6.3 Naturmiljö

Naturmiljö är ett samlat begrepp som syftar på de ekologiska förhållandena i ett område, inklusive naturtyper, livsmiljöer, arter och deras funktioner i ekosystemet. Det omfattar biologisk mångfald, inom och mellan arter och ekosystem, och inkluderar i detta projekt både land- och vattenmiljöer, såsom skogar, betesmarker, sjöar och vattendrag. Ett områdes naturvärde är kopplat till den mån det bidrar till biologisk mångfald eller upprätthåller en viktig ekologisk funktion.

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar förutom planområdet även ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå på grund av den nya järnvägsanläggningen. Influensområdet för naturmiljö avgränsas av det område inom vilka djur rör sig och påverkas av barriäreffekter och störningar. Naturvärdesobjekt på land har ofta ett mer begränsat influensområde medan det för naturvärden i vattenmiljöer kan omfatta en längre sträcka i vattendraget.

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar, utöver planområdet, ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan uppstå till följd av den nya järnvägsanläggningen. Influensområdet varierar i utbredning beroende på naturmiljöns karaktär och förekomst av spridningssamband, men sträcker sig generellt från närområdet kring järnvägen upp till flera hundra meter från anläggningen.

I tätbebyggda eller strukturerade landskap är influensområdet oftast begränsat till områden i direkt anslutning till järnvägen, där påverkan främst utgörs av barriäreffekter och störningar för arter och livsmiljöer. I mer öppna landskap kan påverkan sträcka sig över större avstånd, exempelvis genom fragmentering av livsmiljöer och påverkan på ekologiska samband.

För vattenmiljöer kan influensområdet omfatta längre sträckor i vattendrag, då hydrologiska förändringar och spridning av partiklar och ämnen kan påverka naturvärden även nedströms. På land är influensområdet för enskilda naturvärdesobjekt ofta mer begränsat och kopplat till arters rörelsemönster samt känslighet för störningar.

6.3.1 Bedömningsgrunder

Kriterier för bedömning av värde

Mycket högt värde: Natur- och vattenområden som har mycket stor betydelse för biologisk mångfald eller utgör mycket viktiga ekologiska samband. Motsvaras av skyddade områden med fastställda områdesgränser (till exempel naturreservat, Natura 2000-område) eller biotoper med naturvärdesklass 1 (högsta naturvärde) eller livsmiljöer/ekologiskt viktiga samband för fridlysta och hotade arter.
Högt värde: Natur- och vattenområden som har stor betydelse för biologisk mångfald eller utgör viktiga ekologiska samband. Motsvaras ofta av skyddade områden utan fastställda områdesgränser (till exempel generellt biotopskydd, strandskydd) eller biotoper med

naturvärdesklass 2 (högt naturvärde) eller livsmiljöer/ekologiskt viktiga samband för fridlysta eller rödlistade arter.
Måttligt värde: Natur- och vattenområden som har påtaglig betydelse för biologisk mångfald. Ekologiska samband av måttlig betydelse. Motsvaras ofta av biotoper med naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde) eller av ekologiskt viktiga samband för övriga arter eller av lokala populationer av rödlistade eller fridlysta arter.
Lågt värde: Områden som har viss betydelse för biologisk mångfald. Motsvaras ofta av biotoper med naturvärdesklass 4 (visst naturvärde) eller av ekologiska samband som har viss lokal betydelse. Enstaka förekomster av värdearter kan förekomma men inte hotade arter. Förekomst av livskraftiga och vanligt förekommande fridlysta arter kan finnas.

Kriterier för bedömning av effekter

Mycket stora negativa effekter: Uppstår när föreslagen åtgärd medför att ekologiska samband upphör eller ekologiska funktioner försvinner. Värdekärnor i skyddade områden, naturvärdesbiotoper eller livsmiljöer för fridlysta eller rödlistade arter tas helt i anspråk. Buller över riktvärden för naturmiljö ökar väsentligt.
Stora negativa effekter: Uppstår när föreslagen åtgärd medför att ekologiska samband eller ekologiska funktioner försämras. Skyddade områden, naturvärdesbiotoper eller livsmiljöer för fridlysta eller rödlistade arter tas delvis i anspråk eller kvalitén försämras måttligt. Buller över riktvärden för naturmiljö ökar i måttlig omfattning.
Måttliga negativa effekter: Uppstår när föreslagen åtgärd medför att ekologiska samband eller ekologiska funktioner delvis försämras. Skyddade områden, naturvärdesbiotoper och livsmiljöer för fridlysta eller rödlistade arter tas i anspråk till en mindre del eller kvalitén försämras i liten omfattning. Buller över riktvärden för naturmiljö ökar i liten omfattning.
Små negativa effekter: Uppstår när föreslagen åtgärd medför att ekologiska samband eller ekologiska funktioner försämras marginellt. Skyddade områden, naturvärdesbiotoper eller livsmiljöer för fridlysta eller rödlistade arter tas inte i anspråk men kvalitén kan försämras marginellt. Ökat buller uppstår men riktvärden för naturmiljö överskrids inte.
Inga/obetydliga effekter: Ekologiska samband och funktioner bibehålls och kvalitén i livsmiljöer och naturvärdesbiotoper behålls intakt. Enstaka träd eller växtplatser av vanligt förekommande arter kan ändå tas i anspråk av projektet. Bullernivåer förändras inte eller i obetydlig omfattning.
Positiva effekter: Uppstår när föreslagen åtgärd medför att ekologiska samband eller funktioner förstärks och befintliga barriärer minskar i omfattning. Kvalitén inom biotoper förbättras, biotoper restaureras. Livsmiljöer för rödlistade eller fridlysta arter ökar i omfattning eller får ett ökat skydd eller förbättrad kvalitet.

6.3.2 Osäkerheter i bedömningen

Osäkerheter i bedömningen gäller främst befintligt spårområde innanför stängslade ytor, som av säkerhetsskäl inte inventerades i fält. Inom dessa ytor finns sedan tidigare kända naturvärden i form av en artrik järnvägsmiljö i

Knivsta. Möjligheter till skadelindring för den artrika järnvägsmiljön kommer att utredas inför byggskedet. Förekomsten av invasiva främmande arter behöver också kontrolleras i fält inför byggskedet då förekomster kan förändras över tid relativt snabbt.

Området kring den nya faunabron för stora däggdjur och friluftsliv vid Natura 2000-området Lunsen har inte inventerats sedan 2022 i samband med lokaliseringsutredningen och då med detaljeringsgrad översikt. Kompletterande naturvärdesinventering kommer att genomföras.

6.3.3 Nuläge och förutsättningar

Området längs sträckan består till delar av brukad skogsmark och helt öppen eller mer mosaikartad jordbruksmark. Sträckan korsar miljöer med utpekade höga naturvärden såsom naturreservatet och natura 2000-området Norra Lunsen/Lunsen, naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk, men även enstaka nyckelbiotoper, sumpskogar, ängs- och betesmarker samt artrika väg- och järnvägsmiljöer. Vattensystem som rinner genom området är i huvudsak Forsbyån, Lövstaån, Knivstaån och Pinglaström.

Relevant miljöinformation har inhämtats och beskrivs för naturmiljö på land inom ett område som omfattar cirka 200 meter på vardera sida om befintliga järnvägsspår och benämns *det studerade området*.

Det studerade området har ingen påfallande täthet av naturvärdesbiotoper och majoriteten av skogarna saknar skoglig kontinuitet. Av de naturvärdesbiotoper som avgränsats i fält inom ramen för genomförd naturvärdesinventering är de flesta små och klassade till visst naturvärde (klass 4). Resterande är främst av påtagligt naturvärde (klass 3) och ett fåtal av högt naturvärde (klass 2). Flertalet av betesmarkerna saknar aktivt bete och är delvis till mycket påverkade av igenväxning. Även bebyggd mark och infrastruktur har i stor utsträckning lågt naturvärde och den befintliga järnvägen utgör idag en barriär som påverkar ett flertal djurarters möjligheter att röra sig fritt i landskapet.

6.3.3.1 Skyddade och utpekade områden

Natura 2000-område, riksintressen enligt miljöbalken samt naturreservat

Nordväst om Knivsta tätort ligger naturreservatet Ängbyskogen som omfattar en variation av naturtyper, bland annat naturskogsartad tallskog, kalkbarrskog, fuktängar samt trädklädda betesmarker.

Norr om Knivsta tätort finns naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk (Figur 33). Naturreservatet är en del av Pinglaström och Knivstaåns dalgång som löper genom Knivsta och karaktäriseras av naturbetesmarker och våtmarksområden (Knivsta kommun, 2018). Fladdermöss och groddjur trivs i området och här finns ett rikt fågelliv. Naturreservatet är även ett viktigt friluftsområde.

Längst i norr utmed sträckan ligger Lunsen som är ett Natura 2000-område (SE 0210329) utpekat av EU:s art- och habitatdirektiv (Figur 34).

Här förekommer naturtyper såsom öppna mossar och kärr, skogbevuxen myr, trädklädd betesmark, taiga och silikatgräsmarker, varav flera är prioriterade enligt art- och habitatdirektivet. Bevarandeplanen lyfter fram hot som igenväxning, förändrad hydrologi och brist på död ved. Arter som är utpekade inom området är citronfläckad kärrtrollslända, större vattensalamander, grön sköldmossa och käppkrokmossa (Naturvårdsverket, 2009). Inga av dessa finns inrapporterade inom planområdet.

Enligt 4 kap. 1 och 8 §§ miljöbalken är Natura 2000-områden i sin helhet av riksintresse. Åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i området kräver särskild tillståndsprövning. Området är även utpekat som riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Lunsens status som riksintresse motiveras enligt Naturvårdsverkets värdebeskrivning (2023) av dess stora sammanhängande skogs- och våtmarksarealer med naturskogskaraktär. Området utgör ett framstående exempel på naturlandskap i Svealands sprickdalsterräng med hällmarksmyrar, sumpskogar och fuktskogar som är ovanligt väl utvecklade och till stor del opåverkade av modernt skogsbruk. Hydrologin är särskilt känslig och området har stor betydelse för biologisk mångfald. Riksintresset för naturvård innebär att området har nationellt betydelsefulla naturvärden som ska beaktas vid fysisk planering och området ska enligt Naturvårdsverkets vägledning skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada deras naturmiljö, biologiska mångfald eller ekologiska funktioner.

Längst i norr finns även naturreservatet Norra Lunsen, vilket har samma geografiska avgränsning som Natura 2000-området och området av riksintresse för naturvården. Naturvärdena sammanfaller till stora delar med de som redovisats ovan för Natura 2000-området Lunsen. I beslutet om bildande av naturreservatet anges att dess föreskrifter inte ska utgöra hinder för att bredda järnvägsområdet samt i samband med detta utföra nödvändig flytt av intilliggande kraftledning.

Bild över Trunsta träsk



Figur 33. Vy över Trunsta träsk åt nordväst med Ostkustbanan i bakgrunden.

Strandskyddsområden

Strandskyddet regleras enligt 7 kap. 13–18 §§ miljöbalken (1998:808) och syftar till att bevara goda livsvillkor för växt- och djurliv samt säkerställa allmänhetens tillgång till strandområden (Naturvårdsverket, 2026).

Hanteringen av det generella strandskyddet, som normalt omfattar 100 m från strandlinjen, skiljer sig mellan Uppsala och Stockholms län. I Uppsala län har länsstyrelsen fattat beslut om det generella strandskyddets geografiska utbredning. I Stockholms län saknas motsvarande länsövergripande beslut som samlat i karta anger var det generella strandskyddet gäller. På vissa platser inom såväl Uppsala som Stockholms län gäller utvidgat strandskydd upp till 300 meter. Dessa beslut kommer med tillhörande kartunderlag som visar utbredningen (Länsstyrelsen Uppsala län, 2025).

Inom det studerade området återfinns närmaste strandskyddsområde cirka 500 meter från befintlig järnväg (se Figur 34).

Naturvårdsprogram

Fyra områden utpekade i Uppsala läns naturvårdsprogram (Länsstyrelsen, 2025) finns inom det studerade området, se Figur 34. Det är dels Skottsila-Forsby och Gredelby-Trunsta träsk, klassade till högt naturvärde enligt programmet, dels Säbysjön med omgivningar och Lunsen, klassade till mycket högt naturvärde.

Skogsstyrelsens nyckelbiotoper

Fyra nyckelbiotoper utpekade av Skogsstyrelsen ligger inom det studerade området (Figur 34). Dels finns två belägna mellan Alsike och Lunsen, varav den ena ligger på västra sidan om befintligt järnvägsspår och består av barrskog med värdefull kryptogamflora med bland annat den hotade bombmurklan (Figur 39). Den andra ligger cirka 500 meter längre norrut på östra sidan av befintligt järnvägsspår och består av aspskog med rik förekomst av vedsvamp och ornitologiska värden. Längre norrut finns ytterligare två nyckelbiotoper belägna inom Lunsen, väster om befintliga järnvägsspår och de består av barrskog med värdefull kryptogamflora (Skogsstyrelsen, 2025).

Ängs- och betesmarksinventeringen

Ängs- och betesmarksinventeringen är ett projekt som länsstyrelserna har drivit sedan 2002 på uppdrag av Jordbruksverket (2025) och inom det studerade området finns fyra av dessa objekt registrerade, Figur 34. Ett objekt hittas inom naturreservat Gredelby hagar och Trunsta träsk, bestående av en artrik betesmark. Ett hittas strax nordost om Trunsta, bestående av en fuktäng med igenväxande vegetation. Vidare hittas ett objekt inom Lunsen Natura 2000-område och Norra Lunsen naturreservat bestående av en artrik betesmark, samt ett objekt nordost om Lunsen bestående av en näringspåverkad betesmark.

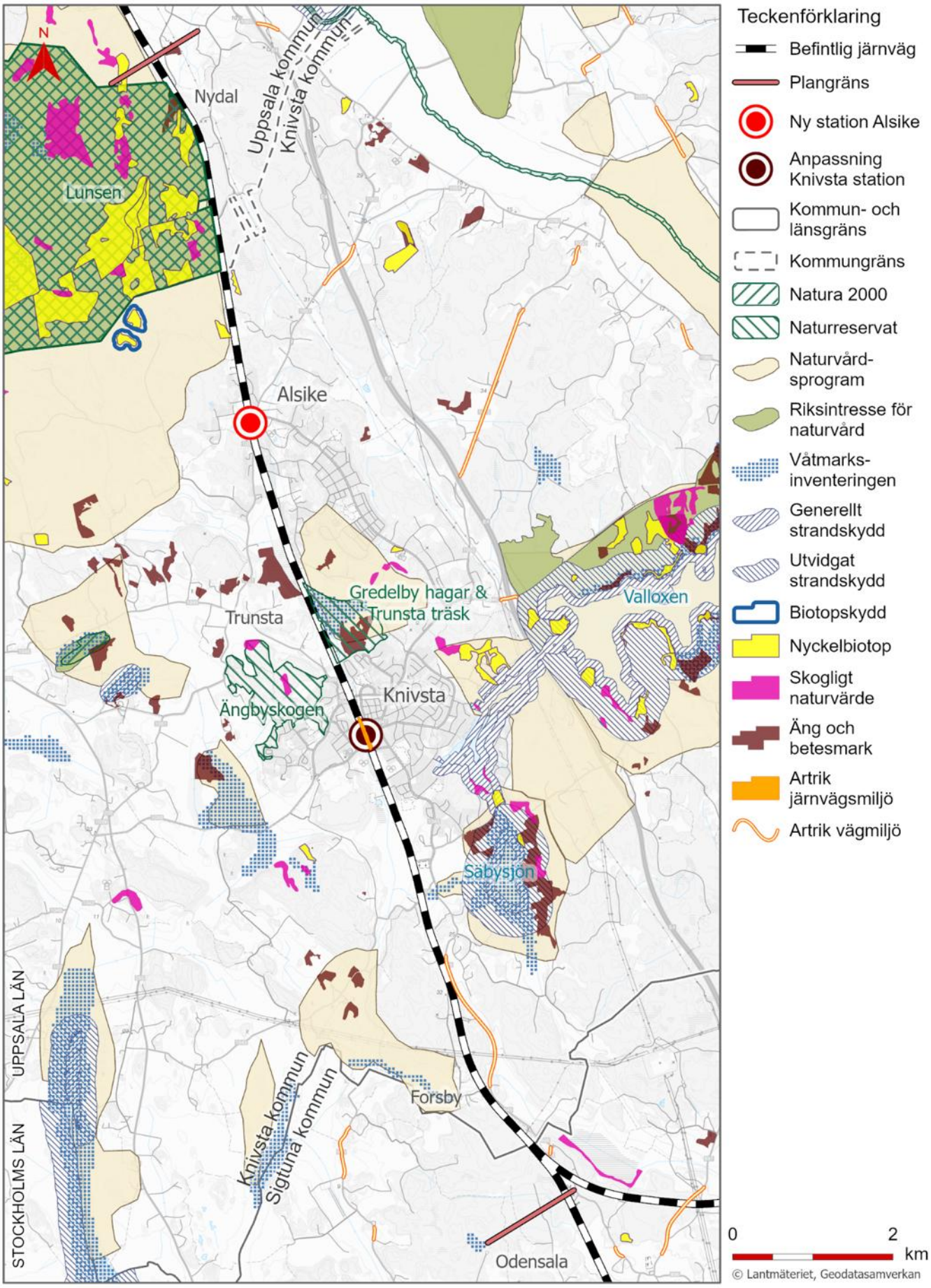
Våtmarksinventeringen

Två objekt utpekade i länsstyrelsens nationella våtmarksinventering (VMI) som genomfördes mellan 1981 och 2005 finns inom det studerade området. Ett objekt omfattar delar av Lövstaån och är klassat till högt naturvärde och ett objekt ligger inom naturreservat Gredelby hagar och Trunsta träsk och är klassat till låga naturvärden (Länsstyrelsen, 2024) (Figur 34).

Artrika väg- och järnvägsmiljöer

Inom det studerade området finns två artrika vägmiljöer och en artrik järnvägsmiljö, från Trafikverkets databas över förekomst och status av miljöföreteelser (Trafikverket, 2023 a; Trafikverket, 2025 b). De artrika vägmiljöerna ligger dels vid väg 898 i Stockholms län, dels vid Forsbyvägen (väg 1045) i Uppsala län (Figur 34). Den artrika järnvägsmiljön är belägen i anslutning till befintliga järnvägsspår vid Knivsta station. Samtliga väg- och järnvägsmiljöer har klassats till påtagligt naturvärde (klass 3).

Kända naturvärden längs sträckan



Figur 34. Karta över kända naturvärden och skyddade områden längs sträckan. I text beskrivs de värden som finns belägna inom ett område som omfattar cirka 200 meter på vardera sida om befintliga järnvägsspår, vilket benämns *det studerade området*.

6.3.3.2 Naturvärdesinventering

En naturvärdesinventering enligt svensk standard genomfördes under 2024 (Trafikverket, 2025 c). Inventeringen genomfördes med detaljeringsgrad medel och omfattade både land- och vattenmiljö samt *generellt skyddade biotopskyddsområden* och *värdeelement* i form av skyddsvärda träd och småvatten. Även tillägget *detaljerad redovisning av artförekomst* ingick.

Ett område på cirka 100 - 200 meter kring befintlig järnväg inventerades. Området som besöktes i fält kallas inventeringsområde, se Figur 35 och Figur 36. Spårområdet med trafikerade spår innebär en säkerhetsrisk vid fältinventering och har därmed exkluderats från inventeringen.

