korsar tydliga fågelflygstråk eller går intill fågelrika sjöar eller våtmarker.

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning om elnätets påverkan på fåglar (2023). Den lyfter bland annat vilka arter som kan komma att påverkas av ledningar och på vilket sätt, samt behovet av inventeringar. De artgrupper som pekas ut, där fågelinventering kan vara aktuellt, är större rovfåglar, ugglor, skogshöns, häckningsområden för smålom och vit stork.

Ledningsgator som sträcker sig över tidigare hävdade marker (betesmark och slåtteräng) har i vissa fall, då marken är förhållandevis mager, visat sig kunna bevara arter som trivs i ängs- och betesmarker tack vare den återkommande underhållsröjningen. Kärleväxter återfinns främst i naturliga gläntor och i den så kallade patrullstigen som rensas från ris vid underhållsröjning. Dessa marker utgör precis som vägkanter, flygplatser och golfbanor etcetera "nya" typer av gräsmarksbiotoper. En del av dessa nya gräsmarksbiotoper utgör lämpliga livsmiljöer för hotade och sällsynta arter och är därför viktiga när arealen naturliga ängs- och betesmarker minskar i landskapet.

För arter som gynnas av öppnare områden, till exempel vissa arter av fjärilar, kan skogsgator fungera som spridningsvägar. En skogsgata ger också uppkomst till kantzoner mellan skogsgatan och dess intilliggande skogsmark (brynmiljöer) vilka generellt sett kan hysa många olika arter, såsom fågelarter. Själva skogsgatan kan också fungera som födostråk åt älg och annat vilt.

Vattendrag som korsas av en luftledning kan påverkas av att ljusinstrålningen ökar lokalt på grund av avverkning för skogsgatan. En luftledning som korsar ett vattendrag medför inget arbete i vatten då inga stolpar placeras i vattnet eller vattenområdet. Vattendraget korsas enbart med faslinor vilket inte medför några direkta negativa konsekvenser på vattendraget. Strandmiljöerna intill vattendrag är dock ofta viktiga habitat för många arter. Påverkan på dessa miljöer kan därför innebära viss negativ påverkan på naturmiljön.

7.4.2 Allmänt om skyddade och rödlistade arter

I begreppet skyddade arter ingår fridlysta arter, det vill säga arter som är skyddade enligt den svenska artskyddsförordningen samt arter som är listade i EU:s art- och habitatdirektiv och fågeldirektiv.

Rödlistade arter är arter som bedöms löpa risk att försvinna ur landet. Rödlistan tas fram av ArtDatabanken som uppdaterar listan vart femte år. Rödlistan bygger på olika hotkategorier som redovisas nedan, se Tabell 5.

Tabell 5. Hotkategorier från den svenska rödlistan.

Nationellt utdöd	Akut hotad	Starkt hotad	Sårbar	Nära hotad	Livskraftig	Kunskap sbrist	Ej bedömd
RE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA/NE

Ett flertal hotade arter i Sverige är även skyddsklassade. Det innebär att information om boplatser eller var de har observerats inte får lämnas ut. Eventuella skyddsklassade arter inom detta projekt kommer alltså inte att presenteras i samrådsunderlaget, utan i en sekretessbelagd rapport.

7.4.3 Genomförda inventeringar

Längs med de föreslagna stråken har naturinventeringar genomförts i form av inventering av skogshöns, rovfåglar, smålom samt en naturvärdesinventering. Under den tidiga myndighetsdialogen lyfte länsstyrelsen frågan om behov av fladdermusinventering. Ellevio resonerar att en naturvärdesinventering kan visa om det förekommer potentiella livsmiljöer för fladdermöss. Genom att i så stor utsträckning som möjligt undvika skogsområden med utpekade höga värden samt vidta hänsynsåtgärder för att spara värdeelement (hålträd, torrakor och äldre träd etc.) bedöms viktiga livsmiljöer för fladdermöss inte påverkas.

I det här samrådsunderlaget presenteras preliminära resultat från naturinventeringarna, vilket betyder att de inte har kvalitetssäkrats av en senior inventeringskonsult. Det innebär bland annat att naturvärdesklass och avgränsning av naturvärdesbiotoper kan komma att ändras. Slutgiltiga resultat och bedömd påverkan på registrerade naturvärden kommer att presenteras i kommande MKB tillsammans med inventeringsrapporter för respektive inventering.

Naturvärdesinventering

Naturvärdesinventeringen genomfördes under juli 2025 av miljökonsultbolaget Calluna. Inventeringen utfördes enligt svensk standard, SS 199000:2023, på fältnivå medel med tilläggen ”värdeelement”, ”detaljerad redovisning av artförekomst”. I en naturvärdesinventering identifieras områden av betydelse för biologisk mångfald samt värdearter, vilket är arter som fungerar som indikatorer för biologisk mångfald. Områden med förhöjda naturvärden, så kallade naturvärdesbiotoper, avgränsas och beskrivs. Naturvärdesbiotoperna klassas genom en bedömningsskala där klasserna utgörs av högsta naturvärde (klass 1), högt naturvärde (klass 2) eller påtagligt naturvärde (klass 3). Inventeringsområdet för naturvärdesinventeringen bestod av samtliga förordade delalternativ fram till projektområdet för den planerade vindkraftparken. Sammanlagt utgör inventeringsområdet en sträcka på cirka 67 kilometer med en bredd av 150 meter. Ytan som inventerades var sammanlagt cirka 1089 hektar.

Inom ramen för Holmens vindkraftparksprojekt har Ecogain utfört en naturvärdesinventering i utredningsområdet för vindkraftparken under 2022. Resultat från inventeringen som är aktuella för kraftledningsprojektet redovisas i detta samrådsunderlag. I de fall naturvärdesbiotoper från de båda inventeringarna överlappar redovisas den naturvärdesbiotop som har den största utbredningen även utanför stråket.

Samtliga naturvärdesbiotoper och hur de berörs av stråkalternativen listas i tabell och visas i kartor, se bilaga 1 och 2.

Övergripande preliminära resultat

Under naturvärdesinventeringen identifierades 74 naturvärdesbiotoper. Av dessa har ett objekt klassats till högsta naturvärde (klass 1), 30 objekt har klassats till högt naturvärde (klass 2) och 43 objekt har klassats till påtagligt naturvärde (klass 3). Naturvärdesbiotoperna utgörs av skogsmiljöer, våtmarker, vattendrag och vattensamlingar. Biotoperna är generellt sett utspridda längs med sträckan men förekommer på vissa platser i kluster, exempelvis kring vattendrag med angränsande skog.

Med stor sannolikhet finns inga opåverkade skogsmiljöer inom inventeringsområdet, men de skogliga biotoperna som har avgränsats har påverkats i mindre utsträckning i senare tid och har en högre grad av naturlighet. Skogliga naturvärdesbiotoper med högre värden utgörs till exempel av små ytor med naturligare barrskog mellan hårt brukade ytor, eller kantzoner nära vattendrag.

Några av inventeringsområdets främsta naturvärdesbiotoper består av vattendrag eller vattensamlingar (sjöar, skogstjärnar och myrgölar), bland annat den enda biotopen med högsta naturvärde, klass 1. Det är ett vattendrag som, enligt tidigare inrapporterade uppgifter i Artportalen, bland annat innehåller flodpärlmussla (EN). Flera av naturvärdesbiotoperna i rinnande vatten tillhör ett och samma vattendrag, som korsas av stråken på flera platser.

De myrmarker som har identifierats består både av intermediära kärr, öppna mossar, fattigkärr och öppna kärr. Flera av myrmarkerna angränsar till eller innehåller vattensamlingar, till exempel våtmarker vid ett vattendrag eller myrsjöar i mossar. De viktigaste värdena för myrmarker är en variation av blöta och torrare delar med blöta sänkor eller vattensamlingar, död ved och andra strukturer som är viktiga för arter.

Artrika miljöer

Artrikedomen längs de aktuella stråken är som störst i miljöer som visar liten påverkan från skogsbruk, exempelvis blöta myrmarker, branta strandskogar vid vattendrag och äldre skogar.

Många värdearter kopplas till värdeelement som död tallved, äldre lövträd, och orörda kantzoner, vilka utgör livsmiljö för många fridlysta och rödlistade arter. Artrikedomen omfattar bland annat orkidéer, mossor, lavar och svampar, samt skogsfåglar som tjäder, orre och tretåig hackspett.

Fridlysta arter

Fläcknycklar var en av de vanligaste värdearterna under inventeringen. Fläcknycklar är fridlyst, liksom alla orkidéer, men relativt vanlig i fuktiga miljöer i norra Sverige samt i kalkrika marker i övriga landet. Nattviol är en annan orkidé som observerades på flera platser, och det gjordes även ett fåtal fynd av orkidéerna tvåblad och ängsnycklar. Knärot, som är en hotad orkidé (VU), observerades på några platser. Knärot växer nästan uteslutande i barrskogar med lång kontinuitet.

Andra fridlysta växtarter som har hittats under naturvärdesinventeringen är mosippa, revlumner och den ovanligare arten plattlumner. Mosippa har tidigare rapporterats i delar av området och hittades på två platser i Hennan (vid en grusväg genom skogen samt på ett hygge) där tidigare fynd har gjorts.

Fridlysta grod- och kräldjur som noterats var vanlig groda, vanlig padda, huggorm och skogsödlå. Den planerade verksamheten bedöms inte utgöra någon negativ påverkan på grod- och kräldjur eller dess livsmiljöer, då inga stolpar placeras i eller direkt intill småvatten. Dessa arter kommer därför inte att behandlas närmare i följande beskrivningar.

Rödlistade arter

Under naturvärdesinventeringen har flera rödlistade arter observerats. Framför allt handlar det om lavar knutna till solbelyst och torr ved, men även trädlevande svampar. Den mest rapporterade rödlistade arten under naturvärdesinventeringen var kolflarnlav (NT). Andra exempel på rödlistade lavar var vedskivlav, blanksvart spiklav, blågrå svartspik, mörk kolflarnlav, dvärgbägarlav och vedflamlav (samtliga NT). På gamla tallar har tallticka (NT) registrerats.

Fågelinventeringar

I projektets inledande skede utfördes en skrivbordsstudie av konsultbolaget Ecogain med fokus på örnar, men den inkluderade även andra fågelgrupper. Ecogain har utfört samtliga fågelinventeringar inom ramen för tillståndprocessen för Tigerbergets vindkraftpark och besitter därför god lokalkännedom om områdets fågelfauna och har etablerade kontakter med lokala ornitologer i området. Efter dialog med Ecogain valde Ellevio att inte utföra en spelflyktsinventering, dels eftersom den långa sträckan innebär en mycket omfattande och kostsam inventering, dels eftersom Ecogain redan har god kännedom om örnar i området. I stället valde Ellevio att inventera boplatser av örn och andra rovfåglar.

Skrivbordsstudien visade förekomster av häckningsplatser för kungsörn och andra skyddsklassade rovfåglar på flera ställen längs med de tidigt framtagna stråkalternativen. Ellevio har utifrån dessa resultat avfärdat eller justerat stråkalternativ för att undvika kända häckningsområden.

Utefter resultaten från skrivbordsstudien beslutade Ellevio att genomföra följande inventeringar längs de aktuella stråk som presenteras i detta samrådsunderlag:

- skogshönsinventering där spelplatser för tjäder och orre eftersöks,
- rovfågelinventering där lämpliga skogsbestånd genomsöks efter tecken på häckningar,
- smålomsinventering där lämpliga sjöar och småvatten besöks.

Ellevio har baserat val av fågelgrupper att inventera i enlighet med Naturvårdsverkets *Vägledning om elnätets påverkan på fåglar* (2023). Ellevio har valt att inte utföra en specifik inventering av ugglor. Ellevio har för avsikt att inte påverka skogsmiljöer med höga värden som utgör viktiga habitat för ugglor. Att undvika påverkan på de skogsområden av klass 1 och 2, som har identifierats i naturvärdesinventeringen, anser Ellevio vara den mest lämpliga åtgärden för att inte påverka eller störa ugglor i området.

Skogshönsinventeringen genomfördes under april 2025 och inventering av smålom och rovfågel genomfördes under juni-augusti 2025. Samtliga fågelinventeringar utfördes av Ecogain.

7.4.4 Norra delen

Naturmiljön längs A-alternativen består av en mosaik av skogsmark, våtmarker samt sjöar och vattendrag. De högsta naturvärdena som har identifierats under naturvärdesinventeringen är

framför allt kopplade till limniska miljöer som småvatten och gölar, myrmarker i form av öppna mossar och kärr samt äldre tallskogar och barrblandskogar.

Inom parkområdet för den planerade vindkraftverken berör A-alternativen flera naturvärdesbiotoper. Vid framtagande av stråk och därefter slutlig sträckning genom vindkraftparken, måste hänsyn tas till platser för de planerade vindkraftverken. Ett skyddsavstånd mellan vindkraftverken och kraftledning är nödvändigt ur säkerhetssynpunkt, vilket gör att framkomligheten för planerad ledning är mycket begränsad.

Riksintressen och skyddade områden

A1

Alternativ A1 berör inga riksintressen eller skyddade områden för naturvården. Däremot korsar alternativ A1 ett område där länsstyrelsen har planer på att instifta ett formellt områdesskydd. Områdesskyddet består i att utvidga naturreservatet Måndagsskogarna åt sydöst. Närliggande vattendrag och sjöar gör det svårt att undvika att korsa området för utvidgningen. Stråkalternativ A1 kommer därmed att korsa genom området som är aktuellt för områdesskydd.

A2

Alternativ A2 korsar ett stort område som är utpekad som riksintresse för naturvård. Riksintresset, som benämns Svågan, är en dalgång längs med skogsälven Svågan. Det sträcker sig från Skånsjön och Östra Siksjön i nordväst till utloppet i Nordellen i sydost. Inom riksintresset ligger våtmarkskomplexet Sandsnäsmyrorna, som utgör ett mycket intressant område ur naturvårdssynpunkt. Riksintresset har mycket höga naturvärden, som framför allt är kopplade till fågelskyddsvärden och värden i själva vattendraget. Stråk A2 korsar riksintresset i dess nordligaste del och har anpassats för att undvika större myrmarkskomplex.

A3

Alternativ A3 korsar riksintresset Svågan på samma vis som alternativ A2.

Övriga naturvärden

A1

Alternativ A1 berör totalt 29 naturvärdesbiotoper av både klass 2 och 3. Majoriteten av objekt med klass 2 finns längs stråkets nordligaste del där de flesta av objekten av klass 2 utgörs av vattendrag, sjöar eller våtmarker. Dock korsar stråket några skogliga biotoper med höga värden, framför allt genom det område där det finns planer på att utvidga Måndagsskogarnas naturreservat. För de mindre våtmarksbiotoperna eller vattendragen kan påverkan av den planerade kraftledningen undvikas eller minskas genom att anpassa slutgiltig sträckning och stolpplacering så att inga stolpar påverkar våtmarker eller vattendrag.