Utöver naturvärdesinventeringen har riktade inventeringar gjorts av fåglar, fladdermöss och groddjur, samt biotopkartering av vattendrag och eDNA-analys (metod som analyserar spår av DNA i vattenmiljön) av fisk- och musselfauna (Trafikverket, 2025 d; Trafikverket, 2025 e, Trafikverket, 2025 f).

Den nordligaste delen inventerades år 2022 inom ramen för den norra delsträckan av Fyra spår Uppsala och besöktes därmed inte igen år 2024 (Trafikverket, 2023 b). Se Figur 35, Figur 36 samt Tabell 5 för de delar av resultatet som berörs av aktuellt planförslag. De två naturvärdesinventeringarna genomfördes med samma detaljeringsgrad.

Ett område längs Ostkustbanan nära plangränsen i söder har inte besökts i fält, se inventeringsområdet (Figur 35, Figur 36). Området ingick i förarbetet till NVI och befintlig kunskap har därmed inhämtats i området och flygbilder har studerats. I denna del berör planförslaget endast befintlig järnvägsmark och därmed har ingen kompletterande inventering bedömts nödvändig.

Nedan sammanfattas resultatet från naturvärdesinventeringarna. I naturvärdes-inventeringarna presenteras resultatet i detalj.

Naturvärdesbiotoper

Totalt avgränsades 43 naturvärdesbiotoper, 3 med *högt naturvärde* (naturvärdesklass 2), 15 med *påtagligt värde* (naturvärdesklass 3) och 25 med *visst värde* (naturvärdesklass 4), se Tabell 5, Figur 35 och Figur 36. Merparten av naturvärdesbiotoperna är små och består av områden kopplade till lövskog, vattendrag eller betesmark. Ett fåtal av naturvärdesbiotoperna är knutna till barr- eller blandskog, myr/kärr, samt parkmiljö och artrika vägmiljöer.

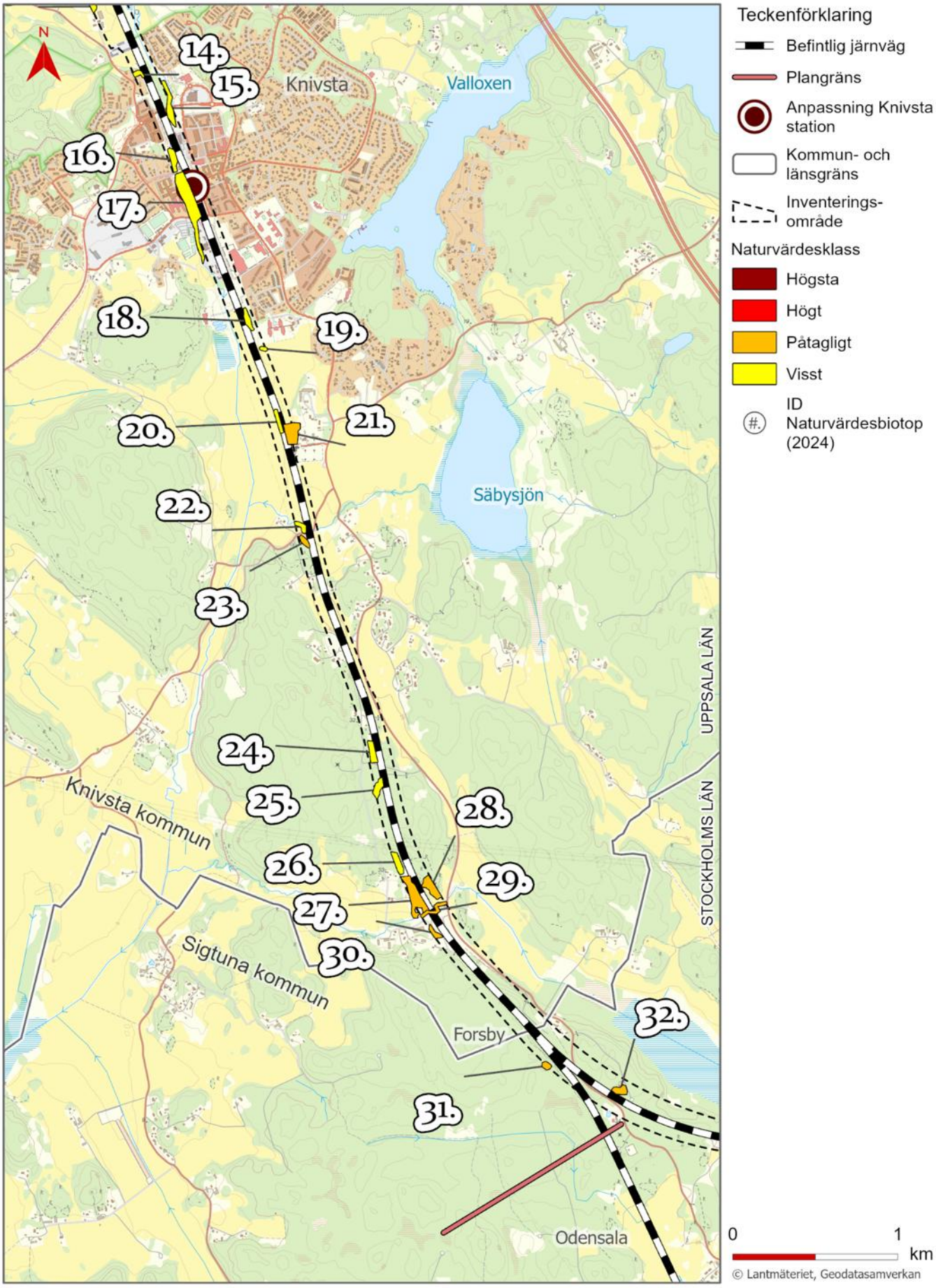
Tabell 5. Lista över naturvärdesbiotoper som avgränsades vid naturvärdesinventeringarna 2024, från söder till norr.

ID	Naturtyp	Biotoptyp	Naturvärdesklass
32	Skog och buskmark	Lövskog	Klass 3
31	Skog och buskmark	Lövsumpskog	Klass 3
30	Naturlig gräsmark	Trädbärande betesmark	Klass 3
29	Vattendrag	Meandrande vattendrag	Klass 3
28	Skog och buskmark	Aspskog	Klass 3
27	Naturlig gräsmark	Naturbetesmark	Klass 3
26	Skog och buskmark	Barrblandskog	Klass 4
25	Myr	Skogskärr	Klass 4
24	Skog och buskmark	Blandskog	Klass 4
23	Skog och buskmark	Gles lövdunge	Klass 3
22	Vattendrag, naturligt småvatten	Å, litet vatten i jordbrukslandskap	Klass 4
21	Naturlig gräsmark	Naturbetesmark	Klass 3
20	Naturlig gräsmark/Antropogen terrester miljö	Naturlig gräsmark/Väg	Klass 4
19	Skog och buskmark	Buskbryn	Klass 4
18	Skog och buskmark	Lövbryn	Klass 4
17	Antropogen terrester miljö	Anlagd park/trädgård	Klass 4
16	Vattendrag	Å, tydligt påverkad hydromorfologi	Klass 4
15	Vattendrag	Å, tydligt påverkad hydromorfologi	Klass 4
14	Skog och buskmark	Glest lövbryn	Klass 4
13	Naturlig gräsmark	Buskrik betesmark	Klass 4
12	Naturlig gräsmark	Trädbärande betesmark	Klass 3
11	Skog och buskmark	Barrblandskog	Klass 4
10	Skog och buskmark	Trädbärande naturbetesmark	Klass 4
9	Skog och buskmark	Triviallövskog	Klass 3
8	Skog och buskmark	Lövskog	Klass 2
7	Myr	Öppet kärr	Klass 4
6	Skog och buskmark	Triviallövskog	Klass 4
5	Vattendrag	Bäck	Klass 4
4	Vattendrag	Meandrande vattendrag	Klass 3
3	Skog och buskmark	Granskog	Klass 2
2	Vattendrag	Bäck	Klass 4
1	Vattendrag	Bäck	Klass 3

Tabell 6. Lista över naturvärdesbiotoper som avgränsades vid naturvärdesinventeringarna 2022, från söder till norr.

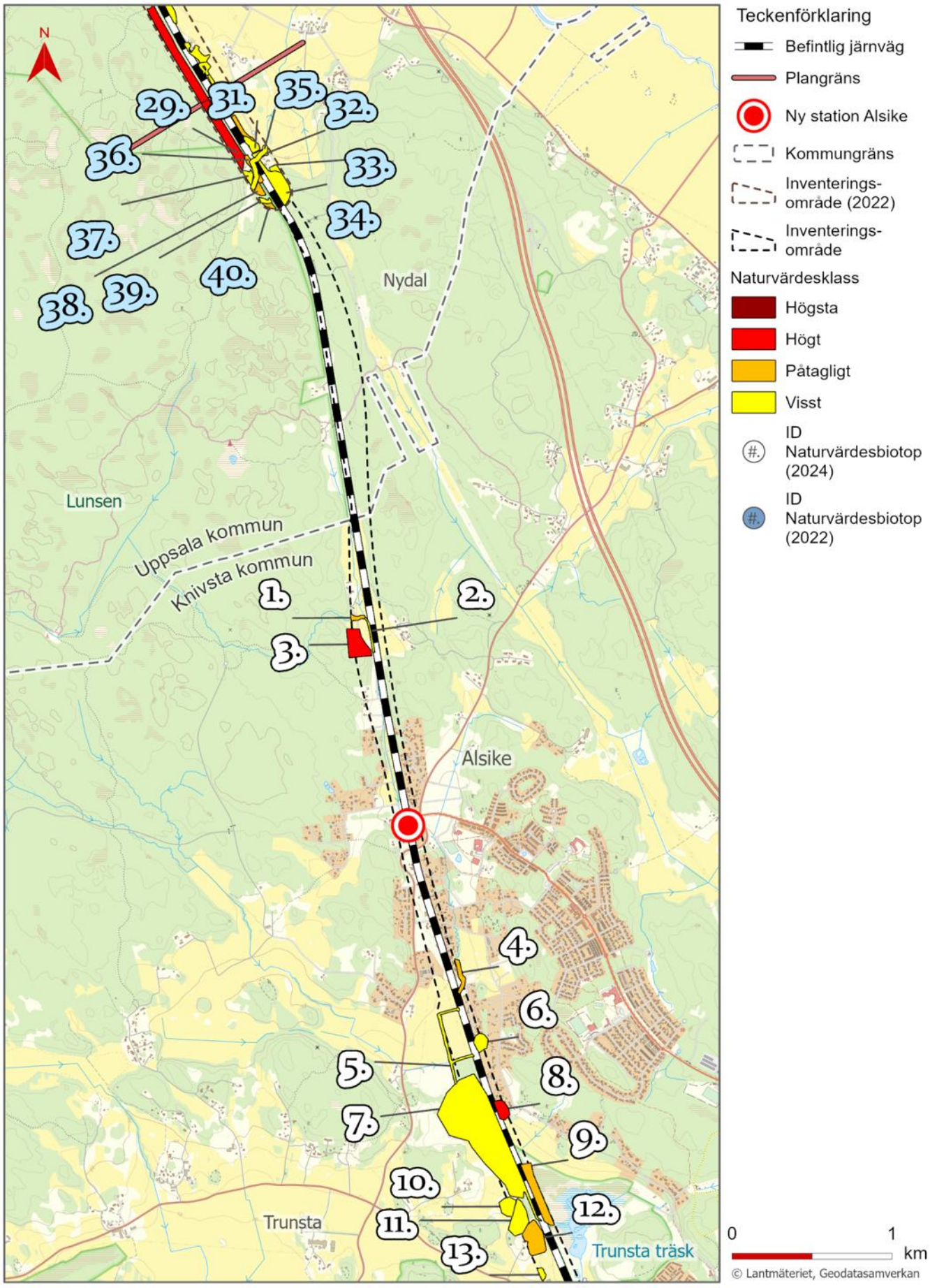
ID	Naturtyp	Biotoptyp	Naturvärdesklass
40	Skog och träd	Barrskog	Klass 3
39	Skog och träd	Barrskog	Klass 4
38	Skog och träd	Tallskog	Klass 3
37	Skog och träd	Björk- och aspskog	Klass 4
36	Naturlig gräsmark	Igenväxningsmark	Klass 3
29	Skog och träd	Skogar – Västlig taiga [9010] Natura 2000-naturtyp	Klass 2
34	Skog och träd	Barrskog	Klass 4
33	Skog och träd	Blandskog	Klass 4
32	Skog och träd	Barrblandskog	Klass 4
35	Vattendrag	Bäck	Klass 4
31	Skog och träd	Tallskog	Klass 4

Identifierade naturvärdesbiotoper inom inventeringsområdets södra del



Figur 35. Identifierade naturvärdesbiotoper och deras naturvärdesklassning i södra delen av inventeringsområdet.

Identifierade naturvärdesbiotoper inom inventeringsområdets norra del



Figur 36. Identifierade naturvärdesbiotoper inom inventeringsområdets norra del. ID-nr med vit bakgrund visar inventering genomförd 2024 och blå bakgrund inventering genomförd 2022. Endast numrerade biotoper behandlas i MKB för denna delsträcka.

Fördjupad inventering av vattendrag

Inom ramen för naturvärdesinventeringen genomfördes år 2024 en biotopkartering av vattendragen Forsbyån, Knivstaån och Lövstaån samt provtagning för fisk- och stormusselfauna genom eDNA-analys (Trafikverket, 2025 c). Vattendragen rinner till största del fram genom odlingslandskap eller stadsnära miljöer. Biotopkarteringen visade att de fyra vattendragen i anslutning till befintliga järnvägsspår till stor grad är påverkade fysiskt av dikning (rätning/grävning), kulvertering, dämmen, rensning och vandringshinder.

I Knivstaån provtogs tre lokaler för fisk och stormusslor; centrala Knivsta, genom Trunsta träsk samt nära källflödena vid Pinglaström. Sekvenser av fisk och mussla påträffades i centrala Knivsta och genom Trunsta träsk men antalet sekvenser var för lågt vid Pinglaström för ett säkert resultat. Förekommande musselarter var större dammussla och vanlig dammussla. I Lövstaån detekterades sekvenser från flera fiskarter samt större dammussla. I Forsbyån detekterades spår av fisk. De fem vanligaste fiskarterna (mört, abborre, småspigg, gädda och sutare) stod för över 93 % av det totala antalet fisksekvenser. DNA från övriga arter (ruda, lake, braxen, björkna, sarv, gärs, löja och gös) påträffades till lägre grad. Resultatet från biotopkarteringen och eDNA undersökningarna har använts som underlag för naturvärdesbedömning i vattenanknutna biotoper.

Värdearter

Värdearter är arter som är lämpliga att använda vid naturvärdesbedömning då de indikerar att ett område kan ha naturvärde, eller som i sig själva är av särskild betydelse för den biologiska mångfalden.

Totalt observerades 55 värdearter i samband med naturvärdesinventeringarna (Trafikverket, 2023 b; Trafikverket, 2025 c). Värdearterna är främst knutna till ängs- och betesmarker samt skog.

I förstudien till naturvärdesinventeringen gjordes även uttag från artportalen som visade 173 olika observerade värdearter (begränsat till rödlistade och fridlysta arter samt arter upptagna i EU:s fågeldirektivet bilaga 1 och 2) inom förstudieområdet de senaste 20 åren (2004–2024).

Flera av de arter som observerades inom området utgör ansvarsarter för Uppsala län (Länsstyrelsen Uppsala län, 2015). Ansvarsarterna är antingen rödlistade eller fridlysta och omfattas därför av de artuttag som genomförts. Vid bedömningen av naturvärden och utformningen av skyddsåtgärder har hänsyn tagits till livsmiljöer, värdeelement och ekologiska funktioner som är viktiga för dessa arter.

Värdeelement

Värdeelement är enskilda naturobjekt som är särskilt värdefulla för områdets biologiska mångfald. I samband med den genomförda naturvärdesinventeringen identifierades sammanlagt 65 värdeelement i form av träd med naturvärden (Figur 37, Figur 38) Av dessa är 53 särskilt skyddsvärda, enligt Naturvårdsverkets definition (Naturvårdsverket, 2012).

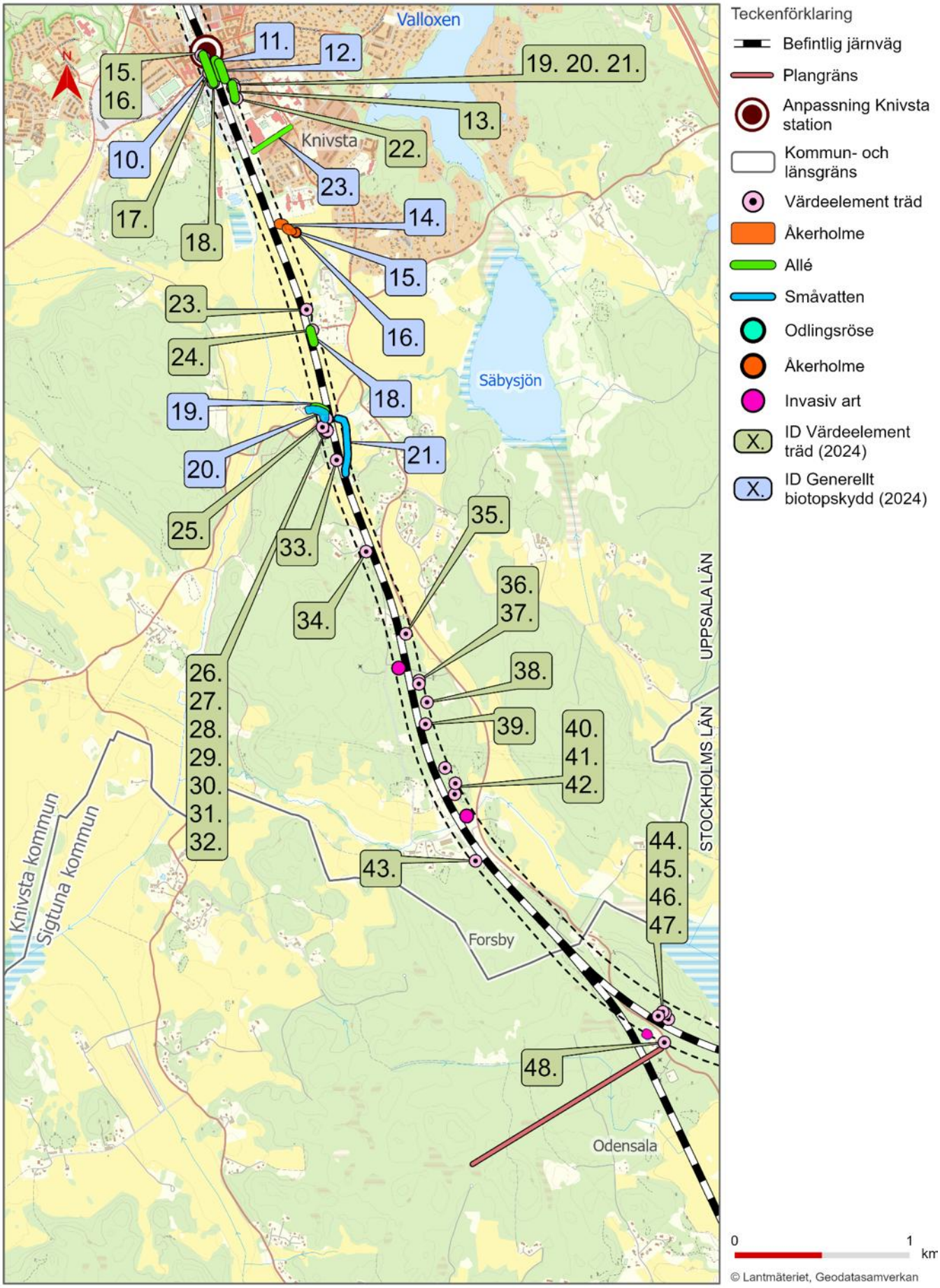
Generellt biotopskydd, 7 kap. 11 § miljöbalken

Totalt identifierades 24 objekt som omfattas av generellt biotopskydd längs befintliga järnvägsspår (Figur 37, Figur 38). Dessa utgörs av nio småvatten, sex alléer, fem åkerholmar, tre odlingsrösen samt en stenmur.