A2

Alternativ A2 berör totalt 32 naturvärdesbiotoper av både klass 2 och 3. I stråkets norra del utgörs biotoperna uteslutande av mindre myrar samt vattendrag och sjöar. Längs södra delen av stråket berörs även några enstaka mindre skogspartier (klass 3) och några större mossar och kärr (klass 2 och 3). Liksom i stråkalternativ A1 kan mindre våtmarker och vattendrag korsas utan att beröras av stolpplacering. Däremot kan detta inte garanteras för de större våtmarkerna längs södra delen av A2.

Stråkalternativ A2 passerar två nyckelbiotoper. Den ena berörs endast i kanten av stråket (objekt-ID 11040), den andra berörs i högre grad och riskerar avverkning i nordöstra kanten (objekt ID 11122).

A3

Det kombinerade alternativet A3 berör 31 naturvärdesbiotoper. Längs den del av stråket som binder ihop A3 mellan A1 och A2 har inga naturvärdesbiotoper identifierats. A3 berör framför allt mindre våtmarker och vattendrag.

Fåglar

A1

I norra delen av alternativ A1 finns flera par smålom i småvatten i eller i nära anslutning till stråket. Inga häckningar av smålom har konstaterats men det är mycket troligt att det förekommer smålomshäckningar i de småvatten där par av smålom har observerats.

A2

Längs den norra delen av alternativ A2 har en häckning av fiskgjuse konstaterats cirka 170 meter från stråket. I södra delen av stråkalternativet har en större tjäderspelplats registrerats, som ligger cirka 50 meter från aktuellt stråk.

A3

Det kombinerade alternativet berör närområdet för en fiskgjusehäckning i norra delen men undviker risk att påverka de utpekade potentiella lokalerna för smålom samt spelplatsen för tjäder.

Skyddade arter

A1

Längs alternativet finns sumpskogar och myrmarker med orkidéer som ängsnycklar, fläcknycklar, dubbelnycklar och korallrot. Samtliga av dessa arter är klassade som livskraftiga enligt rödlistan.

Skogsområdet som är aktuellt för reservatsbildning hyser flertalet fynd av knärot (VU).

A2

Även längs A2 förekommer orkidéer, framför allt fläcknycklar, på mindre myrmarksområden. Det har även gjorts enstaka observationer av nattviol och knärot.

A3

Det kombinerade stråkalternativet undviker skogsområdet som är aktuellt för blivande naturreservat och berör därmed inte lokalen med förekomst av knärot. Däremot förekommer enstaka fynd av knärot längs den norra delen av alternativet. Stråket berör även flertalet våtmarker med vanligare orkidéer som fläcknycklar, ängsnycklar och nattviol.

7.4.5 Passage genom Hennan

Samtliga stråkalternativ genom samhället Hennan berör ett äldre och glest bevuxet tallskogsområde med värden knutna till äldre tall. Området är även ett fint strövområde, se avsnitt 7.6.2 om rekreation och friluftsliv.

Riksintressen och skyddade områden

Inget av stråkalternativen som går genom Hennan berör något riksintresse eller skyddat område.

Övriga naturvärden

Samtliga stråkalternativ genom Hennan korsar en naturvärdesbiotop av klass 2 (objekt 30). Biotopen består av äldre tallskog på sandig mark med förekomst av död ved och hålträd. I biotopen har bland annat talticka (NT) registrerats, vilken enbart växer på tallar som är 100–150 år eller äldre. Talticka har framför allt registrerats väster om stråkalternativ B1. Den sandiga marken gör potentiellt även biotopen värdefull för marksvampar.

Stråkalternativ B1 och B2 innebär ett större intrång i biotopen i form av avverkning då luftledning kräver en bredare ledningsgata. Markkabelalternativet B3 medför en smalare ledningsgata men innebär ett större ingrepp i marken vilket kan påverka eventuella värdefulla marklevande organismer såsom marksvampar.

Naturvärdesbiotop 30 är svår att undvika då andra faktorer och intressen som sjöar, jordbruksmark, boendemiljö och annan infrastruktur begränsar framkomligheten genom Hennan.

Alternativ B1 korsar även en naturvärdesbiotop av klass 3 (objekt 73) söder om Hennan.

Fåglar

Inget av B-alternativen berör några av de artgrupper som har pekats ut i Naturvårdsverkets vägledning. Inte heller har några andra arter registrerats som särskilt viktiga för projektet att ta specifik hänsyn till. Generellt innebär stråkalternativ B1 och B2 ett större intrång i tallskogsområdet i Hennan då luftledning kräver en bredare ledningsgata. Markkabelalternativet B3 medför en smalare ledningsgata som kommer att följa en befintlig skogsled. B3 innebär därmed ett mindre intrång i skogen vilket generellt är mer positivt för fågelfaunan i området.

Skyddade arter

Söder om tallskogen i Hennan (naturvärdesbiotop 30) finns flera fynd av mosippa. Det är framför allt alternativ B1 och B3 som berör växtplatser för mosippa.

Övriga skyddsvärda arter

I tallskogen genom Hennan har flera taltickor (NT) observerats, framför allt väster om stråkalternativ B1. Men även B2 och B3 bedöms påverka enstaka exemplar av talticka.

Söder om Hennan korsar alternativ B1 ett skogsområde (naturvärdesbiotop 3) som hyser några rödlistade lavar; kolflarnlav och dvärgbägarlav (NT).

7.4.6 Södra delen

Söder om Hennan dominerar skogsmark. Här finns betydligt färre sjöar och våtmarksområden än norr om Hennan. Området mellan Hennan och station Enån korsas dock av många mindre vattendrag i form av åar och bäckar. Det är till stor del vattendragen och de terrestra miljöerna som är knutna till dessa vattendrag som utgör de högsta värdena längs stråkalternativ C.

Riksintressen och skyddade områden

I södra delen av stråkalternativ C, i området kring station Enån, berörs ett riksintresse för naturvård: Övre Mellanljusnan. Utpekade värden för riksintresset är bland annat ås, isälvsdelta, dyner, raviner, nipor och vattendrag. Dessa värden är främst kopplade till Ljusnan och dess närområden. Den planerade ledningen kommer inte att beröra dessa typer av miljöer. Bedömningen är därmed att riksintressets värden inte påverkas av planerad verksamhet.

I den sydvästligaste delen av stråket, strax innan planerad ledning ansluter till station Enån, passerar stråket vattendraget Enån. Den sydvästra stranden av ån är utpekad som nyckelbiotop och är även skyddad som skogligt biotopskydd. Området består av ravinskog med värden kopplade till skogliga strukturer som död ved som bland annat har formats av påverkan från bäver. Ravinskogen har i naturvärdesinventeringen bedömts till naturvärdesklass 3.

I övrigt berör stråkalternativ C inga skyddade områden för naturvärden. Stråket passerar drygt 120 meter från Natura 2000-området Skålvallbrännan (som även är skyddat som naturreservat). Planerad verksamhet bedöms inte påverka områdets värden då avståndet är så pass stort.

Övriga naturvärden

Stråkalternativ C berör totalt 24 naturvärdesbiotoper där majoriteten består av objekt av klass 3, och fåtalet av klass 2. Alternativet korsar emellertid en naturvärdesbiotop av klass 1 (objekt 18) bestående av del av Lövingsån. Biotopen utgör en naturligt meandrande vattenfåra med strukturer som död ved, variation i vattenflöde, hög syretillförsel och beskuggning vilket skapar viktiga förutsättningar för goda livsmiljöer för akvatiska artgrupper som insekter, mollusker och fiskar. I bäcken finns fynd av flodpärlmussla (EN) rapporterade i Artportalen sedan tidigare.

Det är svårt att undvika en passage över Lövingsån då ån fortsätter både norr och söder om aktuellt stråkalternativ. Den planerade kraftledningen behöver därför korsa ån vid någon plats. Den slutliga ledningssträckningen bör anpassas så att Lövingsån korsas på ett lämpligt ställe där påverkan på vattendragets strandområden blir så liten som möjligt.

Utöver vattendrag berör alternativ C några myrmarker och mindre avgränsade skogsområden. Två skogliga naturvärdesobjekt omfattar nyckelbiotoper (Objekt-ID 20800 och 34835), båda bedömda till naturvärdesklass 2. Den slutliga sträckningen och stolpplaceringen bör kunna anpassas för att minimera påverkan på myrmarkerna och i vissa fall undvika eller minska behov av avverkning för skogliga biotoper med hög naturvärdesklass.

Fåglar

Stråkalternativ C passerar en större spelplats för tjäder som har registrerats under skogshönsinventeringen. Stråket berör Ecogains rekommenderade skyddszon på 200 meter kring tjäderspelplatsen. Även en häckningsplats för smålom har registrerats längst detta stråk, men på ett sådant avstånd (cirka 700 meter) att häckningen inte bedöms påverkas av planerad verksamhet.

Skyddade arter

Flodpärlmussla, som finns rapporterad i Lövingsån, är stark hotad och även skyddad enligt Art- och habitatdirektivet, Artikel 17. Hotbilden för arten är komplex, men framför allt handlar artens nedåtgående trend om dåligt fungerande föryngring och försämrade levnadsmiljöer i vattendrag.

Längs stråkalternativ C har orkidéerna fläcknycklar, nattviol, Jungfru Marie nycklar samt spindelblomster registrerats. Samtliga arter är fridlysta men bedöms vara livskraftiga enligt rödlistan. Enstaka observation av knärot har gjorts längs stråket.

7.4.7 Skadeförebyggande åtgärder och bedömning

Norra delen

Alternativ A2 och A3 berör Svågan, riksintresse för naturvård. Riksintressets värden bedöms inte påverkas i någon större utsträckning, eftersom stråket passerar i dess utkant. På samma plats, inom riksintresset, överlappar en liten del av stråket med norra spetsen på Sandsnäsmyrornas våtmarksområde. Området är utpekade med högsta naturvärdesklass enligt den nationella våtmarksinventeringen. Själva ledningen kan dras utanför våtmarken och påverkan blir därför liten.

Samtliga A-alternativ berör ungefär lika många identifierade naturvärdesbiotoper. A1 korsar ett större skogsområde med höga värden där avverkning krävs. A2 korsar generellt mindre areal skogsmarker med utpekade höga värden, men berör däremot några större myrmarker. A3 undviker större skogsområden med höga värden och även större myrmarker.

Vad gäller påverkan på störningskänsliga fåglar så bedöms alternativ A1 innebära en större påverkan på smålom, medan A2 innebär en större påverkan på fiskgjuse och tjäder. Eftersom smålom är rödlistad (NT), till skillnad från fiskgjuse och tjäder, bedömer Ellevio att det framför allt är viktigt att ta hänsyn till smålom.

Alternativ A3 innebär ingen påverkan på kända tjäderspelsplatser men däremot kvarstår samma risk för påverkan på fiskgjuse som i A2.

Oavsett val av A-alternativen kommer känslig naturmiljö påverkas i viss grad. Genom att ta hänsyn till dessa naturvärden vid val av ledningens slutgiltiga sträckning bedöms påverkan på utpekade naturmiljövärden kunna undvikas eller begränsas. Val av slutgiltig sträckning och mer utförlig beskrivning av den planerade ledningens påverkan på naturmiljön kommer att redovisas i kommande MKB.

Genom Hennan

Samtliga B-alternativ kommer att på olika sätt påverka tallskogsområdet i centrala Hennan. B1 bedöms påverka flera tallar som utgör värdräd för tallticka och är även det alternativ som, tillsammans med B3, påverkar växtplatser för mosippa. Markkabelalternativet (B3) bedöms medföra betydande påverkan på marken, vilket kan medföra negativ påverkan för mosippa. Vid slutgiltig val av sträckning ska hänsyn tas till växtplatser för mosippa. Luftledningar behöver inte påverka mosippa negativt, så länge stolpplacering undviks på växtplatsen och hänsyn till förekomsterna tas vid anläggning och underhåll. Mosippa kan växa i glesa skogar och förekommer i befintliga kraftledningsgator. Alternativ B2 berör enstaka tallar med tallticka, men berör, utifrån nuvarande kunskap, inga kända växtplatser för mosippa.

B3 bedöms innebära minst påverkan på skogen eftersom färre träd, och därmed färre äldre tallar, behöver avverkas. B3 bedöms därmed även vara det alternativ som medför minst påverkan på områdets fågelfauna.

Södra delen

Stråkalternativ C berör relativt många naturvärdesbiotoper. De flesta är emellertid små och några bedöms kunna undvikas vid fastställande av slutgiltig ledningssträckning.

Många naturvärdesbiotoper utgörs av vattendrag. Vid byggnation av en luftledning sker inget arbete i vattenområdet. Genom att vidta hänsynsåtgärder för arbete (avverkning) i anslutning till vattendragen bedöms påverkan på dessa kunna minimeras. Anpassningar kan exempelvis göras vid val av slutgiltig ledningssträcka inom stråket vid passage över Lövingsån för att hitta en plats där påverkan på vattendragets naturvärden minimeras. Ellevios ambition är att inte påverka flodpärlmusslans livsmiljöer negativt.

På samma vis kan val av slutgiltig ledningssträckning förbi den utpekade tjäderspelsplatsen anpassas för att hålla Ecogains rekommenderade skyddsavstånd.

Vid Enån berörs en ravinskog som är skyddad med biotopskydd. Skogsområdet har enligt naturvärdesinventeringen bedömts till naturvärdesklass 3. Då ån ligger så cirka 15 meter nedskuren i terrängen kommer vegetation längs med branterna kunna sparas, särskilt om något högre stolpar använd för att korsa vattendraget. Den slutgiltiga ledningssträckningen kommer att inom stråket anpassas för att korsa Enån och biotopskyddsområdet på lämpligaste vis så att påverkan på naturmiljön minimeras.

Med inarbetade hänsynsåtgärder, se nedan, bedöms stråk C medföra en måttlig påverkan på områdets naturmiljö.

Generella hänsynsåtgärder

För att minimera påverkan på förekommande naturvärden vid avverkning och byggnation planeras skyddsåtgärder. Dessa redovisas nedan:

- Avverkningen ska inte ske under fåglarnas huvudsakliga häckningsperiod (1 april- 31 juli).
- Vid avverkning inom naturvärdesbiotoper enligt naturvärdesinventeringen, ska:
 - Torrakor och äldre lövträd i skogsgatan samt sidoområden lämnas som högstubbar eller liggande död ved. Det gäller dock inte innanför fasområdet på grund av elsäkerhetsskäl, men också för att inte förhindra ledningsbyggnationen och lindragningen.
- Vid körning i ledningsgatan ska hänsyn tas i möjligaste mån till värdeelement för skogens biologiska mångfald, såsom lågor (liggande död ved), stubbar och block.
- Körning på våtmarker och sumpskogar får bara ske om minsta möjliga grad av körskador säkerställs. Detta ska göras genom att anpassa tidpunkt, maskinval och metoder till gällande förutsättningar.
- Fynden av rödlistade och fridlysta arter har sparats med positioner så att hänsyn till dessa kan tas i möjligaste mån vid detaljprojekteringen genom anpassad stolpplacering och finjustering av slutligt vald sträckning. Enskilda träd med rödlistade lavar kan bevaras som högstubbar eller som liggande död ved.
- Stolpplacering ska så långt det är möjligt undvikas i våtmarker och intill vattendrag.