Invasiva främmande arter

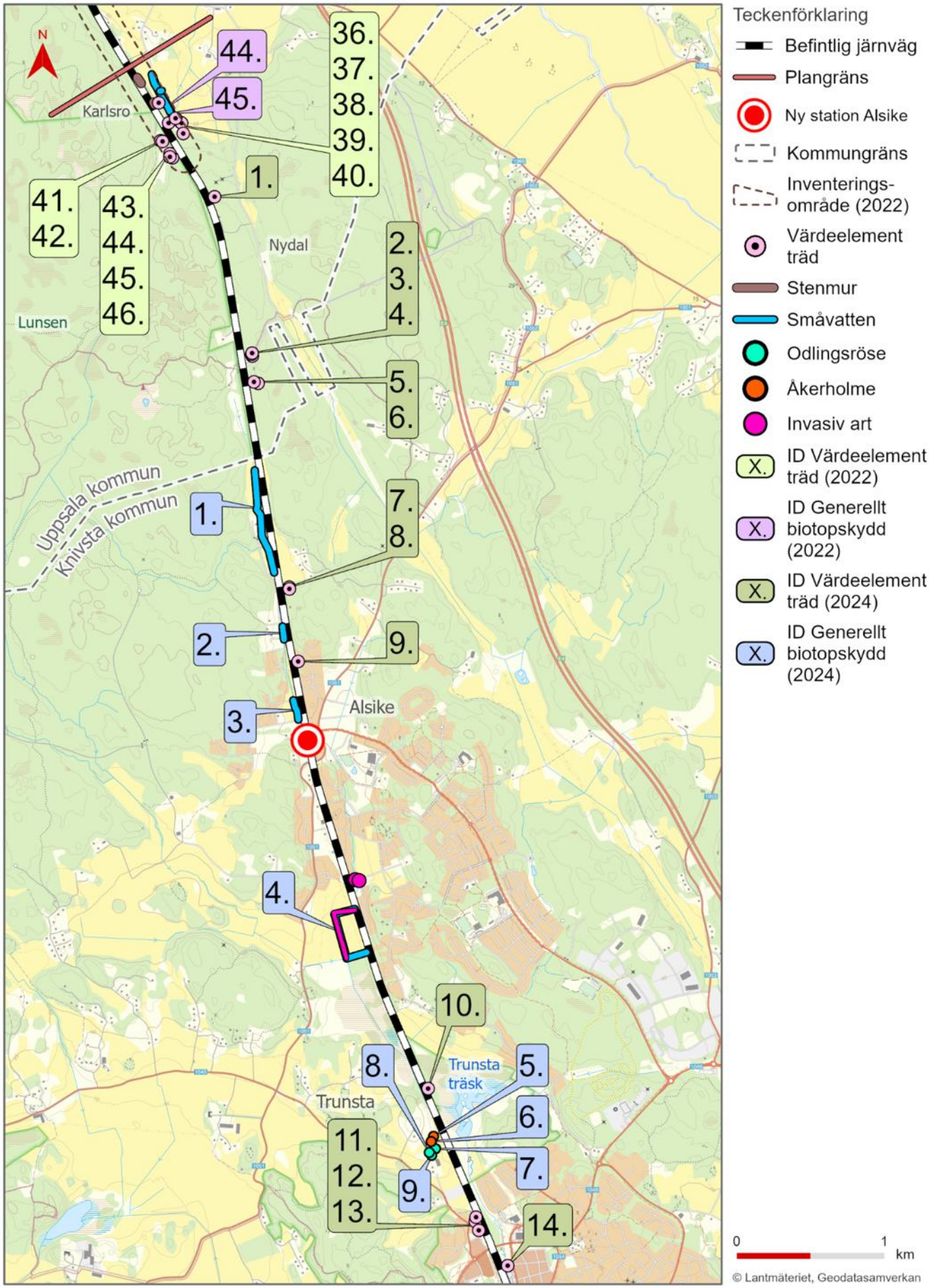
De invasiva främmande arterna blomsterlupin, jättebalsamin och jätteloka identifierades vid enstaka platser längs befintliga järnvägsspår (Figur 37, Figur 38). Jätteloka och jättebalsamin omfattas av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1143/201, medan blomsterlupin omfattas av den nationella förteckningen över invasiva främmande arter enligt förordning (2026:311).

Identifierade värdeelement, generella biotopskydd och invasiva främmande arter inom södra delen av inventeringsområdet.



Figur 37. Identifierade värdeelement, generella biotopskydd och invasiva främmande arter inom södra delen av inventeringsområdet

Identifierade värdeelement, generella biotopskydd och förekomster av invasiva främmande arter inom norra delen av inventeringsområdet



Figur 38. Identifierade värdeelement, generella biotopskydd och förekomster av invasiva främmande arter inom norra delen av inventeringsområdet. Endast numrerade objekt behandlas i MKB för denna delsträcka.

6.3.3.3 Djur- eller växtarter skyddade enligt 8 kap. miljöbalken

För djur- och växtarter skyddade enligt 8 kap. miljöbalken har förutsättningarna beskrivits inom ett större område än inventeringsområdet för naturvärden, där detta bedömts relevant utifrån arternas ekologi, rörlighet och livsmiljökrav. Underlaget baseras på befintlig kunskap, artdata och riktade inventeringar. Spårområdet för befintliga trafikerade spår har inte inventerats i fält av säkerhetsskäl.

Skyddet av arter regleras av artskyddsförordningen (2007:845) som är kopplad till 8 kap. miljöbalken och bemyndigar regeringen eller den myndighet som regeringen förordnar att meddela föreskrifter angående artskydd. Genom artskyddsförordningen implementeras artikel 5 i fågeldirektivet (2009/147/EG) och artikel 12 i art- och habitatdirektivet (92/43/EEG) i svensk rätt.

Antalet fridlysta arter som observerades inom inventeringsområdet i fält i samband med naturvärdesinventeringarna uppgick till 37 arter. Av dessa utgör 31 fåglar, 1 groddjur, 3 kärlväxter och 2 mossor och svampar (Trafikverket, 2025 c; Trafikverket, 2023 c).

Groddjur

Resultatet från eDNA-analysen som genomfördes 2023 visade spår av groddjur i tre av fyra provtagna småvatten (Trafikverket, 2025 e). I Knivstaån väster om Trunsta träsk och i Lövstaån söder om S:t Stefans kyrka detekterades vanlig padda, mindre vattensalamander och vanlig groda och i Knivstaån norr om Knivsta station detekterades vanlig padda. Inga spår av groddjur detekterades genom eDNA i naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk, men två observationer av åkergroda gjordes i området vid ett senare tillfälle. Vid den kompletterande manuella groddjursinventeringen gjordes observationer av lekande åkergroda, vanlig groda och vanlig padda i naturreservatet (Trafikverket, 2026 c). Lämpliga övervintringsmiljöer identifierades i skogsmiljöer inom naturreservatet. Inga groddjur observerades i Knivstaåns inlopp till naturreservatet väster om befintligt järnvägsspår. Skillnaden mellan eDNA och fältobservationer kan bero på metodernas känslighet, tidpunkt för provtagning samt miljöfaktorer som påverkar DNA-spår i vattnet.

Knivstaån och Lövstaån bedöms främst ha funktion som spridningsvägar men även viss funktion som lekvatten för vanlig padda. Gredelby hagar och Trunsta träsk bedöms hysa goda lekhabitat för groddjur i våtmarksområdet med öppna vattenspeglar, medan lämpliga övervintringsmiljöer endast identifierades öster om befintlig järnväg inom naturreservatet. Vanlig padda observerades även vandra mot vattnet österifrån. Ytterligare lämpliga groddjursmiljöer finns inom skogsområdet Lunsens mosaik av våtmarksområden (Trafikverket, 2025 e).

Fåglar

Utredningsområdet för fåglar omfattade generellt cirka 200 meter på ömse sida om tillkommande järnvägsspår samt upp till cirka en kilometer för större rovfåglar, skogshöns och ugglor. Samlade underlag från tidigare inventeringar,

Artportalen och genomförda kompletterande fältstudier visar att fågelförekomsten längs sträckan domineras av allmänt förekommande arter med relativt bred ekologisk tolerans. Samtidigt förekommer även rödlistade arter samt arter upptagna i EU:s fågeldirektivs bilaga 1.

I genomförd förstudie (Trafikverket, 2023 c) konstaterades att merparten av de arter som förekommer i anslutning till befintlig järnväg redan var dokumenterade genom tidigare inventeringar (Trafikverket, 2022 a) samt observationer i Artportalen. Förstudien identifierade dock Trunsta träsk och Norra Lunsens naturreservat som särskilt viktiga för fåglar i planområdets närhet, vilket låg till grund för riktade inventeringar under 2024 (Trafikverket, 2025 d).

Vid Trunsta träsk, som utgör en näringsrik våtmarksmiljö med vassbälten, öppna vattenytor och angränsande sumpskogar, finns goda förutsättningar för ett rikt fågelliv. Området fungerar som häcknings-, födosöks- och rastmiljö för flera våtmarksanknutna arter, däribland kricka, skrattmås, sångsvan, tofsvipa och trana. Mot bakgrund av tidigare utpekade möjliga revir för mindre hackspett genomfördes riktade inventeringar av arten. Mindre hackspett kunde dock inte påvisas vid inventeringstillfällena. I anslutning till området identifierades däremot ett björkkärr med strukturer typiska för artens livsmiljö, såsom fuktig lövsumpskog med inslag av död ved.

Norra Lunsens naturreservat består av ett större sammanhängande skogsområde med inslag av äldre barrskog, hällmarker och sumpskogar, vilket ger förutsättningar för skogslevande och störningskänsliga arter. Förstudien pekade särskilt ut området som betydelsefullt för skogshöns, vilket motiverade riktade inventeringar av tjäder, orre och järpe. Inventeringarna visade förekomst av tjäder och orre, dock endast på avstånd större än cirka 250 meter från befintligt järnvägsspår, medan järpe inte påträffades.

Utöver dessa två områden förekommer fåglar spritt längs hela sträckan i jordbruksmark, mindre skogspartier och olika former av kantmiljöer. Dessa miljöer nyttjas framför allt av arter som häckar mer utspritt i landskapet och som inte är bundna till enskilda lokaler.

Sammantaget visar tillgängliga underlag att planområdet rymmer ett stort antal fågelarter, inklusive skyddsvärda och rödlistade arter samt direktivarter. Förekomsterna omfattar såväl dokumenterad och trolig häckning som födosökande och förbiflygande individer, med särskild koncentration av skyddsvärda arter till Trunsta träsk och Norra Lunsens naturreservat.

Fladdermöss

Totalt identifierades sex arter under en riktad fladdermusinventering som utfördes år 2024 (Trafikverket, 2025 f). Arterna inkluderar brunlångöra, dvärgpipistrell, artkomplexet mustasch-/taigafladdermus, nordfladdermus, vattenfladdermus och större brunfladdermus.

Sammanfattningsvis har viktiga livsmiljöer för fladdermöss identifierats i delar av naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk, lämpliga jaktmiljöer i området vid S:t Stefans kyrka och vid nyckelbiotopen norr om Alsike, vid en uppdämd del

av Lövstaån samt ett dagviste för större brunfladdermus i något av de två hålträd som identifierats vid Karlsro, öster om befintliga järnvägsspår.

Ett spridningsstråk i nord-sydlig riktning för fladdermöss har även identifierats väster om järnvägen längs Knivstaån. Vid en kompletterande koloniinventering 2025 identifierades en koloniplats för brunlångöra i en aspdunge strax norr om Forsbyån.

Kärlväxter, svampar och mossor

Fem fridlysta arter av kärlväxter har observerats i anslutning till befintliga järnvägsspår. Arterna blåsippa, skogsknipprot och gullviva noterades i samband med naturvärdesinventeringen och arterna nästrot och mistel finns inrapporterade i Artportalen.

Grön sköldmossa har identifierats vid två platser; vid Nydal cirka 15 meter öster om befintliga järnvägsspår och norr om Alsike cirka 50–60 meter väster om befintliga järnvägsspår. En större känd lokal för bombmurkla förekommer i och omkring nyckelbiotopen samt den avgränsade naturvärdesbiotopen ID 3 norr om Alsike (Figur 34, Figur 36). Bombmurkla har här identifierats på flera platser både vid genomförda naturvärdesinventeringar samt i Artportalen.

Bild av bombmurklan



Figur 39. Bombmurklan som är både fridlyst och hotad har noterats med flera förekomster inom inventeringsområdet vid en nyckelbiotop. Foto: WSP Sverige AB.

Däggdjur (exklusive fladdermöss)

Sju fynd av utter har inrapporterats inom utredningsområdet. Fem av fynden är från vattendraget Lövstaån och två fynd är från Sävjaån, cirka 2 km öst om befintlig järnväg.

Lodjur, både enskilda individer och reproducerande honor med etablerade hemområden, bedöms kunna förekomma längs delar av utredningsområdet. Detta baseras på offentliga observationer som rapporterats in via rovbase.se, eller framgår av den senaste nationella inventeringen av lodjur för säsongen 2023/2024, samt med hänsyn till artens ekologi.

Vargar, både enskilda individer och familjegrupper med etablerade revir, bedöms kunna förekomma inom utredningsområdet för artgruppen rovdjur. Detta baseras på offentliga observationer som rapporterats in via rovbase.se, eller framgår av den löpande inrapporteringen av varginventeringen för 2026, samt med hänsyn till artens ekologi.

Insekter

I Artportalen har det inrapporterats två arter av fridlysta insekter: bredkantad dykare och citronfläckad kärrtrollslända. Bredkantad dykare är rapporterad en gång vid en fastighet cirka 200 meter från befintliga järnvägsspår. Individen var där rapporterad vid en vinbärsbuske i en trädgård och inte i närheten av något för arten lämpligt vatten. Det finns inga rapporter av bredkantad dykare i anslutning till lämpliga livsmiljöer längs järnvägen och den tidigare rapporterade individen bedöms endast varit förbipasserande.

Citronfläckad kärrtrollslända har observerats tre gånger på två platser, cirka 400 respektive cirka 600 meter från befintliga järnvägsspår. Observationen 400 meter från utgjordes av en fullbildad individ som flög längs en väg vid naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk. Observationerna 600 meter från befintliga järnvägsspår gjordes inom Lunsens naturreservat vid en damm. Eftersom arten är generalistisk i sitt val av livsmiljöer och finns i ett brett spektrum av olika vattenmiljöer går det inte att utesluta att den även förekommer vid dammen vid Nedre Kvarn.

Det finns inga tidigare observationer av cinnoberbagge, som är en ansvarsart för Uppsala län, inom inventeringsområdet. Närmaste fyndet finns inom Norra Lunsens naturreservat cirka 100 meter från befintliga järnvägsspår i höjd med Karlsro. Uppsala kommun har inventerat potentiella livsmiljöer för cinnoberbagge i området öster om järnvägen och naturreservatet (Uppsala kommun, 2025). Tre områden nära befintlig järnväg noterades som klass 3, skogsbestånd som inom cirka 30 år eller längre har potential att hysa cinnoberbagge. Inga livsmiljöer av klass 2 eller 1 noterades.

6.3.3.4 Ekologiska samband

Enligt en konnektivitetsanalys för groddjur och fladdermöss, utförd av WSP för Trafikverket (Trafikverket, 2024 a), finns indikationer på att det förekommer spridningslänkar och viktiga livsmiljöer vid Lunsen, Alsike, naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk samt vid Knivsta och Säbysjön.

Analysen indikerar även att befintlig järnväg utgör en barriär för groddjur, speciellt kring de utpekade viktiga livsmiljöerna vid Gredelby hagar och Trunsta träsk. För fladdermöss pekar konnektivitetsanalysen på att det finns viktiga livsmiljöer vid Gredelby hagar och Trunsta träsk och vid Norra Lunsen naturreservat.

Resultatet från konnektivitetsanalysen har använts som underlag till de fördjupade artinventeringarna som utfördes under 2024 och 2025, se avsnitt *6.3.6.2 Naturvärdesinventering*. Befintlig järnväg bedöms utgöra en barriär för spridning av groddjur, särskilt vid viktiga groddjursmiljöer vid Trunsta träsk och skogsområdet Lunsen. För fladdermöss utgör järnvägen en barriär för arter som flyger lågt, exempelvis brunlångöra och arter ur släktet Myotis. Vid den identifierade koloniplatsen för brunlångöra vid Forsby utgör järnvägen en stark barriär.

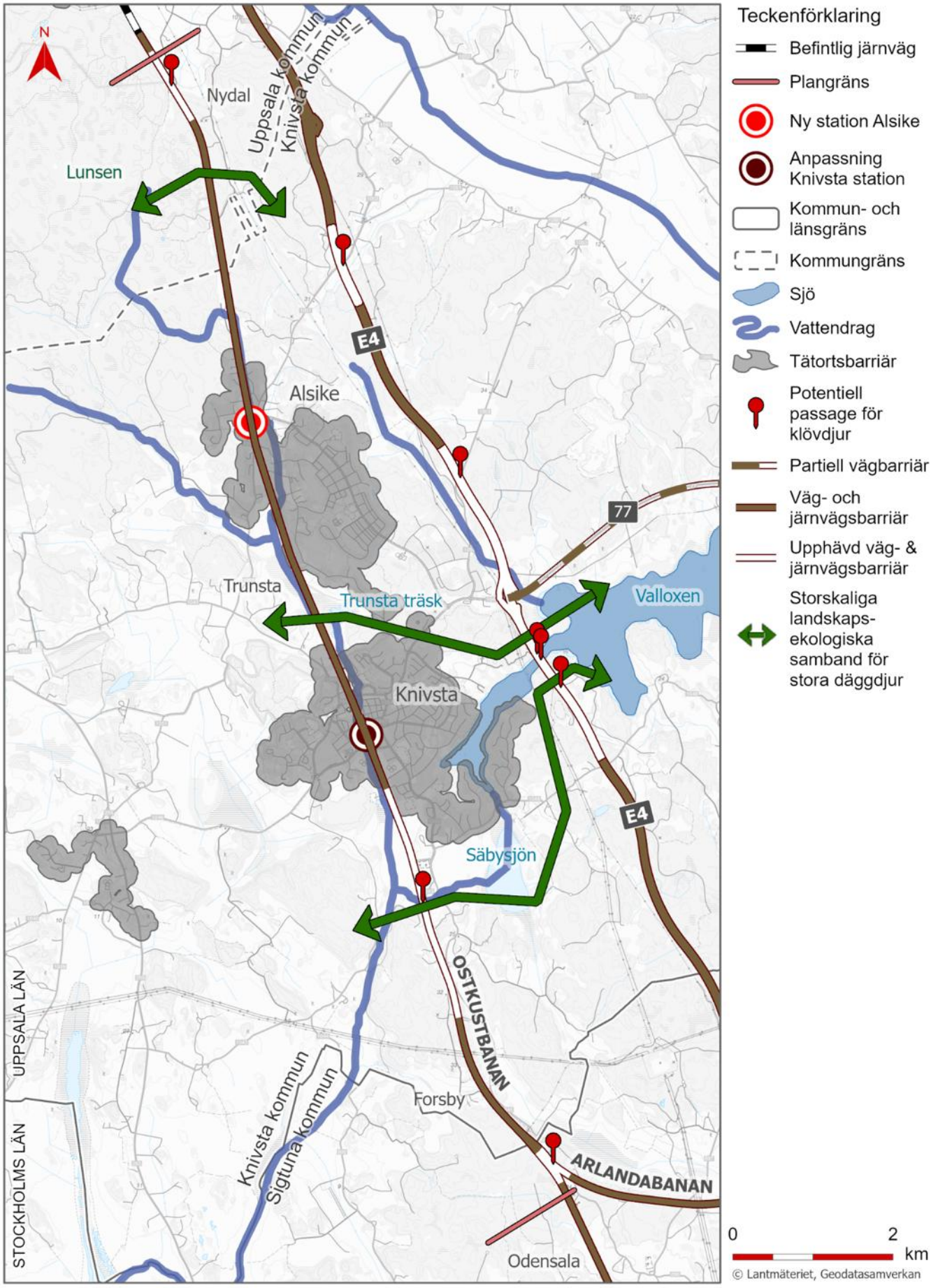
I samband med naturvärdesinventeringen (Trafikverket, 2025 c) identifierades även två så kallade värdelandskap, Skogslandskapet Lunsen och det Vattenpräglade slättlandskapet vid Trunsta, vilka delvis sammanfaller med ovan identifierade områden från konnektivitetsanalysen. Skogslandskapet Lunsen består av ett stort sammanhängande skogsområde med skoglig kontinuitet och påtagligt inslag av naturvärdesbiotoper med högre naturvärden med god konnektivitet samt liten grad av fragmentering eller mänsklig påverkan. Det Vattenpräglade slättlandskapet vid Trunsta utgörs av ett flera sammanhängande naturvärdesbiotoper. Naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk samt ängs- och betesmarker i ett öppet slättlandskap med våtmarkspartier viktiga för ett flertal arter och bedöms sammantaget ha en särskild betydelse för biologisk mångfald. Området är även en del av ett strategiskt grönt samband som knyter ihop Natura 2000-området Lunsen med Valloxen som är ett riksintresse för naturvård.