- Ecogains rekommenderade minsta avstånd ska i möjligaste mån hållas till tjäderspelsplatser för slutgiltig sträckning. Avverkning i närheten av utpekade spelplatser ska genomföras utanför tjädrarnas ordinarie spelperiod.
- Den slutliga ledningssträckningen ska anpassas så att Lövingsån (med flodpärlmussla) korsas på ett lämpligt ställe inom förordat stråk, för att minimera påverkan på vattendragets strandområden.

För att minimera påverkan på vattenmiljön vid avverkning och byggnation planeras skyddsåtgärder. Dessa redovisas nedan:

- Vid passage av vattendrag ska permanenta eller tillfälliga broar (vanligtvis stockbroar) användas. När arbetet är klart avlägsnas tillfälliga broar och utlagt skydd.
- Under detaljprojekteringen kommer lämpliga tillfarter till stolpplatser att studeras. I de fall passage över vattendrag med höga naturvärden kan undvikas genom att använda närliggande befintliga broar ska dessa användas i stället för att korsa vattendraget med maskiner.
- Lägre vegetation och buskar i strandzonen, som inte utgör någon säkerhetsrisk, ska inte avverkas utan lämnas kvar för att bibehålla skuggning av vattendraget. Detta är av särskild vikt för vattendrag som är utpekade som naturvärdesbiotoper.
- För att minska risken för utsläpp till ytvatten ställer Ellevio krav på de entreprenörer som anlitas. Bränsletankar och tankar för spillolja ska uppfylla gällande föreskrifter (från Naturvårdsverket och Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap,) avseende utformning och kontroll.

Utifrån genomförda inventeringar och hittills preliminära resultat, är en tidig bedömning att artskyddsdispens kan bli aktuell för knärot. En slutgiltig bedömning kommer att göras efter att Ellevio valt slutgiltig ledningssträckning och utifrån eventuella vidare utredningar.

Avseende påverkan på strandskyddade områden så är bedömningen att aktuell verksamheten inte kommer att innebära väsentligt ändrade livsvillkor för befintligt växt- och djurliv inom strandskyddade områden. Verksamheten bedöms heller inte begränsa allmänhetens tillträde till strandområdena i området.

7.5 Kulturmiljö

I Riksantikvarieämbetets databas Fornsök redovisas kända kulturlämningar. Dessa klassas som fornlämningar, övriga kulturhistoriska lämningar och fyndplatser. Lämningar som tillkommit före år 1850 benämns som "fornlämningar" medan de som tillkommit efter 1850 benämns som "övriga kulturhistoriska lämningar". Fyndplatser är platser där för få historiska föremål har hittats för att indikera fornlämning. Fornlämningar har ett automatiskt skydd genom kulturmiljölagen.

I detta kapitel redovisas kända kulturlämningar som korsas av, eller passeras längs med, de aktuella stråkalternativen.

7.5.1 Norra delen

A1

Det finns inga kända kulturlämningar längs med stråkalternativ A1.

A2 och A3

Alternativ A2 och alternativ A3 berör inga kända fornlämningar, men sex övriga kulturhistoriska lämningar. Fem lämningar består av flottningsanordningar längs med Svågan strax söder om Siksödammen och Östra Siksjön. I samma område berör stråkalternativ A3 ytterligare en övrigkulturhistorisk lämning i form av en dammvall. Området har varit del i en kulturhistorisk inventering av vattenanknutna lämningar längs fem sträckor i älven Svågan (diarienummer 2021 92/320). Inventeringen utfördes inför planerade fiskevårdsåtgärder.

Tabell 6. Tabell över de kulturmiljölämningar som korsas av alternativ A2 och alternativ A3.

Kart ID	Antikvarisk bedömning	Lämningsnummer	Typ av lämning	Hur lämningen berörs
K1	Övrig kulturhistorisk lämning	L2021:7116	Förtöjningsanordning	Utkanten av stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledning.
K2	Övrig kulturhistorisk lämning	L2021:7136	Flottningsanläggning	Stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledning.
K3	Övrig kulturhistorisk lämning	L2021:7073	Flottningsanläggning	Stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledning.
K4	Övrig kulturhistorisk lämning	L2021:7071	Flottningsanläggning	Stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledning.
K5	Övrig kulturhistorisk lämning	L2021:7072	Flottningsanläggning	Stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledning.
K6	Övrig kulturhistorisk lämning	L1948:5264	Färdväg	Stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledning.
K7	Övrig kulturhistorisk lämning	L2023:855	Dammvall	Berörs endast av stråk A3. Lämningen tangerar endast kanten av stråket. Lämningen bedöms inte påverkas.

7.5.2 Passage genom Hennan

B1

Alternativ B1 korsar en fornlämning i form av en fångstgrop. Fornlämningen är utmärkt i fält med en skylt med fornlämningsmärke. Fornlämningen ligger i ett tallskogsområde och är glest bevuxen med äldre tallar, se Figur 32. Fornlämningen ligger i stråkets utkant och bedöms inte påverkas av planerad ledningssträckning.

Tabell 7. Tabell över lämningen som korsas av alternativ B1.

Kart ID	Antikvarisk bedömning	Lämningsnummer	Typ av lämning	Hur lämningen berörs
K8	Fornlämning	L1950:317	Fångstgrop	Utkanten av stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledningssträckning.



Figur 32. Bilden visar en fornlämning i tallskogsområdet. Fornlämningen består av en fångstgrop och korsas av alternativ B1 och B2.

B2

Alternativ B2 korsar en fornlämning (samma som berörs av stråkalternativ B1) och två övriga kulturhistoriska lämningar kopplade till militär verksamhet, se Tabell 8. Den nordligaste av de militära lämningarna (L2023:2905) ligger i stråkets utkant och bedöms inte påverkas av planerad verksamhet. Lämningen som ligger söder om denna (L2024:799) bedöms däremot behöva korsas av planerad ledningssträckning och kan därför bli påverkad av avverkning och körning genom lämningen, se Figur 33.

Tabell 8. Tabell över de lämningar som korsas av alternativ A2 och alternativ B2.

Kart ID	Antikvarisk bedömning	Lämningsnummer	Typ av lämning	Hur lämningen berörs
K8	Fornlämning	L1950:317	Fångstgrop	Utkanten av stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledningssträckning.
K9	Övrig kulturhistorisk lämning	L2023:2905	Militär anläggning övrig	Utkanten av stråket korsar lämningen. Lämningen bedöms inte påverkas av planerad ledningssträckning.
K10	Övrig kulturhistorisk lämning	L2024:799	Område med militära anläggningar	Stråket korsar lämningen. Bedöms påverkas av planerad ledningssträckning. Avverkning och körning i objektet kan bli aktuellt.



Figur 33. Bild över övrig kulturhistorisk lämning som korsas av alternativ B2. Lämningen består av skyttevärn omgivet av kulturstubbar.

B3

Det finns inga kända kulturlämningar längs med stråkalternativ B3.

7.5.3 Södra delen

C

Det finns inga kända kulturlämningar längs med stråkalternativ C.

7.5.4 Skadeförebyggande åtgärder och bedömning

Alternativ A1 berör inga lämningar medan alternativ A2 och alternativ A3 korsar sex övriga kulturhistoriska lämningar. Den planerade luftledningen kommer att korsa över områden med flottningsanläggningar. Genom att anpassa stolplacering och att märka ut lämningarna i fält inför planerade åtgärder för att undvika körskador bedöms lämningarna inte påverkas negativt.