Järnvägen är till stor del ostängslad, men har stängsel eller bullerskyddskärmar vid bland annat Alsike och Knivsta. Trots detta bedöms hela sträckan utgöra en barriär, baserat på trafikintensiteten. Viltolycksstatistik visar att stora däggdjur fortfarande passerar över de ostängslade delarna av järnvägen mellan år 2020 – 2025 inrapporterades 28 viltolyckor, främst med rådjur och älg. (Nationella viltolycksrådet, 2025). Hälften av älgolyckorna inträffade längs en cirka 800 meter lång sträcka där järnvägen passerar Gredelby hagar och Trunsta träsk. Majoriteten av befintliga planskilda passager längs Ostkustbanan är små eller utformade på ett sätt som begränsar deras funktion som passage för klövdjur. Två passager bedöms dock ha en viss funktion för klövdjur: en mindre järnvägsport vid Norra Lunsen och en järnvägsbro vid Lövstaån (Figur 40). De övriga passagerna kan fortfarande ha betydelse för fladdermöss och medelstora däggdjur. Efter genomförd barriäranalys (WSP, 2024e) beräknas barriäreffekten längs järnvägen vara upphävd längs cirka en kilometer lång sträcka i norr vid Lunsen och längs en cirka tre kilometer lång sträcka söder om Knivsta (Figur 40).

E4:an utgör ytterligare en stark barriär i landskapet och påverkar, tillsammans med järnvägen de landskapsekologiska sambanden för stora däggdjur. Två passager vid Valloxen, där E4:an går på bro, bedöms ha fullgod funktion för stora däggdjur (WSP, 2024e) Dessa är de enda fungerande passagerna för stora däggdjur längs en lång sträcka av E4:an, vilket innebär att rörelser i väst-östlig

riktning hos stora däggdjur sannolikt koncentreras till området kring Valloxen och norr respektive söder om Knivsta (via Trunsta träsk och Säbysjön). Storskaliga rörelser i landskapet bedöms även ske över järnvägen vid Lunsen, samt norr och söder om Knivsta tätort (Figur 40).

Resultat av barriäranalys



Figur 40. Karta som visar resultat av utförd barriäranalys.

6.3.4 Miljöanpassningar skyddsåtgärder och övriga åtgärder

Nedan beskrivs inarbetade skyddsåtgärder och anpassningar som har gjorts för att begränsa negativa effekter för naturmiljön.

- Intrång i värdefulla naturmiljöer och livsmiljöer för fridlysta arter undviks genom att nya järnvägsspår placeras utanför naturreservatsgränser.
- Viltstängsel har anpassats för att minimera risken för att djur tar sig in i spårområdet och för att leda djuren till en säker passage där det är möjligt.
- Nya och befintliga järnvägsspår har justerats österut för att undvika negativa effekter för nyckelbiotopen med bombmurkla.
- Där järnvägen passerar Lövstaån har en stödmur anlagts för att minska intrånget i den damm som finns belägen intill de två nya järnvägsspåren.

Skyddsåtgärder som föreslås fastställas i järnvägsplanen:

- Passagemöjligheter för små- och medelstora däggdjur via torrtrumma anläggs invid bro för Forsbyån.
- Vid anläggande av två nya järnvägsbroar för Pinglaström vid Alsike har dessa projekterats med en inbyggd strandpassage som möjliggör säker passage för medelstora däggdjur. Faunastängsel anläggs invid passagerna.
- Fågelavvisare/ flyghindermarkeringar ska sättas upp på bärlinorna ovanför kontaktledningarna från där det planerade järnvägsspåret passerar Gredelby hagar och Trunsta träsks naturreservats södra gräns, till 300 meter norr om reservatets norra gräns. Flyghindermarkeringar är väl synliga reflexer som möjliggör för fåglar att upptäcka ledningarna.
- En ny faunaport vid Gredelby hagar och Trunsta träsk förbättrar möjligheten för groddjur, fladdermöss och andra djur upp till rådjurs storlek att passera järnvägen säkert. Vattendraget leds också genom porten och möjliggör passage för vattenlevande djur som fisk och musslor.
- En faunabro för stora däggdjur och friluftsliv vid Norra Lunsen minskar barriäreffekten, viltolyckor och möjliggör för landlevande djur att röra sig mellan naturreservaten. Med rätt utformning kan även fladdermöss nyttja bron.

6.3.5 Planförslag - Påverkan, effekter och konsekvenser (preliminär bedömning)

I detta avsnitt beskrivs planförslagets påverkan på naturmiljön. Beskrivningen kompletteras med kartor.

Objekten inom våtmarksinventeringen, Skogsstyrelsens nyckelbiotoper, Jordbruksverkets ängs- och betesmarksinventering samt naturvårdsprogrammen ligger främst utanför planförslagets markanspråk och hydrogeologiska påverkansområde och bedöms därför inte påverkas av planförslaget. Vissa av objekten sammanfaller med identifierade naturvärdesbiotoper eller berör bedömningar för fridlysta arter och behandlas då vidare under dessa avsnitt. För att undvika dubbelbedömningar i konsekvensbeskrivningen har naturvärdesobjekt som finns belägna inom eller överlappar med skyddade områden bedömts under respektive område. Under projektets gång har även ett antal fördjupade inventeringar gjorts vilket medför att fler värden såsom värdeelement eller livsmiljöer för fridlysta arter överlappar med vissa objekt vilket kan höja värdet i denna miljökonsekvensbeskrivning i förhållande till exempelvis naturvärdesklassen.

6.3.5.1 Skyddade och utpekade områden

Lunsen Natura 2000-område och Norra Lunsen naturreservat

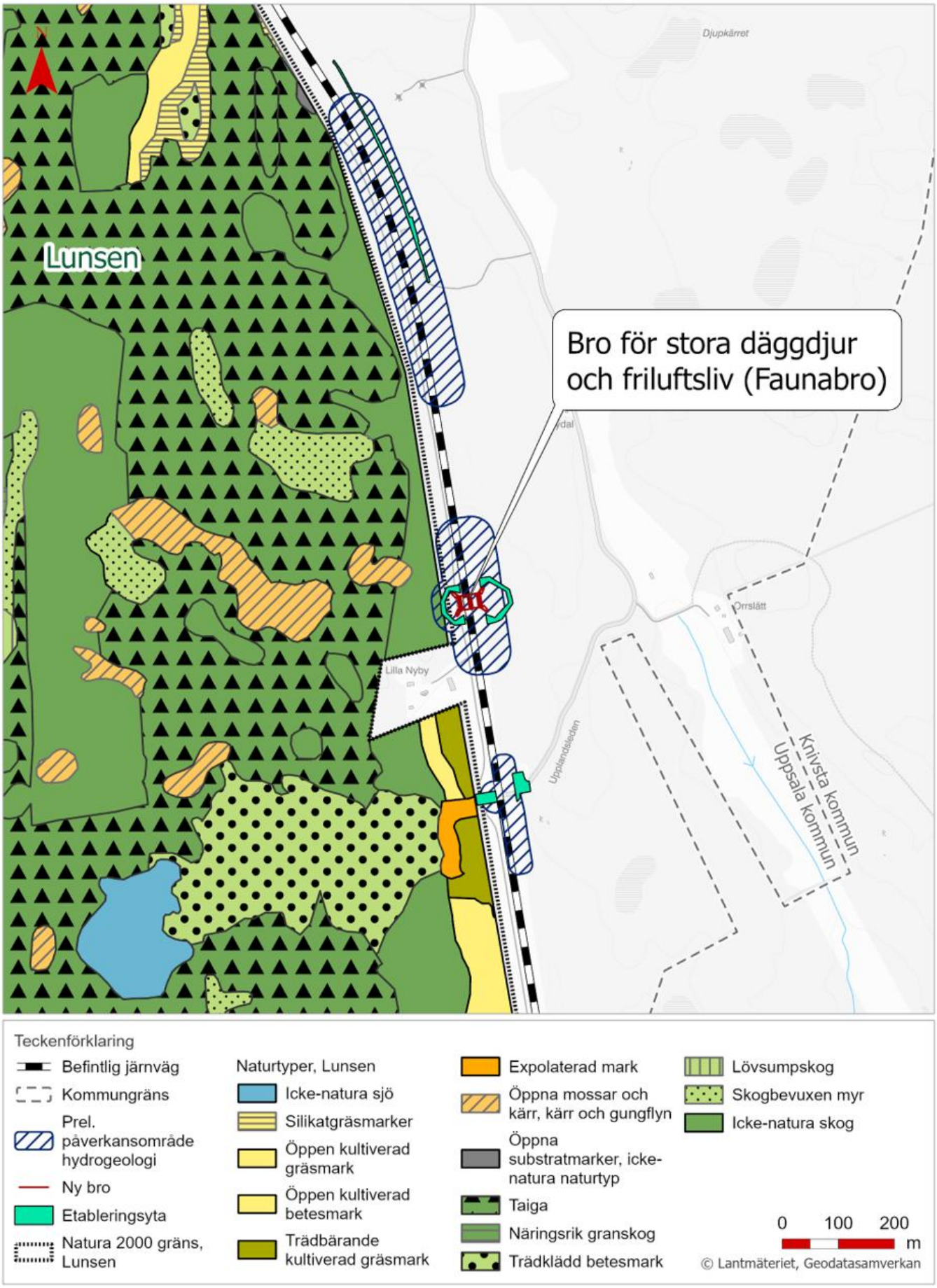
För Lunsen Natura 2000-område och Norra Lunsen naturreservat kommer endast ett mycket begränsat markanspråk att ske inom de skyddade områdena, eftersom tillkommande järnvägsspår förläggs öster om befintliga järnvägsspår. I planområdets norra del kommer en faunabro för stora däggdjur och friluftsliv att anläggas norr om Lilla Nyby, delvis inom Lunsen Natura 2000-område och Norra Lunsen naturreservat. Bron utformas som en cirka 30 meter lång och 25 meter bred passage med naturlika strukturer såsom död ved, stenar och buskvegetation, i syfte att möjliggöra passage för bland annat klövvilt, medelstora däggdjur och fladdermöss samt att minska järnvägens barriäreffekt. Inga utpekade naturtyper eller arter har identifierats inom området för faunabron. Området där faunabron planeras ingick inte i naturvärdesinventeringen som genomfördes 2024 men området har inventerats år 2022 i samband med lokaliseringsutredningen (Trafikverket, 2022 b). Ingen naturvärdesbiotop identifierades då i detta område. Närmast belägna naturvärdesbiotop från inventeringen ligger drygt 100 meter norr om markanspråket för faunabron och består av en blandskog med påtagligt naturvärde.

Markanspråket uppstår till följd av att faunabron kräver mindre markarbeten inom reservatsgräns, vilket berör en yta på cirka 650 kvadratmeter (inklusive tillfällig nyttjanderätt) nära kraftledningsgatan vilket bedöms ge obetydliga till små negativa effekter. Faunabron utgör samtidigt en skyddsåtgärd som bidrar till att upprätthålla ekologiska samband och därmed minska negativa effekter i området. I beslutet för naturreservatet anges att föreskrifterna inte ska utgöra hinder för en eventuell framtida breddning av järnvägsområde samt i samband med detta eventuell nödvändig flyttning av intilliggande kraftledningsgata.

Grundvattenbortledning vid faunabron bedöms preliminärt ge upphov till ett begränsat hydrogeologiskt påverkansområde kring brostöden se Figur 41. Inom den del som överlappar Natura 2000-området Lunsen är påverkan tillfällig och bedöms inte beröra utpekade grundvattenberoende naturvärden. Negativa effekter bedöms utebli eller bli obetydliga.

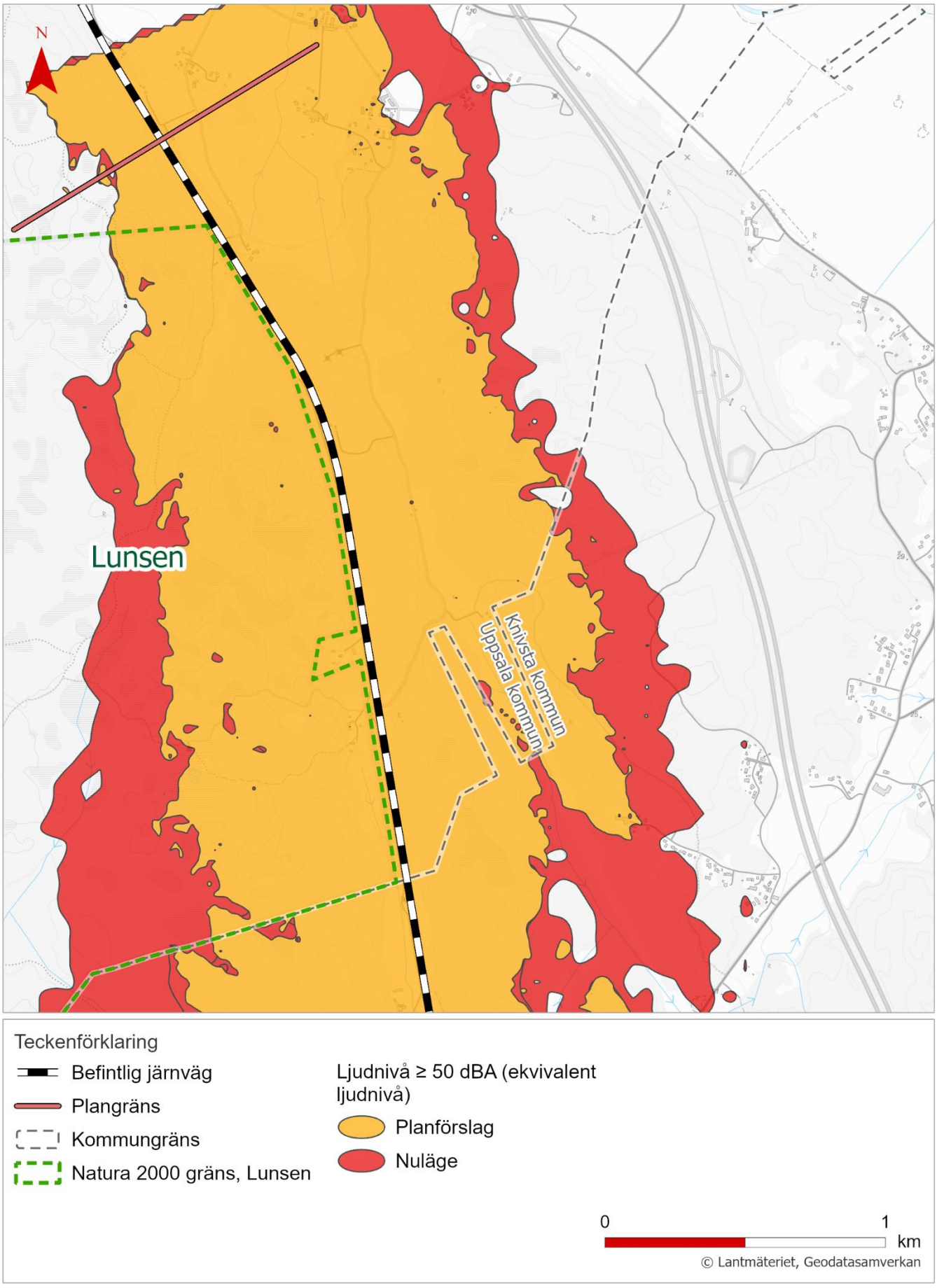
När det gäller buller så överskrids riktvärdet 50 dBA för betydelsefulla fågelområden i nuläget inom ett område som sträcker sig upp till cirka 360 meter från befintlig järnväg vid reservatsgränsen i norr och upp till cirka 1200 meter vid gränsen i söder (Figur 42). Planförslaget innebär en förbättring i förhållande till nuläget, vilket främst beror på en större andel tysta tåg. De negativa effekterna bedöms bli obetydliga.

Preliminärt hydrologiskt påverkansområde inom Lunsen



Figur 41. Preliminärt hydrogeologiskt påverkansområde vid faunabron för stora däggdjur och friluftsliv samt Natura 2000-området Lunsen med tillhörande naturtyper enligt Naturvårdsverkets karttjänst Skyddad natur. Inom den del som berör Lunsen föreligger endast tillfällig påverkan

Bullerutbredningskarta Lunsen



Figur 42. Utbredning av områden med ekvivalent ljudnivå ≥50 dBA i nuläge och planförslag inom Lunsen.

Anläggning av viltstängsel innebär en ny barriär tillsammans med de två nya trafikerade järnvägsspåren. Stängslet leder dock i detta fall djuren till en säker faunapassage, vilket bedöms minska både viltolyckor och motverka den tidigare barriäreffekten längs sträckan förbi Lunsen. Med skyddsåtgärder i form av stängsel och faunabro bedöms effekterna sammantaget som positiva. Utan faunapassage skulle barriäreffekterna och antalet viltolyckor öka, vilket skulle medföra stora negativa effekter.

Sammantaget bedöms de negativa effekterna som obetydliga till små och biotopförlust sker endast i en mycket liten del av reservatet nära en kraftledningsgata. Utan skyddsåtgärder kan de negativa konsekvenserna bli måttligt till stora då värdet på området är mycket högt. Faunabron genomförs som en skyddsåtgärd med positiva effekter för storskaliga ekologiska samband vilket bedöms väga upp för det ringa intrånget. Med skyddsåtgärder bedöms effekterna som obetydliga till positiva vilket ger obetydliga till positiva konsekvenser för området.

Gredelby hagar och Trunsta träsk naturreservat

För naturreservat Gredelby hagar och Trunsta träsk innebär planförslaget inget markanspråk inom det skyddade området då fyra nya järnvägsspår förläggs på den västra sidan av befintliga järnvägsspår, som avvecklas. Livsmiljöer för fåglar, fladdermöss och groddjur bevaras i sin nuvarande utbredning.

En permanent grundvattenpåverkan bedöms uppstå till följd av jord och bergskärningar, men berör endast det höglänta området i väster och inte vattenområdet inom reservatet. Hydrologin inom reservatet säkerställs genom att den befintliga järnvägsbanken och bron behålls, vilket medför att våtmarkens funktioner kan upprätthållas.

I nuläget ligger bullernivåerna över riktvärdet för betydelsefulla fågelområden (50 dBA) i nästan hela naturreservatet. En mindre yta i den östra delen klarar riktvärdet. Denna yta ökar något i planförslaget jämfört med nuläget (positiva effekter). Förändringarna berör en mycket liten yta och uppgår huvudsakligen till 0–2 dBA. De negativa effekterna bedöms som obetydliga då planförslaget innebär en liten förbättring jämfört med nuläget, vilket främst beror på en större andel tysta tåg.

För rastande tyngre fåglar innebär den högre anläggningen att kollisionsrisken med kontaktledningar i viss mån kan öka. Som skyddsåtgärd ska flyghindermarkeringar/fågelavvisare fästas på bärlinorna ovanför kontaktledningarna för att öka synligheten och därmed minska risken. Med dessa skyddsåtgärder bedöms de negativa effekterna som obetydliga.

En faunaport planeras där vattendraget Knivstaån passerar under järnvägen. Faunaporten planeras i nuläget att utformas så att medelstora däggdjur och rådjur kan använda passagen. På grund av tekniska begränsningar, som försvårar en ytterligare höjning av spårprofilen, kommer passagehöjden inte möjliggöra passage av älg. Passagen kommer därför anpassas för djur upp till rådjurs storlek, det vill säga rådjur, medelstora däggdjur, fladdermöss samt grod- och kräldjur. Det pågår utredning om en eventuell passage för stora däggdjur över järnvägen, vilket kan komma att påverka den slutliga utformningen av passagelösningen.

Oavsett slutlig utformning kommer en järnvägsbro över Knivstaån att anläggas med strandpassager längs vattendraget.

I höjd med den södra delen av reservatet, väster om befintlig järnväg, planeras järnvägen att förläggas på bank som övergår till påldäck, vilket tillsammans med stängsel utgör en barriär i denna del av landskapet. För djur upp till rådjurs storlek bedöms dock negativa effekter bli obetydliga då passagelösningen vid Knivstaån ger möjlighet att passera järnvägen.

Effekterna med skyddsåtgärd i form av en faunaport bedöms som positiva för flera djurgrupper. Stängsel, hög järnvägsbank och en bredare och mer trafikerad anläggning medför dock att ekologiska samband för stora däggdjur som älg kommer att försämras då den planerade faunaporten inte är anpassad för denna djurgrupp. Naturreservatet ingår i ett värdelandskap (Vattenpräglade slättlandskapet vid Trunsta) och det storskaliga ekologiska sambandet mellan Natura 2000-området Lunsen och Valloxen som är riksintresse för naturvård försämras delvis. De negativa effekterna bedöms därmed som måttliga.

Värdet för Gredelby hagar och Trunsta träsk bedöms som mycket högt. Planförslagets effekter bedöms sammantaget som måttligt negativa under driftskedet, vilket ger stora negativa konsekvenser.

Generella biotopskydd

Se avsnitt *6.3.6.2 Naturvärdesinventering*.

Artrika väg- och järnvägsmiljöer

Den artrika järnvägsmiljön vid Knivsta berörs i samband med ombyggnaden av Knivsta station, men omfattningen är ännu inte är fastställd. Miljön riskerar att påverkas i hög grad, vilket innebär stora negativa effekter i form av biotopförlust. Artrika väg- och järnvägsmiljöer bedöms ha måttligt värde och sammantaget blir konsekvenserna måttliga till stora negativa. Fortsatt utredning och planering ska göras inför byggskedet för att minimera de negativa konsekvenserna för den artrika järnvägsmiljön. Därutöver kan en påverkan uppstå på en mycket begränsad yta av den artrika vägkanten längs Forsbyvägen, i samband med anslutning av serviceväg (se Figur 44) Påverkan bedöms ge obetydliga effekter i form av mycket marginell biotopförlust, och därmed obetydliga konsekvenser.

6.3.5.2 Naturvärdesinventering

Naturvärdesbiotoper

Planförslaget berör sammanlagt 23 naturvärdesbiotoper, samtliga med antingen visst eller påtagligt naturvärde (klass 3 eller 4), varav de flesta utgörs av skogsmark eller vattendrag/våtmarker och några med kulturpräglade marker. Negativa effekter av planförslaget har helt kunnat undvikas i övriga naturvärdesbiotoper identifierade i naturvärdesinventeringen (Trafikverket 2023 c, Trafikverket 2025 c).

Nedan beskrivs effekter uppdelat efter naturtyp och en samlad bedömning av konsekvenser. För detaljerad redovisning av påverkan för respektive naturvärdesbiotop, se Bilaga 1.

Skogsmark
De skogliga biotoperna påverkas i stor utsträckning genom avverkning, slänter, etableringsytor och förändrade ekologiska samband. I flera biotoper blir effekterna av detta att betydande delar av ytan förloras, inklusive äldre träd och hålträd som utgör viktiga strukturer för fladdermöss,

och vedlevande arter. I vissa fall tas hela biotoper i anspråk, medan andra endast påverkas i mindre omfattning. På flera platser bedöms passager och samband försämras, särskilt i områden där skyddsvärda träd och stråk för fladdermöss berörs.

Vattendrag/våtmarker
De berörda naturvärdesbiotoperna utgörs av vattendrag och vattenanknutna miljöer kopplade till Pinglaström, Knivstaån, Lövstaån och Forsbyån. Biotopkarteringen visar att vattendragen redan idag är hydromorfologiskt påverkade genom bland annat rätningar, rensningar, kulverteringar och markavvattning. Trots detta utgör de viktiga livsmiljöer och spridningsvägar för vattenanknutna arter.

De berörda naturvärdesbiotoperna påverkas främst genom omledning av vattendrag, kulvertförlängningar, släntutbredning och andra markanspråk i anslutning till vattenmiljöerna. Planförslaget innebär att delar av Pinglaström och Knivstaån leds om samt att vissa strand- och kantmiljöer tas i anspråk. För Lövstaån och Forsbyån utgörs påverkan huvudsakligen till mindre intrång i vattenanknutna miljöer i anslutning till planerade anläggningsåtgärder.

För Pinglaström och Knivstaån medför flytten av vattendrag en lokal biotopförlust och förändrade livsmiljöer för vattenanknutna arter på kort sikt, bland annat till följd av förändrade hydrologiska förhållanden samt påverkan på kantzoner och beskuggning. Denna påverkan blir som störst längs de sträckor där vattendragen behöver flyttas och nya fåror anläggas. Samtidigt innebär planförslaget att de nya vattendragssträckorna, där det är möjligt, utformas med en mer naturlik utformning än flera av dagens rätade och fysiskt påverkade avsnitt. Vid flera vattendragskorsningar längs Pinglaström och Knivstaån innebär planförslaget att flera befintliga kulvertar och trånga brokonstruktioner ersätts med öppnare lösningar som ger bättre förutsättningar för ekologisk konnektivitet längs vattendragen. För Lövstaån begränsas påverkan huvudsakligen till en förlängning av befintlig kulvert, vilket bedöms medföra marginella förändringar jämfört med nuvarande förhållanden. Vid Forsbyån behålls och förlängs den befintliga trumman under järnvägen, vilket innebär att någon förbättring av passagens funktion för vattenlevande organismer inte uppnås.

För Pinglaström och Knivstaån bedöms små till måttligt negativa effekter uppstå på kort sikt till följd av lokal biotopförlust och förändrade livsmiljöer där planförslaget innebär flytt av vattendragen. På längre sikt bedöms effekterna som positiva till följd av den naturlika utformning av nya vattendragssträckor och förbättrade passageförhållanden. För Lövstaån och Forsbyån bedöms effekterna vara små och huvudsakligen lokala.

Sammantaget bedöms effekterna för naturvärden knutna till vattendrag och våtmarker vara små till måttligt negativa, med inslag av lokalt positiva effekter.

Kulturpräglade marker

Naturvärdesbiotoperna som utgörs av kulturpräglade marker påverkas främst genom markanspråk där effekten blir biotopförlust. Detta innebär att naturvärden kopplade till hävd minskar eller försvinner och möjligheterna att bevara naturvärden kopplade till öppna miljöer försämras när områdets storlek minskar. I brynmiljöer kan funktioner såsom skydd, födosök och spridningsmöjligheter påverkas men kan i vissa biotoper bibehållas genom vidtagna skyddsåtgärder.

Samlad bedömning naturvärdesbiotoper

Värdet för de berörda naturvärdesbiotoperna varierar mellan lågt och mycket högt. Klass 3 och klass 4 bedöms över lag ha måttligt respektive lågt värde, men vissa biotoper har tilldelats ett högre värde i miljöbedömningen på grund av senare tillkommen ökad kunskap om exempelvis livsmiljöer för fridlysta arter eller överlapp med skyddade områden (exempelvis generellt biotopskydd), se bilaga 1. Effekterna varierar från positiva till stora negativa och de samlade konsekvenserna bedöms som måttligt negativa, med stor lokal variation.

Värdeelement

Sex särskilt skyddsvärda träd i form av hålträd och grova träd behöver avverkas i planförslaget, vilket medför förlust av strukturer viktiga för vedlevande arter, fåglar och fladdermöss. Värdet på de berörda träden bedöms som måttligt och effekterna bedöms bli stora negativa då dessa ekologiskt viktiga funktioner är svåra att ersätta på kort sikt och kontinuiteten av äldre trädmiljöer i området försämras. Konsekvenserna blir därmed måttligt till stora negativa. För mer detaljerad beskrivning av respektive träd, se Bilaga 1.

Utöver dessa behöver ytterligare fem särskilt skyddsvärda träd avverkas i planförslaget. Dessa bedöms inom respektive naturvärdesbiotop som de observerats inom: träd ID 30, 31 och 35 inom naturvärdesbiotop ID 23. Träd ID 29 inom naturvärdesbiotop ID 22 samt träd ID 37 (2022) inom naturvärdesbiotop 32 (2022).

Generella biotopskydd

Sammantaget har flertalet generella biotopskydd kunnat undvikas genom anpassning av anläggningen. De generella biotopskydden berörs främst i samband med att Knivstaån och Pinglaström behöver flyttas västerut, samt att vissa delar av diken tas i anspråk av anläggningen. Ett antal träd i en björkallé (ID 19) behöver avverkas vilket innebär att kompensationsåtgärder genom återplantering blir aktuellt. Majoriteten av de berörda generella biotopskydden har måttligt värde och enstaka högt värde. Planförslaget bedöms innebära små negativa effekter och därmed små till måttliga negativa konsekvenser. Den totala omfattningen av berörda biotoper bedöms inte minska i någon betydande omfattning och åtgärderna bedöms därmed inte motverka biotopskyddets syften.

För mer detaljerad redovisning av påverkan på enskilda biotopskyddade objekt, se Bilaga 1.

Invasiva främmande arter

Av de invasiva främmande arterna som identifierades vid naturvärdesinventeringen berörs jättebalsamin (IAS 2). Bedömningen ingår i den för generellt biotopskydd ID 4, där arten påträffats, och redovisas i Bilaga 1.

6.3.5.3 Djur- eller växtarter skyddade enligt 8.kap miljöbalken

Fåglar

I anslutning till befintliga järnvägsspår har ett flertal fågelarter dokumenterats, antingen vid genomförda inventeringar eller genom inkomna rapporter från privatpersoner. Merparten av dessa arter utgör fågelarter med livskraftiga populationer och utan tecken på betydande populationsförändringar. För dessa arter bedöms planförslaget inte medföra några negativa effekter. Vidare utgör några av de fågelarter som rapporterats in arter utan fast population i Svealand, vilket är den del av landet som berörs. För dessa arter bedöms inte heller negativa effekter uppstå av planförslaget. Utöver dessa har ett antal inom Svealand häckande fågelarter med en negativ populationsförändring eller som är känsliga för vissa förändringar i naturmiljön rapporterats i närheten av befintliga järnvägsspår. För majoriteten av dessa arter har det dock konstaterats att inga häckande par förekommer i anslutning till befintliga järnvägsspår, och för de arter där närmaste konstaterade eller troliga häckning från järnvägsspåret överstiger en kilometer bedöms avståndet vara för långt för att negativa effekter ska kunna uppstå av planförslaget.

För fågelarterna bivråk, mindre hackspett, orre och tjäder finns indikation om att häckning kan förekomma inom en kilometer från befintliga järnvägsspår, men inga viktiga häcknings- eller spellokaler eller viktiga strukturer för arterna har identifierats inom det område som tas i anspråk av planförslaget. Bivråk har främst observerats som förbiflygande individer utan känd häckning i anslutning till befintliga järnvägsspår. Mindre hackspett har tidigare noterats i omgivande miljöer vid Trunsta träsk, men någon aktuell häckning eller funktionella fortplantningsområden har inte kunnat konstateras inom ytor som tas i anspråk av planförslaget. För orre och tjäder förekommer potentiella nyttjandeområden i Norra Lunsen, men dessa är belägna cirka 250 meter från befintliga järnvägsspår och bedöms därför inte påverkas.

För arterna björktrast, entita, grönfink, grönsångare, gulsparv, järnsparv, spillkråka, stare, talltita, trädlärka och törnskata finns det tydlig indikation om att häckning förekommer längs med befintliga järnvägsspår, inklusive i områden som tas i anspråk av planförslaget. Detta bedöms kunna medföra en liten negativ effekt genom skada på individer, bon, ägg eller ungar av berörda arter i samband med avverkning av skog, röjning av större buskar (enbuskar, vide, bärande buskar) och tillvaratagande av ris. Den negativa effekten uteblir under förutsättning att åtgärderna genomförs utanför berörda fågelarters häckningsperiod.

För arterna brun kärrhök, kricka och skrattmås som häckar vid Trunsta träsk, bedöms planförslaget endast medföra en försumbar förändring i ljudnivå till följd av ökad tågtrafik, vilket bedöms få en obetydlig effekt för berörda arters häckningsmöjligheter. Att trafikbuller inte ökar beror framför allt på att andelen tysta tåg ökar.

Med skyddsåtgärder i form av tidsrestriktioner för avverkning bedöms inga negativa konsekvenser uppstå under driftskedet. Under byggskedet krävs dock skyddsåtgärder kopplade till byggbuller, se avsnitt *8.4 Naturmiljö*.

Kräldjur

Inom 500 meter från befintlig järnväg har fyra kräldjursarter inrapporterats (huggorm, kopparödla, skogsödla och vanlig snok), med flest fynd vid Nyby, Norra Lunsen. Inga viktiga livsmiljöer för kräldjur har identifierats i nära anslutning till befintlig järnväg. Kabelbrunnar för järnväg kan utgöra en fälla där kräldjur kan fastna, därför kommer dessa vid behov att anläggas med evakueringsmöjligheter vid utpekade viktiga grod- och kräldjursmiljöer.

Groddjur

Under driftskedet bedöms risken för påverkan som obetydlig, eftersom groddjuren även fortsättningsvis kommer att kunna nyttja vattendragen som livsmiljö. Åtgärder för att förbättra Knivstaåns morfologi bedöms vara gynnsamma för groddjur, särskilt för vanlig padda.

Lekmiljöer för åkergroda har identifierats i våtmarksområdet Trunsta träsk, öster om befintliga järnvägsspår. Då inget intrång kommer att göras här bedöms planförslaget ge positiva effekter under driftskede, bland annat genom att en ny faunaport förbättrar spridningsmöjligheterna för groddjur i området. Igenväxningsmarken väster om järnvägsspåren tas i anspråk till viss del, men det bedöms inte ha några särskilda värden för just groddjur.

I samband med omledning av Knivstaån och kulvertering av Lövstaån kan risk för negativ påverkan på enstaka individer av vanlig padda, vanlig groda och mindre vattensalamander inte uteslutas. Då arterna är vanligt förekommande bedöms arternas bevarandestatus inte påverkas och inga skyddsåtgärder bedöms krävas under byggskedet.

Fladdermöss

Inget intrång kommer att göras i de identifierade jaktmiljöerna för fladdermöss inom naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk, vid S:t Stefans kyrka eller vid nyckelbiotopen norr om Alsike. Naturvärdesbiotop ID 22 vid Nedre kvarn bedöms utgöra en lämplig jaktmiljö och kommer delvis att påverkas, men inga potentiella koloniträd kommer att avverkas och fladdermöss bedöms fortsatt kunna nyttja området.

Det tillkommande järnvägsspåret kommer att skapa en tydligare barriär för fladdermöss, särskilt för arter med låg flyghöjd.

Passagemöjligheterna förbättras dock vid de planerade faunapassagerna vid Gredelby hagar och Trunsta träsk, Lunsen och vid den nya järnvägsbron över Pinglaström cirka 1 kilometer norr om Trunsta träsk. Innan närliggande byggnader rivs behöver det säkerställas om de nyttjas som kolonimiljöer; om så är fallet krävs artskyddsdispens.

Ett skogsområde (naturvärdesbiotop ID 28) som utgör koloniplats för arten brunlångöra berörs av visst markanspråk som medför avverkning av hålträd. vilket kan utlösa förbud och kräva dispens enligt artskyddsförordningen. Utredning av lämpliga skyddsåtgärder för att undvika störning pågår.

Kärlväxter

Endast blåsippa och gullviva bedöms påverkas av planförslaget. Både blåsippa och gullviva är vanligt förekommande i skogsmark respektive friska gräsmarker med visst inslag av kalk i stora delar av Sverige och de är klassade som livskraftiga (LC) enligt rödlistan.

Förändringen av växtplatser som planförslaget medför innebär att individer av blåsippa och gullviva riskerar att utgå. Förlusten av de aktuella individerna bedöms varken påverka de lokala, regionala eller nationella populationerna av ovan nämnda arter negativt.

Mossor och svampar

Planförslaget har anpassats och flyttats österut för att undvika negativ påverkan på lokalen för den fridlysta bombmurklan. Det höjdområde väster om järnvägsspåret där bombmurklan påträffats ingår inte i det grundvattenmagasin som påverkas. De hydrologiska förutsättningarna för bombmurklelokalen bedöms därmed inte påverkas under vare sig bygg- eller driftskede.

Det föreligger en risk att enstaka individer eller växtplatser av grön sköldmossa påverkas där befintlig järnväg passerar Nydal. Grön sköldmossa, en art som bedöms som livskraftig, omfattas dock inte längre av fridlysningsbestämmelserna enligt den reviderade artskyddsregleringen som träder i kraft den 1 november 2026.