Alternativ B1 och B2 korsar en fornlämning i form av fångstgrop. Fornlämningen ligger i stråkets utkant och påverkan från den slutgiltiga ledningssträckningen bedöms kunna undvikas. Alternativ B2 berör även två övriga kulturhistoriska lämningar bestående av militära anläggningar där den ena lämningen (L2024:799) bedöms komma att påverkas negativt av planerad verksamhet. Alternativ B3 berör inga lämningar.

Alternativ C korsar inga lämningar.

Med den kunskap som finns tillgänglig i detta skede av utredningen bedöms kulturmiljön, oavsett val av stråk, sammantaget påverkas i liten grad.

För att minimera påverkan på kulturmiljön vid avverkning och byggnation planeras skyddsåtgärder. Dessa redovisas nedan:

- Efter att en slutgiltig ledningssträcka har fastställts kommer Ellevio att skicka in en förfrågan om arkeologisk utredning till länsstyrelsen. Länsstyrelsen avgör då om planerad verksamhet kan komma att påverka fornlämningar i området och om, och vilken typ av vidare arkeologisk utredning som krävs.
- Underlag från en eventuell arkeologisk utredning kommer att analyseras och användas under detaljprojekteringen för att undvika, eller i andra hand, minimera påverkan på kulturhistoriska lämningar i området genom anpassad stolpplacering.
- I det fall ingrepp i en fornlämning inte kan undvikas kommer en ansökan om tillstånd enligt 2 kap. kulturmiljölagen lämnas in till länsstyrelsen.
- Avverkningsrester får inte lämnas kvar på fornlämningar och övriga kulturlämningar.
- Framförande av maskiner inom fornlämningsområdet eller över övriga kulturlämningar ska undvikas i möjligaste mån.
- Intilliggande fornlämningar kommer att märkas ut till exempel genom snitsling eller kulturstubbar så att hänsyn till fornlämningarna kan tas.
- Om en misstänkt fornlämning skulle påträffas vid byggnation, stoppas arbetet på platsen omedelbart och länsstyrelsen kontaktas enligt 2 kap. 10 § kulturmiljölagen.

7.6 Rekreation och friluftsliv

I detta kapitel redovisas kända värden för rekreation och friluftsliv som korsas av, eller passeras längs med, de aktuella stråkalternativen. Utredningsområdet består till stora delar av skog som används för skogsbruk. I den norra delen finns ett riksintresse för friluftsliv och i samhället Hennan finns ett tallskogsområde med värden för rekreation.

7.6.1 Norra delen

Alternativ A1 går genom skogsmark och förbi vattenförekomster men berör inget utpekade område för friluftsliv och rekreation. Alternativ A2 och alternativ A3 går genom ett riksintresse för friluftsliv (utgör även riksintresse för naturvård), se kap 4, 4.1.3. Riksintresset heter Svågans dalgång och är en dalgång med vattendrag, barrskog och odlingslandskap. Området används bland annat för snöskovandring, skoteråkning längs skoterleder och ridning.

7.6.2 Passage genom Hennan

Alternativen genom samhället Hennan sträcker sig genom ett tallskogsområde med elljusspår och bana för frisbeegolf, se bilaga 1.

7.6.3 Södra delen

Alternativ C går genom skogsmark och förbi vattenförekomster men berör inget utpekade område för friluftsliv och rekreation.

7.6.4 Skadeförebyggande åtgärder och bedömning

För att minimera påverkan på friluftslivet vid avverkning och byggnation planeras skyddsåtgärder. Dessa redovisas nedan:

- Inga avverkningsrester får lämnas på stigar och leder.

- Påverkan på vandringsleder, motionsspår eller andra stigar ska undvikas och eventuella skador som uppstår under anläggningsskedet ska återställas efter slutfört arbete.

Verksamheten bedöms inte innebära en begränsning för allmänhetens tillträde till strandområden som omfattas av strandskydd. Möjligen kan friluftslivet störas under tiden för byggnation, men med undantag för skogsområdet i Hennan bedöms inga särskilt viktiga friluftsområden påverkas.

Alternativ A2 och A3 bedöms medföra en större påverkan på friluftsliv och rekreation än alternativ A1 då alternativen korsar ett riksintresse för friluftsliv.

Alternativ B1, B2 och B3 kommer medföra störningar för friluftsliv och rekreation i tallskogen under byggperioden. B3 bedöms ge en mindre påverkan på friluftsliv och rekreation då ledningen grävs ned medan alternativen med luftledning bedöms påverka upplevelsevärdet även under driftfasen.

7.7 Hushållning med naturresurser

Naturresurser kan benämnas som markanvändning som kan generera ett ekonomiskt värde, som exempelvis skogs- eller jordbruk, vattentäkter, grus- och bergtillgångar. Norr och söder om samhället Hennan utgörs markanvändningen till stor del av skogsbruk. I samhället Hennan finns områden med jordbruk och ett vattenskyddsområde.

7.7.1 Norra delen

A-alternativen sträcker sig genom ett landskap som präglas av skogsbruksfastigheter som ägs av både privata markägare och skogsbolag. De tre alternativen är 24 kilometer, 26 kilometer och 27 kilometer långa.

7.7.2 Passage genom Hennan

Samtliga B-alternativ sträcker sig genom ett vattenskyddsområde, vilket kräver särskild hänsyn vid markarbeten. Alternativ B2 sträcker sig även genom ett område med jordbruksmark.

7.7.3 Södra delen

Stråkalternativ C sträcker sig över ett landskap som präglas av skogsbruksfastigheter som ägs av både privata markägare och skogsbolag.

7.7.4 Skadeförebyggande åtgärder och bedömning

De tre alternativen i norra delen bedöms innebära likvärdiga intrång och därmed likvärdig negativ påverkan på skogsbruket. Även alternativ C sträcker sig genom skogsmark. A-alternativen och alternativ C har anpassats för att undvika skogsmark med höga naturvärden, vilket innebär att skog med höga produktionsvärden med stor sannolikhet påverkas i stället.

Alternativ B2 korsar jordbruksmark och bedöms därmed ha större påverkan på pågående markanvändning vad gäller jordbruk jämfört med alternativ B1 och alternativ B3.

För att minimera påverkan på markanvändningen vid avverkning och byggnation planeras skyddsåtgärder. Dessa redovisas nedan:

- Ellevio sätter som försiktighetsåtgärd inte upp impregnerade trästolpar inom vattenskyddsområden. Impregnerade trästolpar sätts inte heller upp närmare än 50 meter från vattenskyddsområden och enskilda vattentäkter (vattenbrunnar).
- Ellevio kommer följa de föreskrifter som finns angivna i tillhörande beslut om vattenskyddsområde (21FS 1979:27).
- I detaljprojektering tas hänsyn till jordbruket i möjligaste mån genom att anpassa stolpplaceringen i dialog med markägaren.
- För att minska risken för utsläpp till grundvatten ställer Ellevio krav på de entreprenörer som anlitas. Bränsletankar och tankar för spillolja ska uppfylla gällande föreskrifter (från Naturvårdsverket och Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap,) avseende utformning och kontroll.

8 Jämförelse av alternativen och samlad bedömning

8.1 Jämförelse av A-alternativen

Tabell 9. Jämförelse mellan A-alternativen. Grön färg illustrerar det alternativ som är fördelaktigast för en viss aspekt. Orange färg illustrerar att alternativen är likvärdiga.