Däggdjur (exklusive fladdermöss)

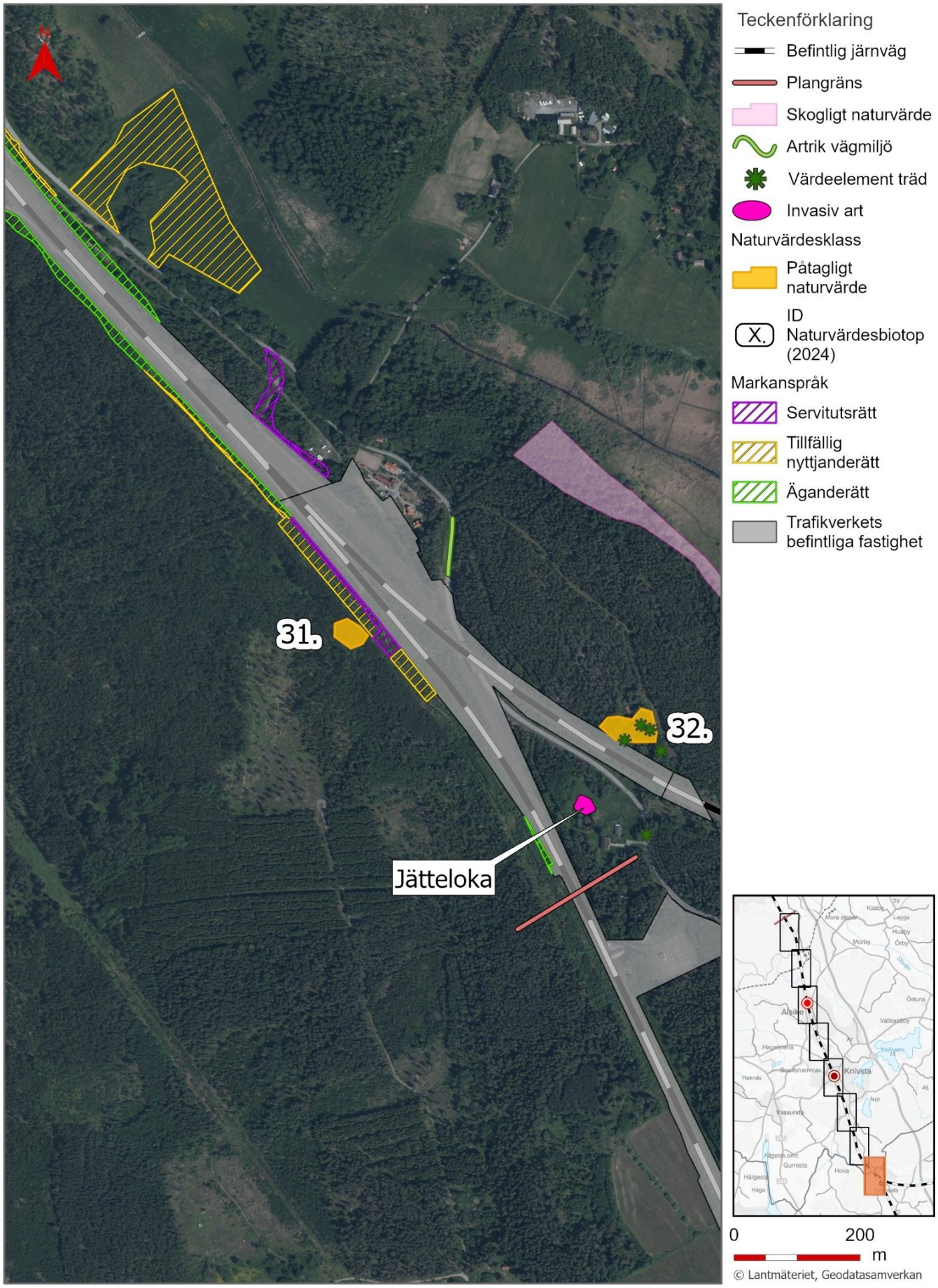
Under driftsskedet förväntas uttern kunna nyttja vattendragen som tidigare, och passagemöjligheterna förbättras genom nya strandpassager samt friläggning (från kulvert till öppet vattendrag) av en del av Knivstaån. För stora rovdjur bedöms fortsatt rörelsemönster och ekologisk funktion kunna upprätthållas tack vare nya faunapassager samt att barriäreffekten från järnvägen koncentreras till ett redan påverkat stråk.

Insekter

Den bredkantade dykarens och citronfläckade kärrtrollsländans känslighet är främst kopplad till förändringar i deras akvatiska livsmiljöer. Då planerade åtgärder inte medför sådana förändringar och inga individer har observerats i berörda vattenmiljöer bedöms arterna inte påverkas, varken på individ- eller populationsnivå.

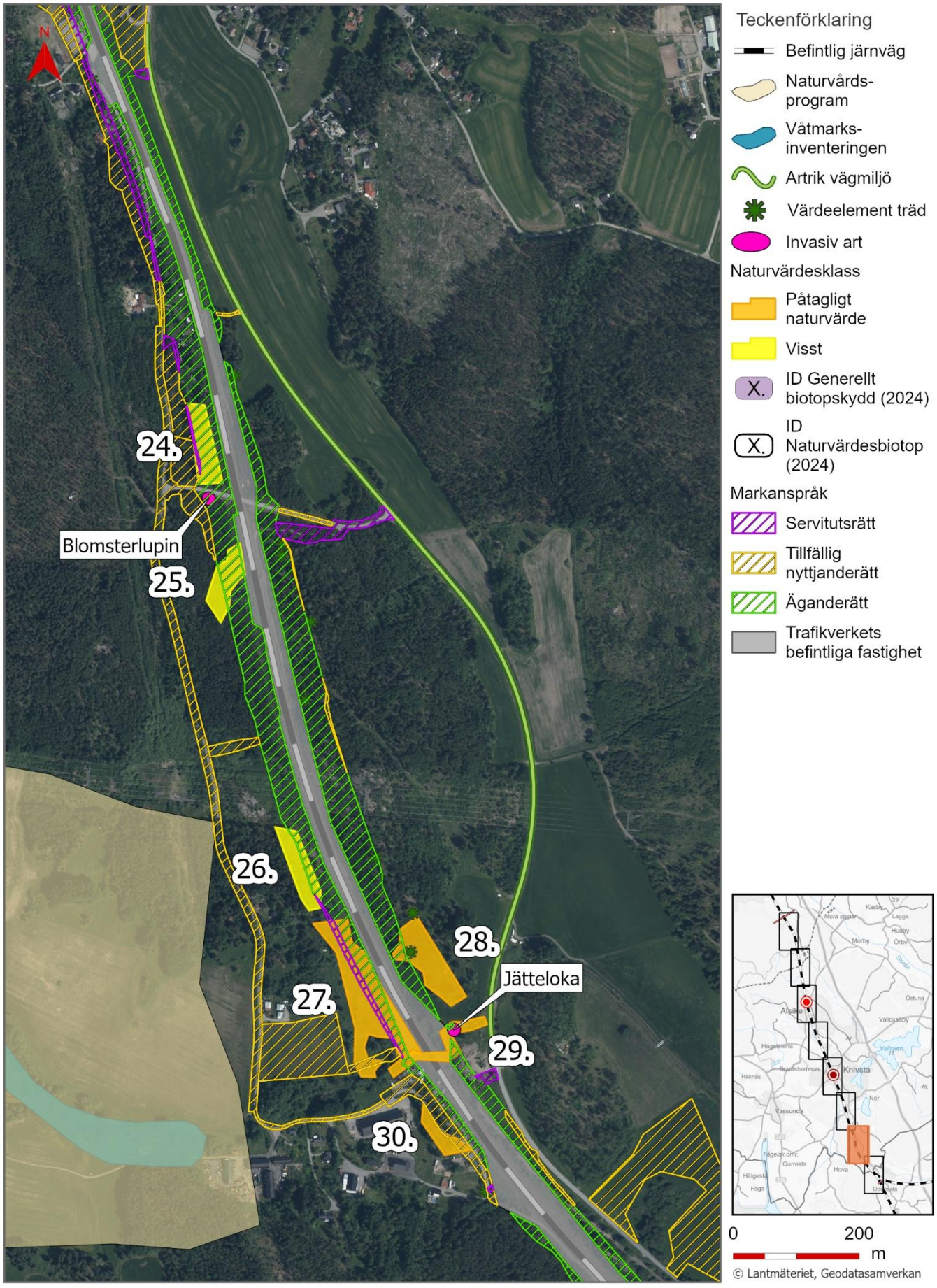
Det finns inga tidigare observationer av cinnoberbagge inom planområdet. Närmaste fyndet finns inom Norra Lunsens naturreservat cirka 100 meter från befintliga järnvägsspår i höjd med Karlsro. Uppsala kommun har inventerat potentiella livsmiljöer för cinnoberbagge i området öster om järnvägen och i naturreservatet (Uppsala kommun, 2025). Tre områden öster om, och nära befintlig järnväg noterades som klass 3, skogsbestånd som inom cirka 30 år eller längre har potential att hysa cinnoberbagge varav ett berörs av det östra brofundamentet för faunabron för stora däggdjur och friluftsliv vid Lilla Nyby. Inom planförslagets påverkansområde för cinnoberbagge bedöms det inte finnas en betydande tillgång på nydöd ved och lämpliga livsmiljöer för cinnoberbagge. Inga idag aktiva livsmiljöer bedöms därför skadas eller förstöras av de planerade åtgärderna. Förstärkningsåtgärder rekommenderas ändå för att främja lokala populationer av cinnoberbagge genom att skapa nya livsmiljöer där träd måste avverkas i lämpliga framtida miljöer för arten. Dessa åtgärder presenteras i avsnitt *8.4 Naturmiljö*. Cinnoberbaggens bevarandestatus bedöms inte påverkas på lokal, regional eller nationell nivå.

Naturmiljöförutsättningar och planförslagets påverkan närmast plangräns i söder



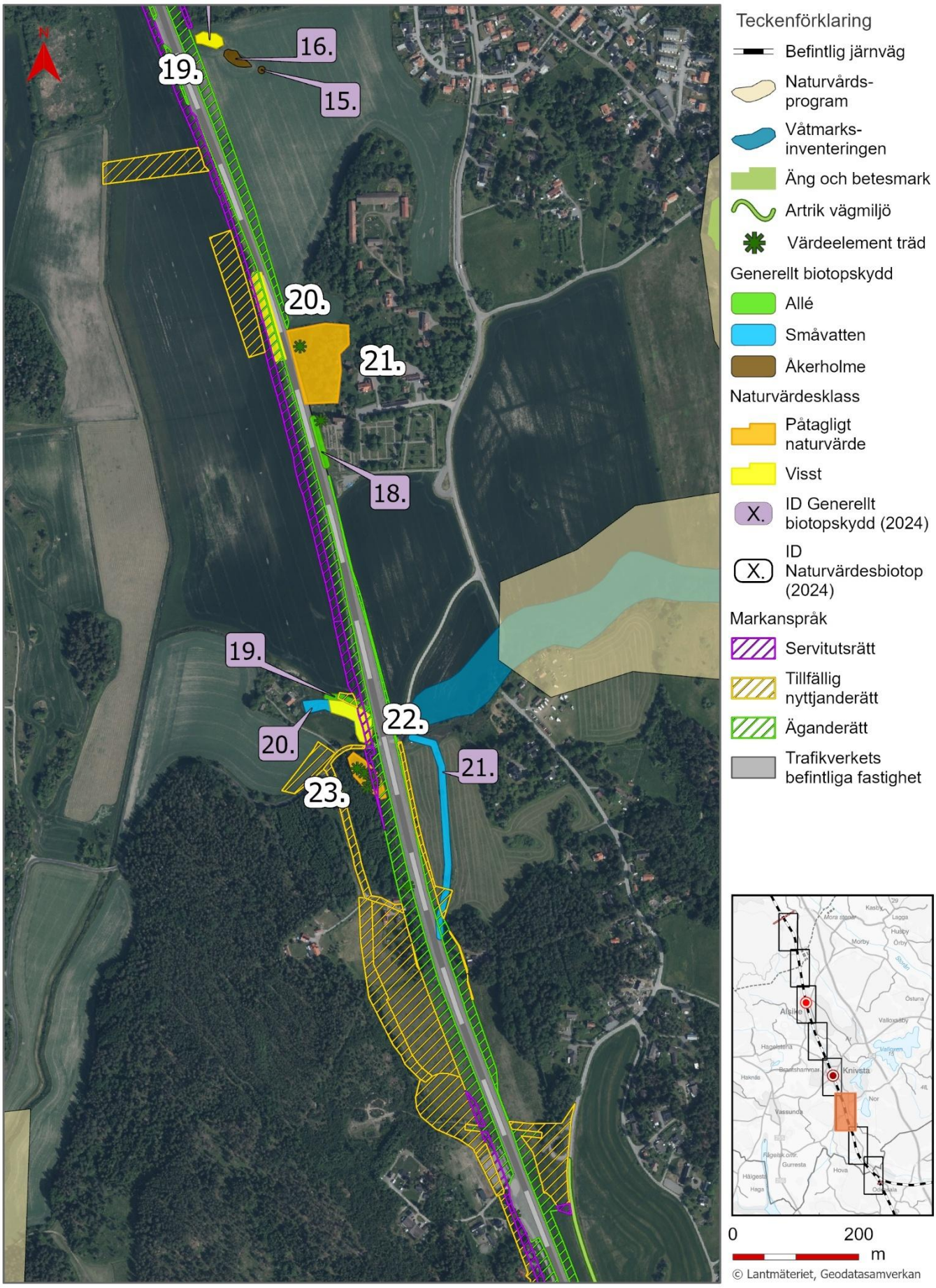
Figur 43. Karta som visar naturmiljöförutsättningar närmast plangräns i söder, samt hur dessa påverkas av planförslaget.

Naturmiljöförutsättningar och planförslagets påverkan kring Forsby



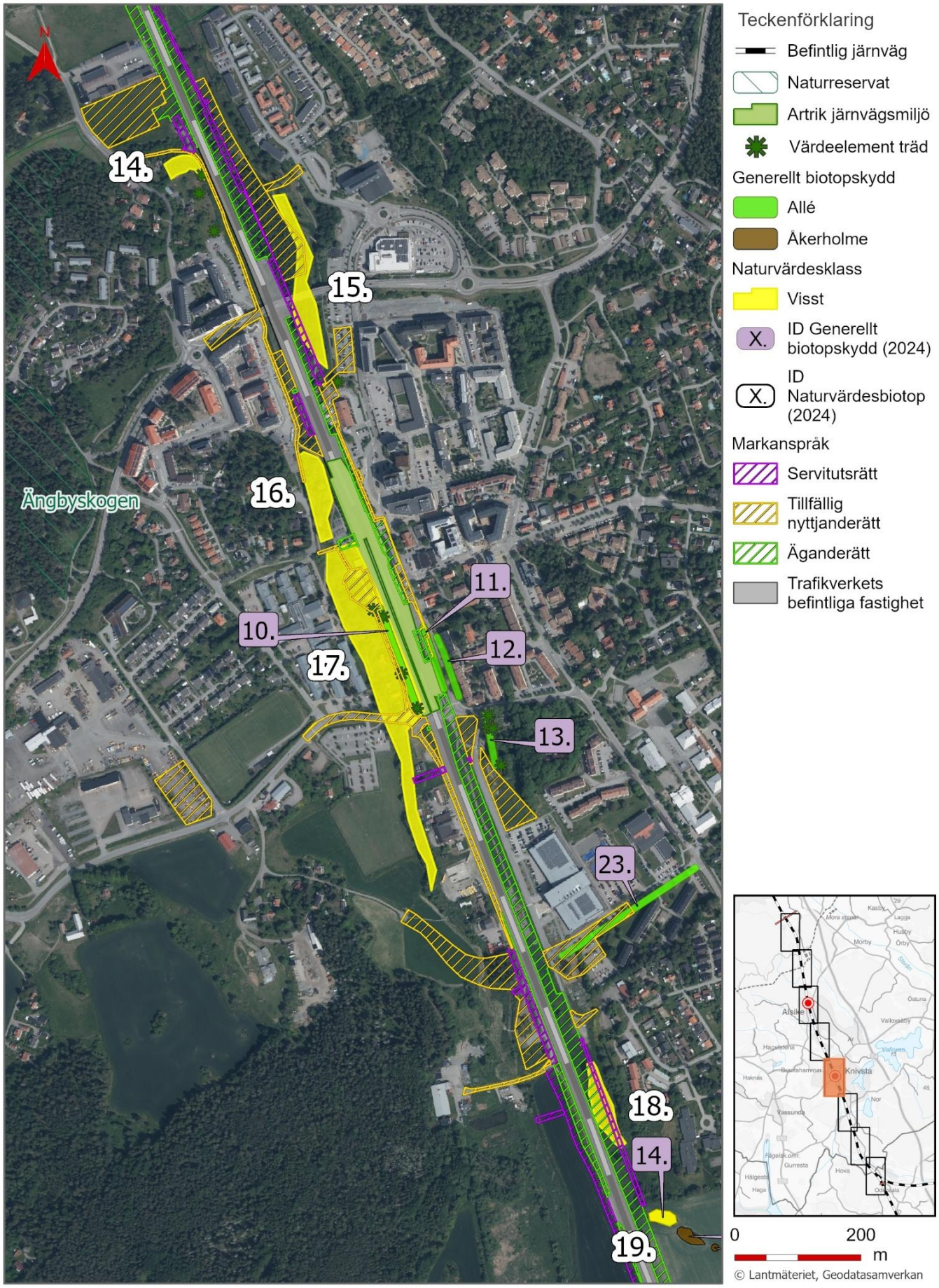
Figur 44. Karta som visar naturmiljöförutsättningar övriga naturrelaterade förutsättningar kring Forsby, samt hur dessa påverkas av planförslaget

Naturmiljöförutsättningar och planförslagets påverkan söder om Knivsta



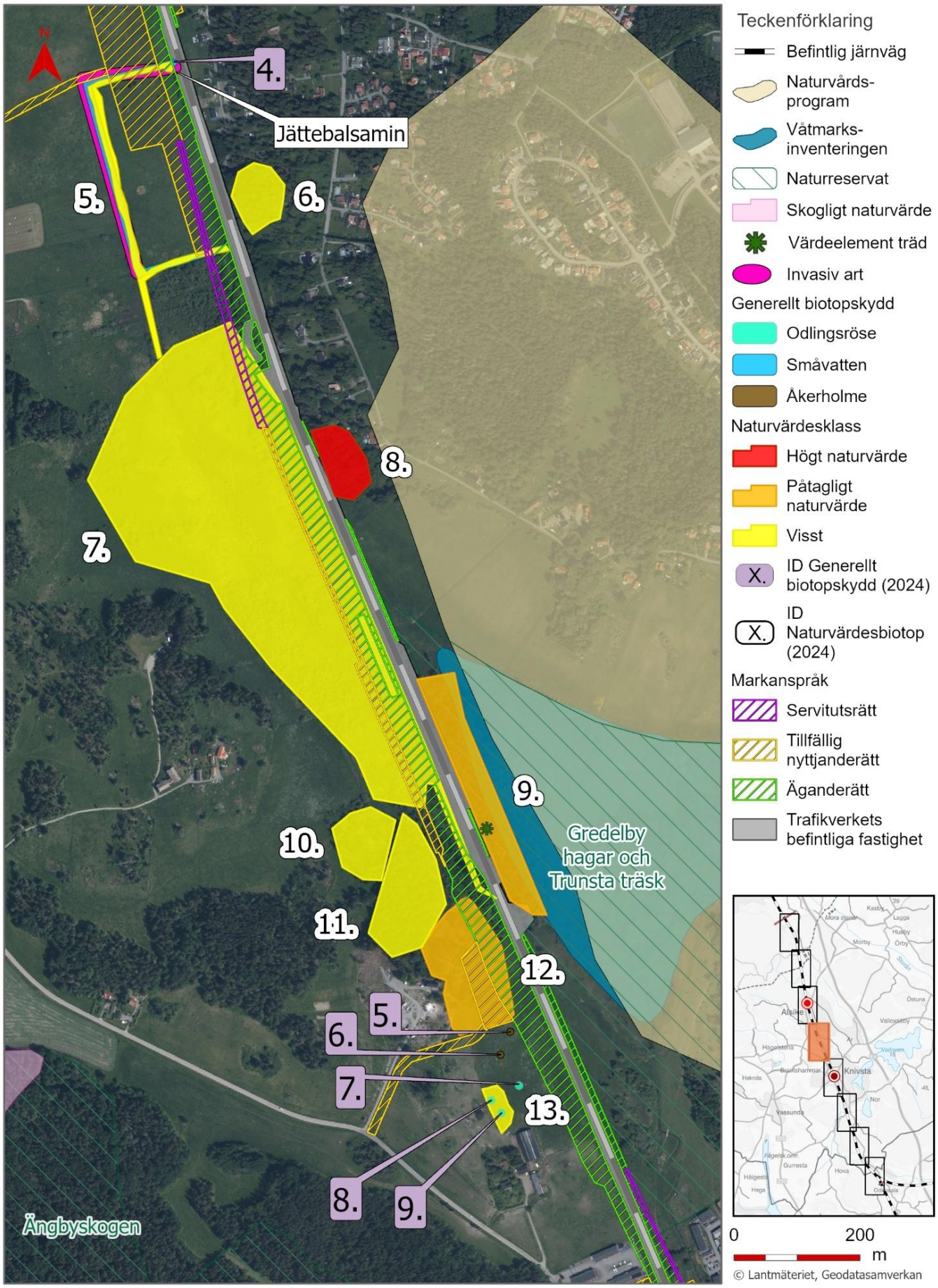
Figur 45. Karta som visar naturvärden och övriga naturrelaterade förutsättningar söder om Knivsta, samt hur dessa påverkas av planförslaget

Naturmiljöförutsättningar och planförslagets påverkan kring Knivsta tätort



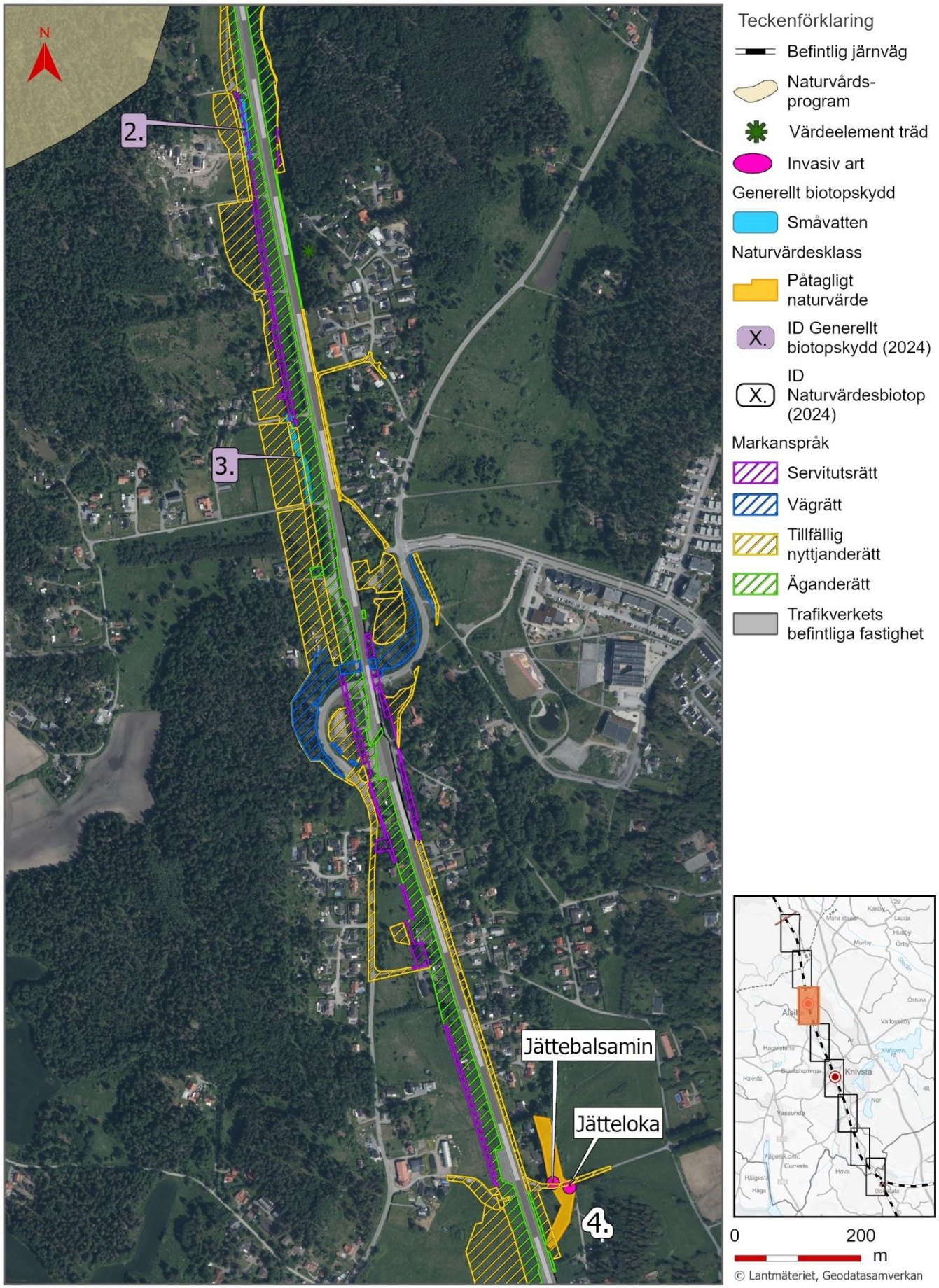
Figur 46. Karta som visar naturvärden och övriga naturrelaterade förutsättningar i området kring Knivsta tätort, samt hur dessa påverkas av planförslaget.

Naturmiljöförutsättningar och planförslagets påverkan kring Trunsta



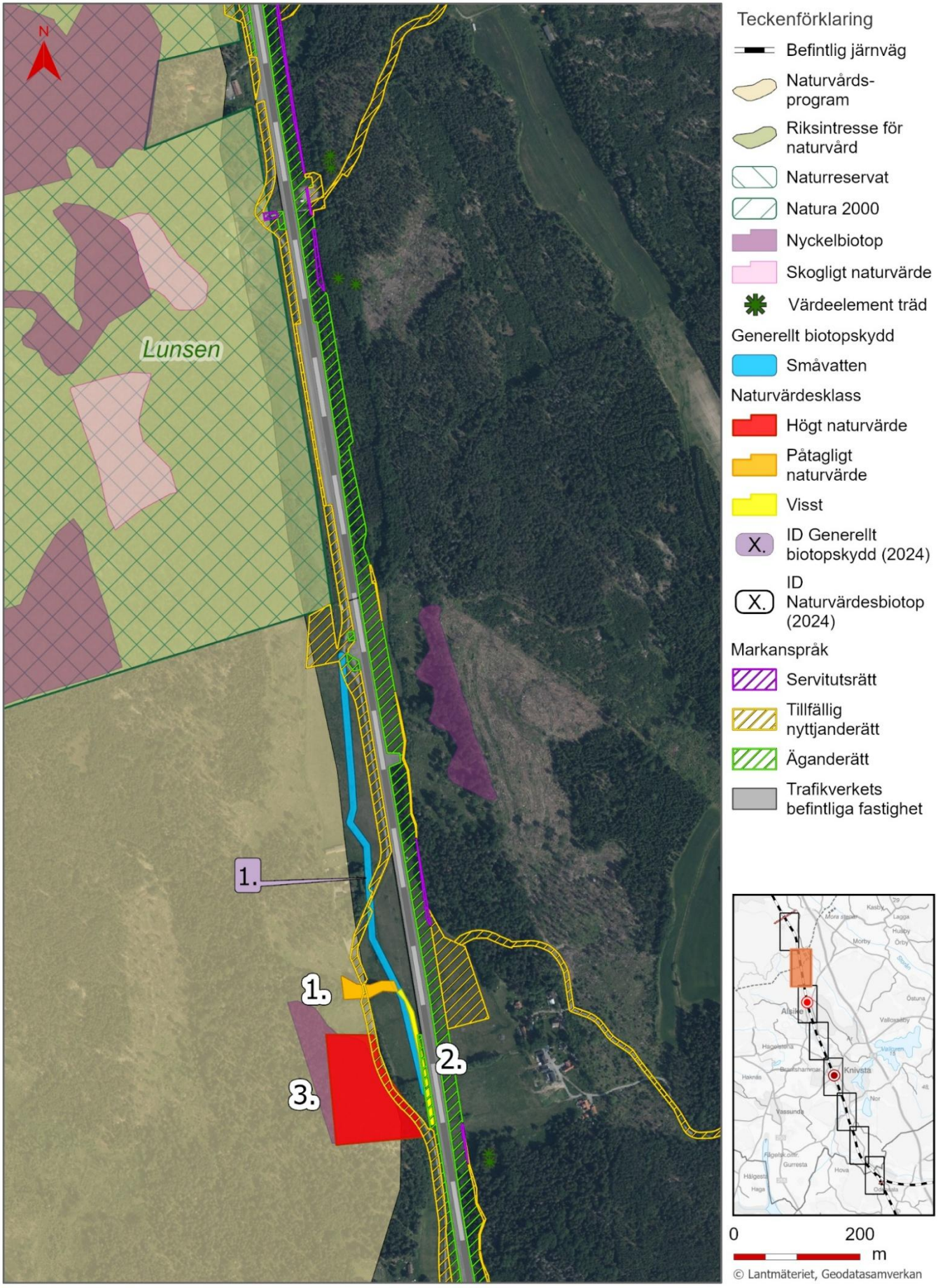
Figur 47. Karta som visar naturvärden och övriga naturrelaterade förutsättningar i området kring Trunsta, samt hur dessa påverkas av planförslaget.

Naturmiljöförutsättningar och planförslagets påverkan kring Alsike tätort



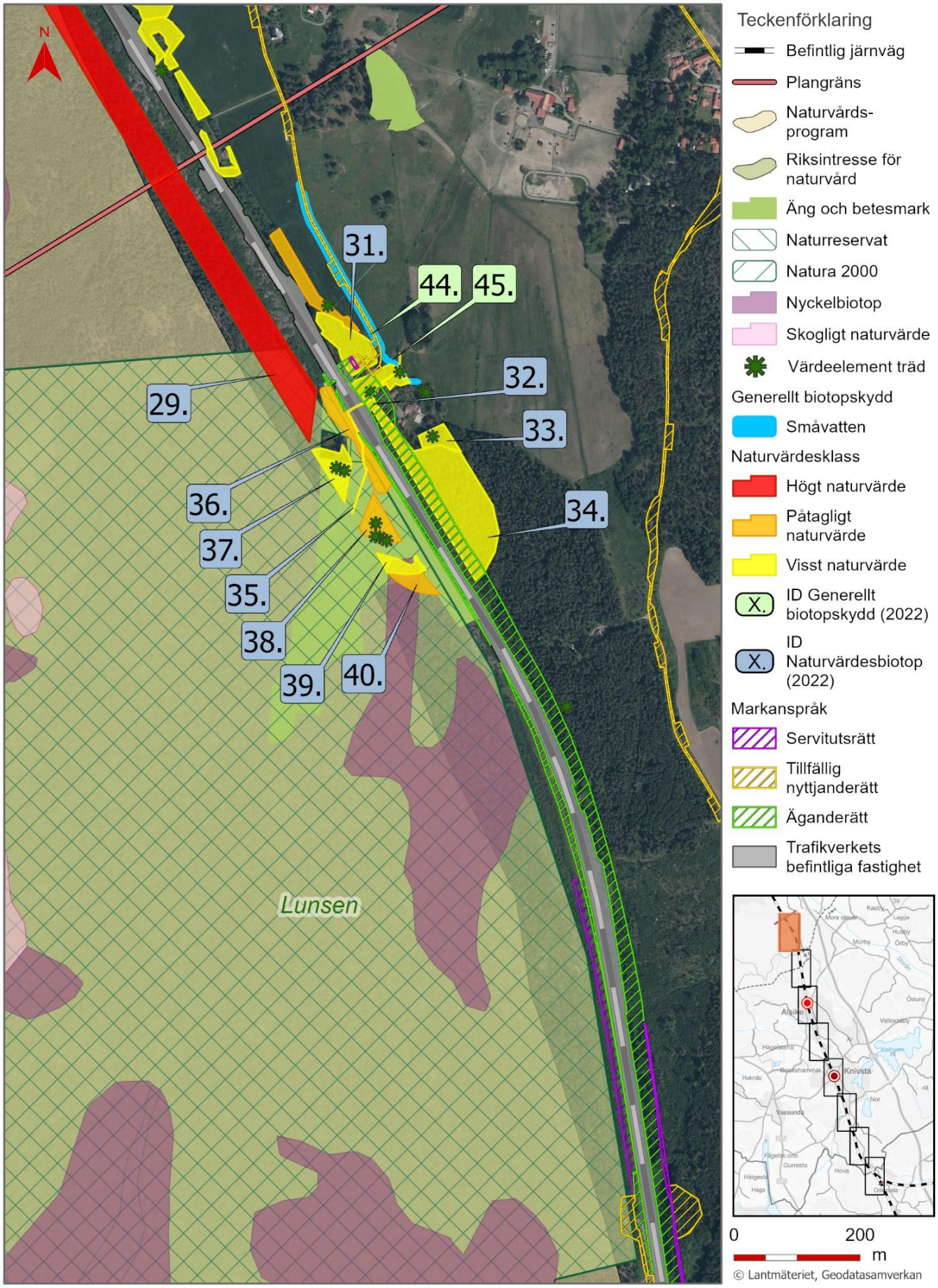
Figur 48. Karta som visar naturvärden och övriga naturrelaterade förutsättningar i området kring Alsike tätort, samt hur dessa påverkas av planförslaget.

Naturmiljöförutsättningar och planförslagets påverkan norr om Alsike



Figur 49. Karta som visar naturmiljöförutsättningar norr om Alsike, samt hur dessa påverkas av planförslaget.

Naturmiljöförutsättningar och planförslagets påverkan närmast plangräns i norr



Figur 50. Karta som visar naturmiljöförutsättningar närmast plangräns i norr, samt hur dessa påverkas av planförslaget. Endast numrerade objekt behandlas i MKB för denna delsträcka.

6.3.5.4 Ekologiska samband

Utbyggnad av järnvägen med fler spår, ökad trafik och stängsling bedöms förstärka barriäreffekten i landskapet och påverka spridningsmöjligheter för flera djurgrupper. För att minska dessa negativa effekter finns det behov av flera skyddsåtgärder.

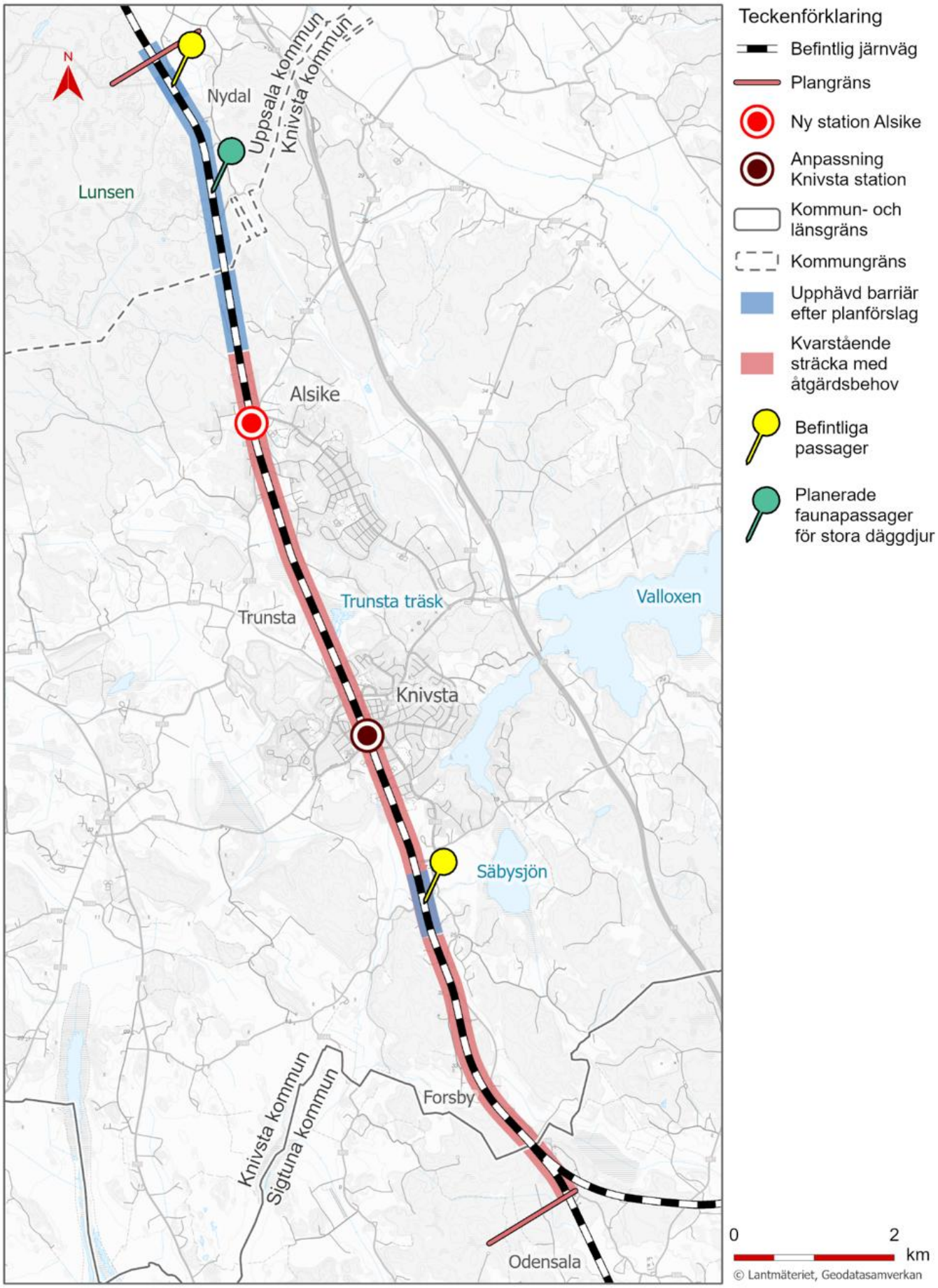
För stora däggdjur bedöms den planerade faunabron för stora däggdjur och friluftsliv vid Lunsen minska barriäreffekterna och stärka viktiga landskapsekologiska samband norr om Alsike (Figur 51). De två befintliga passagerna vid Lunsen och väst om Säbysjön, kommer få försämrad funktion för stora däggdjur när nya järnvägsbroar byggs intill och passagerna blir längre. Försämringen av funktionen i den norra passagen kompenseras genom den planerade bron för stora däggdjur och friluftsliv vid Lunsen (Figur 51). Söder om Alsike kvarstår barriäreffekten längs majoriteten av sträckan, och ett särskilt åtgärdsbehov för älg bedöms uppstå vid Gredelby hagar och Trunsta träsk, där många viltolyckor med älg inrapporterats. I och med en ny planerad faunaport för djur upp till rådjurs storlek vid Gredelby hagar och Trunsta träsk kommer barriäreffekten för rådjur att minska även mellan Alsike och Knivsta.