	A1	A2	A3
Total längd, km	24	26	27
Markanvändning. Total ny ianspråktagen yta, hektar*	96	104	108
Hushållning med naturresurser	Påverkan på skogsbruk	Påverkan på skogsbruk	Påverkan på skogsbruk
Bebyggelse	Närmaste bostad cirka 300 m från preliminär centrumlinje.	Närmaste bostad cirka 200 m från preliminär centrumlinje.	Närmaste bostad cirka 200 m från preliminär centrumlinje.
Naturmiljö	Korsar område utpekad som blivande naturreservat. Berör inga NVB av klass 1, 12 klass 2- objekt och 17 klass 3- objekt. Risk för påverkan av viktiga häckningslokaler för smålom.	Korsar utkanten av riksintresse för naturvård. Berör inga NVB av klass 1, 19 klass 2- objekt och 15 klass 3- objekt. Risk för påverkan av rovfågelhäckning och tjäderspel.	Korsar utkanten av riksintresse för naturvård. Berör inga NVB av klass 1, 16 klass 2- objekt och 13 klass 3- objekt. Risk för påverkan av rovfågelhäckning
Kulturmiljö	Inga kulturmiljöobjekt berörs	Sex kulturmiljöobjekt berörs. Genom anpassning av sträckning och hänsynsåtgärder bedöms ingen lämning påverkas negativt.	Sex kulturmiljöobjekt berörs. Genom anpassning av sträckning och hänsynsåtgärder bedöms ingen lämning påverkas negativt.
Landskapsbild, rekreation och friluftsliv	Går huvudsakligen genom produktionsskog. Ledningen döljs av skogslandskapet.	Går huvudsakligen genom produktionsskog. Ledningen döljs av skogslandskapet. Passerar förbi bebyggelse,	Går huvudsakligen genom produktionsskog. Ledningen döljs av skogslandskapet. Passerar förbi

	A1	A2	A3
		påverkan bedöms som liten.	bebyggelse, påverkan bedöms som liten.

* Ytan för ianspråktagen mark har beräknats med en bredd av 40 meter.

Inget av A-alternativen passerar närmare än 200 meter från närmaste bostadshus. Påverkan på boendemiljön bedöms därmed inte skilja sig på ett betydande sätt mellan de olika alternativen.

Alternativ A1 är det kortaste alternativet och tar därmed en mindre andel mark i anspråk. A1 är också det mest gynnsamma alternativet ut teknisk synvinkel eftersom det innebär minst antal vinklar och därmed färre vinkelstolpar. Sammantaget bedöms samtliga stråk påverka skogsbruket genom att produktiv skogsmak kommer att tas i anspråk. Skillnaden i hushållning av naturresurser bedöms därmed vara likartad för samtliga stråk.

Samtliga A-alternativ berör värden för naturmiljön på olika sätt. Sammanfattningsvis bedöms A1 som det sämre alternativet på grund av att det korsar ett område med höga skogliga naturvärden där länsstyrelsen planerar att bilda naturreservat. A1 innebär också påverkan på smålomshäckningar vilket projektet vill undvika. Alternativ A3 bedöms som det mest framkomliga alternativet ut naturvärdesynpunkt då det kombinerade stråket undviker påverkan på det planerade naturreservatet samt risk för påverkan på identifierad tjäderspelsplats (vilket berörs av alternativ A2).

När det kommer till kulturmiljö bedöms alternativ A1 utgöra det föredragna alternativet eftersom det inte förekommer några kulturhistoriska lämningar längs detta stråk.

Den planerade verksamhetens påverkan på landskapsbilden bedöms vara i princip likvärdig för samtliga stråk. Alternativ A2 och A3 passerar visserligen det lilla samhället Skån, men på grund av omgivande skog bedöms landskapsbilden för de boende i området inte påverkas i någon högre utsträckning.

Samtantaget bedöms alternativ A1 vara ett mer fördelaktigt alternativ ut ett tekniskt perspektiv och i fråga om ianspråktagen mark. Alternativet bedöms dock vara minst fördelaktigt för naturmiljön. Vidare utredningar och information som framkommer under samrådet kommer att ligga till grund för vilket av A-alternativen som kommer att väljas.

8.2 Jämförelse av B-alternativen

Tabell 10. Jämförelse mellan B-alternativen. Grön färg illustrerar det/de alternativ som är fördelaktigast för en viss aspekt. Orange färg illustrerar att samtliga alternativen är likvärdiga.

	B1	B2	B3
Total längd, km	2,6	3,6	2,9 varav 1,3 utgörs av markkabel
Markanvändning. Total ny ianspråktagen yta, hektar*	10,4	14,4	Totalt: 6,54 (0,8 markkabel och 5,8 luftledning)

Hushållning med naturresurser	Påverkan på skogsbruk.	Påverkan på skogsbruk och jordbruk.	Påverkan på skogsbruk.
Bebyggelse	Närmaste bostad cirka 80 m från preliminär centrumlinje.	Närmaste bostad cirka 50 m från preliminär centrumlinje.	Nedgrävd markkabel norra delen av sträckan. Vid övergång till luftledning är närmaste bostad cirka 100 meter från preliminär centrumlinje.
Naturmiljö	Alternativet innebär att äldre skog i klass 2-objekt kommer avverkas, vilket bedöms påverka flertalet gamla tallar med talltickor. Påverkar ev. växtplats för mosippa. Anpassningar kan göras för att anpassa stolpplacering och arbete för att undvika dessa.	Alternativet innebär att äldre skog i klass 2-objekt kommer avverkas. Enstaka äldre tall med tallticka kan komma att påverkas.	Alternativet innebär att en mindre andel av äldre skog i klass 2-objekt kommer avverkas. Slutgiltig sträckning måste anpassas för att undvika mosippa, annars risk för påverkan.
Kulturmiljö	Ett kulturmiljöobjekt berörs av stråket, men bedöms inte påverkas.	Tre kulturmiljöobjekt berörs, varav ett objekts bedöms riskera negativ påverkan.	Inga kulturmiljöobjekt berörs
Landskapsbild, rekreation och friluftsliv	Luftledning, vilket innebär en större påverkan på landskapsbild och upplevelsevärde. Alternativet går förbi en camping.	Luftledning, vilket innebär en större påverkan på landskapsbild och upplevelsevärde. Alternativet går över öppen jordbruksmark i närhet av bostäder.	Markkabel en del av sträckan, vilket innebär mindre påverkan på landskapsbilden och upplevelsevärden. Alternativet går förbi en camping som luftledning.

** För stråk B1 och B2 har ytan för ianspråktagen mark beräknats med en bredd av 40 meter. För stråk B3 har ytan vid planerad markkabel beräknats med en bredd av 6 meter, för luftledning har bredden beräknats med en bredd av 40 meter*

Sammantaget bedöms alternativ B3, som innebär att delar av den planerade kraftledningen markförläggs, vara fördelaktigt ut flera aspekter. Ett kabelalternativ innebär emellertid fler tekniska utmaningar än luftledning. Att anlägga ledningen i marken beräknas dessutom innebära betydligt högre kostnader under byggnation. Alternativ B1 och B3 är av liknande längd, men eftersom cirka 1,2 kilometer av alternativ B3 utgörs av markkabel innebär det alternativet minst ny ianspråktagen mark. Samtliga alternativ berör skogsmark. B2 som är det längsta alternativet berör både produktiv skogsmark och jordbruksmark.

Både alternativ B1 och B2 passerar bostadshus inom 100 meter. visuella intrycket bedöms dock främst påverkas av B2 där det är öppen mark.

Vad gäller påverkan på naturmiljön bedöms alternativ B1 medföra en något större påverkan då det alternativet berör växtplatser för mosippa och flera grova och gamla tallar med talticka i Hennan. Även alternativ B2 innebär relativt stor påverkan på tallskogen i Hennan, men undviker växtplatser för mosippa. Alternativ B3 bedöms medföra ett mindre intrång i tallskogen. Luftledningar behöver inte nödvändigtvis påverka mosippa negativt, så länge stolpplacering undviks på växtplatsen och hänsyn till förekomsterna tas under anläggning och underhåll. Markkabel som korsar växtplatser med mosippa innebär direkt påverkan på artförekomsterna. Vid val av ett markkabelalternativ kommer den slutgiltiga ledningssträckan att anpassas för att undvika växtplatser för mosippa.

Oavsett val av B-alternativen kommer känslig naturmiljö påverkas i viss grad. I kommande arbete med val av slutgiltig sträckning kommer dessa viktas mot varandra. Val av slutgiltig sträckning och mer utförlig beskrivning av den planerade ledningens påverkan på naturmiljön kommer att presenteras i kommande MKB.

Kulturmiljön bedöms inte påverkas i någon större omfattning utifrån kända underlag för något av alternativen. Det finns dock viss risk att en övrig kulturhistorisk lämning påverkas vid val av stråkalternativ B2. Ur den aspekten bedöms alternativ B1 och B3 vara mer fördelaktiga ur kulturmiljösynpunkt.

Alternativ B3 bedöms påverka landskapsbilden och det visuella intrycket minst för den sträcka där ledningen är markförlagd. Det visuella intrycket bedöms bli stort där luftledning korsar åkermark (alternativ B2) men kommer även att innebära viss påverkan vid passage förbi Hennans camping (alternativ B1 och B3). Det visuella intrycket förbi campingen dämpas dock genom att den planerade ledningen kommer att följa befintlig infrastruktur och att det finns träddråer mellan campingen och planerad ledning.

8.3 Alternativ C

Tabell 11. Alternativ C mellan Hennan och Enån.

	C
Total längd, km	22
Markanvändning. Total ny ianspråktagen yta, hektar*	88
Hushållning med naturresurser	Påverkan på skogsbruk.

Bebyggelse	Närmaste bostad cirka 130 m från preliminär centrumlinje.
Naturmiljö	Berör ett riksintresse för naturvård och ett skogligt biotopskydd. Berör en NVB av klass 1, 12 objekt av klass 2 och 18 objekt av klass 3. Passerar tjäderspelplats.
Kulturmiljö	Inga kulturmiljöobjekt berörs
Landskapsbild, rekreation och friluftsliv	Går huvudsakligen genom produktionsskog. Ledningen döljs huvudsakligen av skogslandskapet men passerar förbi gles bebyggelse där landskapet varierar mellan skog och mer öppet landskap.

* Ytan för ianspråktagen mark har beräknats med en bredd av 40 meter.

Alternativ C har utformats för att korsa landskapet mellan Hennan och station Enån på ett så effektivt sätt som möjligt. Det innebär att minimera sträckans längd och antalet vinkelstolpar så långt som möjligt, men samtidigt undvika kända intressen och miljövärden. Stråket går huvudsakligen genom skogsmark, vilket innebär att påverkan på landskapsbildens blir begränsad. Stråket bedöms beröra produktiv skogsmark längs många delar av sträckan, vilket får en viss negativ påverkan på skogsbruket. Den planerade ledningen håller ett relativt långt avstånd från närmaste bostadshus och påverkan bedöms även där vara begränsad.

Ingen kända kulturmiljövärden berörs av stråket. Den planerade verksamhetens påverkan på kulturmiljön bedöms därför som obetydlig.

Stråkalternativ C berör relativt många naturvärdesbiotoper. De flesta är små och några bedöms kunna undvikas vid fastställande av slutgiltig ledningssträckning. På samma vis kan slutgiltig sträckning anpassas för att undvika skada eller störning på vattendrag eller viktiga lokaler för fågel etc. Vissa vattendrag måste dock passeras, exempelvis Lövingsån som har bedömts till naturvärdesklass 1 samt några andra vattendrag av klass 2. Vid Enån påverkas ett biotopskyddsområde samt ett större naturvärdesobjekt av klass 2. Genom att vidta angivna hänsynsåtgärder kan påverkan minimeras. Sammantaget bedöms den planerade verksamheten längs stråk C medföra en måttlig påverkan på områdets naturmiljö.

9 Omfattning MKB

Omfattningen av MKB:n avgörs av om ledningen anses ha betydande miljöpåverkan eller ej. Denna bedömning görs av länsstyrelsen och om det i detta fall beslutas vara betydande miljöpåverkan kommer MKB:n ha den omfattning som krävs enligt 6 kap 35 § miljöbalken. Innehållet förtydligas i Miljöbedömningsförordningen (SFS 2017:966).

Om ledningsprojektet inte bedöms leda till betydande miljöpåverkan ska i stället ett förenklat underlag tas fram (tidigare liten MKB).

De uppgifter som ska finnas med i MKB:n ska ha den omfattning och detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till rådande kunskaper och bedömningsmetoder, och behövs för att en samlad bedömning ska kunna göras av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra.

Inför arbetet med MKB kommer Ellevio att ha valt stråkalternativ att utreda vidare. I MKB:n kommer miljökonsekvenserna som valt alternativ innebär, att beskrivas mer detaljerat. För aktuellt projekt bedöms framför allt påverkan på naturmiljön som väsentliga miljöaspekter att utreda vidare. Utifrån projektets utredningar och rådande kunskap kommer verksamhetens påverkan på förekommande miljövärden att bedömas och väsentlig hänsyn samt skyddsåtgärder kommer att beskrivas närmare.

10 Referenser

Arbetsmiljöverket et al. (2009). *Magnetfält och hälsorisker*.

Ljusdals kommun (2010). *Översiktsplan för Ljusdals kommun*.

Naturvårdsverket (2023). *Vägledning om elnätens påverkan på fåglar*.

Ottvall, R., & Green, M. (2020). *Krafiledningars påverkan på fåglar – en syntesrapport*.

SGU (Sveriges geologiska undersökning). (2017-12-28). *Checklista för infrastrukturprojekt*.

SLU (2018). *Leachability of copper from timber treated with Wolmanit CX 8 WB and water-repellent oil*.

Sveriges geologiska undersökning (2020). *Checklista – information om jord, berg och grundvatten i planering av infrastruktur*.

Geografisk Information

Artfakta, <https://artfakta.se/>

Artportalen, <https://artportalen.se/>

Försvarmakten, Geodata, <https://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/forsvarsmakten-i-samhallet/samhallsplanering/geodata/kten.se>

Hudiksvalls kommun, Översiktsplan,
<https://gisportal.hudiksvall.se/portal/apps/storymaps/collections/47897662adb14e0daf35fef1c9f88c4b>

Länsstyrelsen i Gävleborgs län, Karttjänster och geodata,
<https://www.lansstyrelsen.se/gavleborg/om-oss/vara-tjanster/karttjanster-och-geodata.html>

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

Riksantikvarieämbetet, Fornlämningsregister, <https://www.raa.se/hitta-information/fornsok>

Skogsstyrelsen, Skogens pärlor,
<https://www.skogsstyrelsen.se/sjalvservice/karttjanster/skogensparlor/>

Trafikverket, NVDB, <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>

VISS – Vatteninformationssystem Sverige, <https://viss.lansstyrelsen.se/Maps.aspx>

Vindbrukets kraftsamling (Länsstyrelsen), Vindkraftsstyrelsen, <https://vbk.lansstyrelsen.se/>