Flera alternativ för att möjliggöra passage för stora däggdjur söder om Alsike har undersökts. Tidigare har möjligheten att anlägga fyra nya spår på två landbroar vid Gredelby hagar och Trunsta träsk utretts. På grund av kostnadsskäl har alternativet avfärdats. Det pågår dock utredning om en eventuell passage för stora däggdjur över järnvägen vid samma plats. Söder om Trunsta träsk har det varit svårt att hitta en lämplig plats för en ny faunapassage för stora däggdjur då delar av sträckan dels saknar terrängstöd, dels har tekniska utmaningar som att järnvägsspåren förläggs delvis i tunnel och tråg.

Längs drygt hälften av sträckan planeras viltstängsel som på grund av maskstorleken inte hindrar medelstora däggdjur från att ta sig in på järnvägsområdet, vilket kan öka både barriäreffekten och risken för trafikdödlighet. Längs resterande sträcka, koncentrerat i den norra delen av planområdet, kompletteras viltstängslet med faunastängsel som leder djuren mot befintliga passager och nya faunapassager, vilket minskar barriäreffekten lokalt. Osäkerheter kvarstår dock kring funktionen hos de förlängda befintliga passagerna. Sammantaget bedöms planförslaget medföra en mindre försämring av de ekologiska sambanden för medelstora däggdjur. För grod- och kräldjur bedöms befintlig järnväg idag begränsa spridningen, men planerade faunapassager och strandpassager förväntas förbättra spridningsmöjligheterna utan att viktiga reproduktionsmiljöer tas i anspråk, förutsatt att anpassade utformningsåtgärder vidtas. Barriäreffekten för fladdermöss bedöms generellt öka genom ökad spårbredd och trafik. Planerade faunapassager kan, med rätt utformning och vegetationsstruktur, förbättra spridning och minska risken för påkörning vid viktiga livsmiljöer vid Lunsen och Gredelby hagar och Trunsta träsk.

Sammantaget bedöms planförslaget med föreslagna åtgärder kunna motverka ökade barriäreffekter och förbättra dagens situation i den norra delen av sträckan samt för vissa djurgrupper även vid Trunsta träsk. Barriäreffekten kvarstår dock och ökar i den södra delen av sträckan (söder om Alsike) samt vid stängselavslutet i söder där olycksrisken bedöms öka.

Planerade och befintliga passager för stora däggdjur och planförslagets barriäreffekter



Figur 51. Karta som visar resultatet av utförd barriäranalys efter planförslaget.

6.3.6 Nollalternativ - Påverkan, effekter och konsekvenser

I nollalternativet sker ingen utbyggnad till fyra spår på sträckan länsgränsen Stockholm/Uppsala - söder Bergsbrunna. Den påverkan som nuvarande järnvägsspår har på naturmiljön kvarstår, med oförändrade barriäreffekter och fragmentering. Ingen ny mark tas i anspråk för järnväg, men tätorterna Knivsta och Alsike förväntas växa enligt kommunala planer, vilket kan innebära att tätortsnära naturmark tas i anspråk för bebyggelse. Nya kraftledningar kan tillkomma och aktivt skogsbruk fortsätter. Sammantaget kvarstår dagens påverkan på naturmiljön, utan ytterligare negativa konsekvenser från järnvägsutbyggnad, men inte heller några förbättringar eller åtgärder som minskar befintliga barriäreffekter eller fragmentering.

6.3.7 Sammantagen bedömning

Längs järnvägssträckan förekommer naturmiljöer med allt ifrån måttligt till mycket högt värde. Anläggningen har utformats med anpassningar som i flera fall helt undviker markanspråk i skyddade och värdefulla naturmiljöer, bland annat inom naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk samt vid nyckelbiotopen med förekomst av bombmurkla. I dessa områden bibehålls naturmiljöernas utbredning, och inga biotopförluster uppstår till följd av planförslaget.

Vid naturreservatet och Natura 2000-området Lunsen sker ett mycket begränsat markanspråk i anslutning till den nya bron för stora däggdjur och friluftsliv. Intrånget berör en liten yta nära befintliga järnvägsspår och medför endast en marginell biotopförlust i det omfattande naturområdet. Bron för stora däggdjur och friluftsliv är en viktig skyddsåtgärd som bedöms förbättra de storskaliga ekologiska sambanden och minska järnvägens barriäreffekt för flera djurgrupper. Sammantaget bedöms effekterna i Lunsen, med skyddsåtgärder, som obetydliga till positiva vilket ger obetydliga till positiva konsekvenser för området.

Måttliga till stora negativa konsekvenser uppstår lokalt där särskilt skyddsvärda träd, i form av hålträd och grova träd, behöver avverkas till följd av planförslaget. Dessa strukturer är viktiga för vedlevande arter, fåglar och fladdermöss och är svåra att ersätta.

För Pinglaström och Knivstaån bedöms små till måttligt negativa effekter uppstå på kort sikt till följd av lokal biotopförlust och förändrade livsmiljöer där planförslaget innebär flytt av vattendragen. På längre sikt bedöms effekterna som positiva till följd av den naturlika utformningen av nya vattendragssträckor och förbättrade passageförhållanden. För Lövstaån och Forsbyån bedöms effekterna vara små och huvudsakligen lokala. För berörda naturvärdesbiotoper och generella biotopskydd bedöms konsekvenserna sammanfattningsvis som små till måttligt negativa, med stor lokal variation där konsekvenserna sträcker sig från positiva till stora negativa.

Anläggande av bro för stora däggdjur och friluftsliv vid Lunsen, en faunaport vid Trunsta träsk samt förbättrade passagemöjligheter vid vattendrag bedöms förbättra de ekologiska sambanden längs främst den norra delen av järnvägssträckan samt för vissa djurgrupper även vid Trunsta träsk.

Barriäreffekten kvarstår dock och ökar i den södra delen av sträckan (söder om Alsike) samt vid stängselavslutet i söder där olycksrisken bedöms öka. Vid Trunsta träsk kvarstår ett åtgärdsbehov för älg och storskaliga ekologiska samband vilket utreds vidare.

Sammantaget bedöms järnvägsplanen leda till måttliga negativa konsekvenser för naturmiljön på lång sikt, där negativa effekter i flera delar begränsats genom anpassningar och skyddsåtgärder, samtidigt som flera åtgärder bidrar till förbättrade ekologiska samband jämfört med idag.

6.4 Rekreation och friluftsliv

Friluftsliv handlar om mötet mellan människa och natur, och kan definieras som ”vistelse utomhus i natur- och kulturlandskap för välbefinnande och naturupplevelse utan krav på tävling.” (Naturvårdsverket, 2024 b). Kontakten med naturen har visat sig ha positiva effekter på fysisk och psykisk hälsa (Naturvårdsverket, 2024 c). Naturupplevelsen är individuell och skapar värde på olika sätt för olika människor. Begreppet rekreation syftar på återhämtning och vila genom avkopplande aktiviteter. Rekreation kan innebära aktiviteter både inomhus och utomhus. I de fall då rekreation utövas i närheten där människor vistas i sin vardag kallas det för närrekreation, och det är dessa naturområden som används mest.

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar förutom planområdet även ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå på grund av den nya järnvägsanläggningen. Influensområdet för rekreation och friluftsliv avgränsas av det område som kan påverkas av buller från järnvägstrafiken men även av ett område där barriäreffekter för friluftslivets rörelsemönster kan öka eller uppstå.

6.4.1 Bedömningsgrunder

Kriterier för bedömning av värde

Mycket högt värde: Områden med unika förutsättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, storlek, upplevelser samt variation i landskapets struktur och skala. Det kan vara naturmiljöer och stråk som nyttjas frekvent av många och som är riksintressen för friluftsliv, eller områden som är attraktiva nationellt och som i stor utsträckning bjuder tystnad, stillhet och naturupplevelser.
Högt värde: Områden med mycket goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, storlek, upplevelser samt variation i landskapets struktur och skala. Det kan vara naturmiljöer och stråk som nyttjas frekvent av många och som är utpekade i kommunala och regionala planer och som i stor utsträckning erbjuder, stillhet och naturupplevelser.
Måttligt värde: Områden med goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, storlek, upplevelser samt variation i landskapets struktur och skala. Det är områden som är särskilt lämpade för friluftsliv och är lokalt attraktiva.
Lågt värde: Områden med vissa förutsättningar för rekreation och friluftsliv vad gäller tillgänglighet, storlek, upplevelser samt variation i landskapets struktur och skala. Det kan vara områden med god tillgänglighet för närrekreation men med något lägre upplevelsevärden och/eller nyttjandegrad.

Kriterier för bedömning av effekter

Mycket stora negativa effekter: Uppstår om föreslagen åtgärd omöjliggör nyttjande av ett frilufts- och rekreationsområde och/eller skapar betydande barriärer som bryter sambanden mellan viktiga målpunkter. De kan också uppstå om föreslagen åtgärd tillintetgör upplevelsevärden och tillgängligheten till området, eller om området försvinner helt eller arealen minskar avsevärt. Buller i områden som omfattas av riktvärden för friluftsområden och rekreationsytor i tätort ökar väsentligt.
Stora negativa effekter: Uppstår om föreslagen åtgärd kraftigt försämrar möjligheten till nyttjande av ett frilufts- och rekreationsområde och/eller skapar barriärer mellan viktiga målpunkter. De kan också uppstå om föreslagen åtgärd kraftigt försämrar upplevelsevärden, tillgängligheten, eller att arealen minskar avsevärt. Buller i områden som omfattas av riktvärden för friluftsområden och rekreationsytor i tätort ökar i måttlig omfattning.
Måttliga negativa effekter: Uppstår om föreslagen åtgärd försämrar möjligheten till nyttjande av frilufts- och rekreationsområdet och i viss mån skapar barriärer mellan viktiga målpunkter. De kan också uppstå om föreslagen åtgärd försämrar upplevelsevärden, tillgängligheten, eller att arealen minskar i viss omfattning. Buller i områden som omfattas av riktvärden för friluftsområden och rekreationsytor i tätort ökar i liten omfattning.
Små negativa effekter: Uppstår när föreslagen åtgärd inte nämnvärt försämrar möjligheten till nyttjandet av frilufts- och rekreationsområdet och i liten grad påverkar områdets upplevelsevärden, tillgänglighet, eller att arealen minskar i liten omfattning.
Inga/obetydliga effekter: Uppstår när föreslagen åtgärd inte förändrar nyttjandet av området. Åtgärden påverkar inte eller enbart marginellt områdets upplevelsevärden, tillgänglighet eller ljudmiljö, samt minskar inte områdets areal.
Positiva effekter: Uppstår när föreslagen åtgärd förbättrar möjligheten att nyttja naturen för friluftsliv och/eller minskar barriärer mellan målpunkter. De kan också uppstå när föreslagen åtgärd förstärker upplevelsevärden, eller förbättrar tillgängligheten eller ljudmiljön.

6.4.2 Osäkerheter i bedömningen

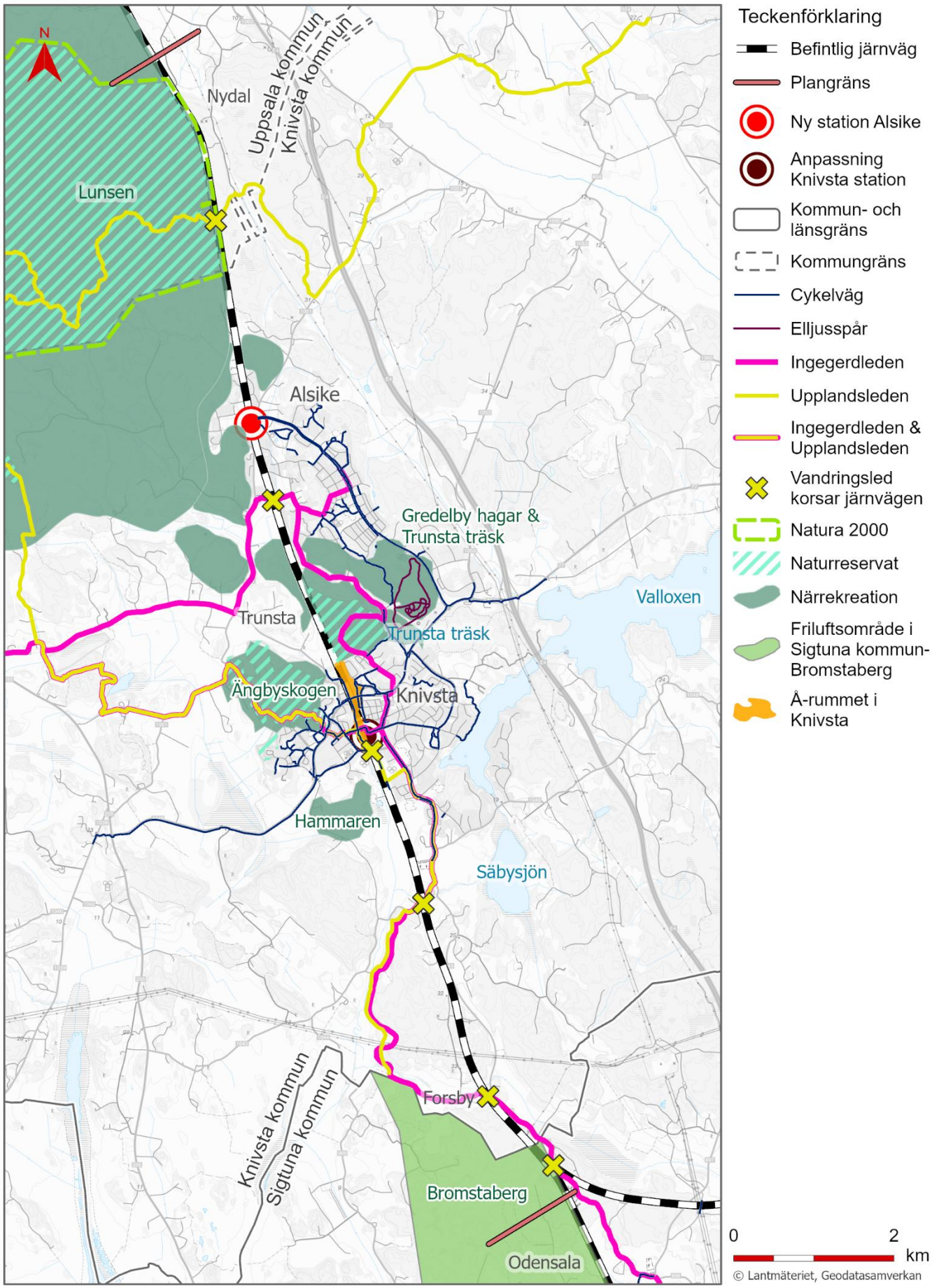
Eftersom rekreation är en individuell och subjektiv upplevelse råder det en viss osäkerhet i att göra en generell bedömning av hur upplevelsen påverkas av utbyggnaden.

6.4.3 Nuläge och förutsättningar

Längs med järnvägen finns en mängd områden och målpunkter som används för rekreation och friluftsliv, både inom och utanför tätortsmiljö, se Figur 52. Dessa presenteras i geografisk ordning från söder till norr på kommande sidor. Samtliga rekreationsområden och stråk som beskrivs ligger i nära anslutning till järnvägen vilket påverkar den befintliga ljudmiljön. På vissa sträckor i Knivsta och Alsike finns bullerskyddsskärmar utmed järnvägen.

I Trafikverkets (2024 b) riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg anges riktvärden för buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Riktlinjen anger riktvärden för en godtagbar bullernivå i parker och rekreationsytor i tätorter som avsatts i detaljplan eller översiktsplan och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. För friluftsområden gäller riktvärdena för områden i översiktsplan med betydelse för det rörliga friluftslivet, eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet. Riktvärdet för en godtagbar ljudnivå i tysta friluftsområden är 40 dBA (ekvivalent). Längs med järnvägssträckan är det endast Natura- 2000 området och naturreservatet Norra Lunsen som i översiktsplanen pekas ut som ett friluftsområde med tysta miljöer som en särskild kvalitet (Knivsta kommun, 2017). Men de utpekade tysta miljöerna ligger på ett långt avstånd från järnvägen och berörs således inte av planförslaget.

Platser och stråk som nyttjas för rekreation och friluftsliv



Figur 52. Platser och stråk som nyttjas för rekreation och friluftsliv

6.4.3.1 Bromstaberg friluftsområde

Bromstaberg friluftsområde ligger i Sigtuna kommun och sträcker sig en kort bit in i landskapet på andra sidan av järnvägen vid anslutningspunkt. Järnvägen utgör dock en fysisk barriär. Bromstaberg har höga värden för friluftslivet enligt Sigtuna kommuns översiktsplan (2022), men låg bullernivå omnämns inte som en särskild kvalitet. Landskapet utgörs av småkuperad, brukad skog och är rikt på stigar och leder för vandring, ridning och mountainbike.

6.4.3.2 Upplandsleden

Två av Upplandsledens etapper korsar järnvägen på tre platser längs järnvägssträckan (Upplandsstiftelsen, u.å.). I söder i höjd med Säbysjön och i norr vid Lunsen korsas järnvägen planskilt via vägportar, i Knivsta korsas järnvägen via en plankorsning. Leden går genom områden med olika karaktärer som bidrar till varierande upplevelser. Vissa områden har höga natur- och kulturvärden, exempelvis landskapet kring S:t Stefans kyrka. Upplandsleden har mycket goda förutsättningar för rekreation och friluftsliv sett till tillgänglighet, längd och variationen i landskapsupplevelse. Den är också attraktiv ur ett nationellt perspektiv. Sammantaget har den ett högt värde för friluftsliv.

6.4.3.3 Ingegerdsleden

Ingegerdsleden är en omväxlande led som i sin helhet är 11 mil lång och går från Storkyrkan i Stockholm till domkyrkan i Uppsala (Svenska kyrkan, 2014). Ingegerdsleden etapp 6 går från Odensala i söder till Alsike kyrka, som ligger cirka 5 kilometer väster om järnvägen i höjd med norra delen av Knivsta, och följer till viss del samma sträckning som Upplandsleden. Leden har inga markeringar längs sträckan, det finns däremot en bok publicerad av Svenska kyrkan som fungerar som vägvisare (Svenska kyrkan, 2014). Informationen om leden är därmed begränsad. Ingegerdsleden korsar järnvägen i planskilda korsningar på två platser, via en rörtunnel vid Forsby samt en vägport vid anslutningspunkten i söder. Det finns även en alternativ sträckning av leden som går till Alsike, där den korsar järnvägen i gång- och cykeltunneln vid Vrå Herrgårdsväg i Alsike. Leden har sammantaget ett måttligt värde för friluftsliv.

6.4.3.4 Centrum för idrott och kultur – CIK

I södra delen av Knivsta tätort finns målpunkten Centrum för idrott och kultur (CIK) intill järnvägsspåren. CIK är en mötesplats för Knivstas invånare att utöva och ta del av en mängd kulturella evenemang och idrottsaktiviteter. Knivsta kommuns (Knivsta kommun, u.å.) målsättning är att det på CIK ska finnas något för alla. Exempel på evenemang som erbjuds är konstutställningar, teatrar, konserter och mässor. Flera kulturföreningar bedriver sin verksamhet på CIK, och byggnaden innehåller en scenlokal, två sporthallar, ishall och kampsportslokal. Utomhus finns även banor för padel och boule samt ett utegym. Det finns möjlighet att låna träningsredskap. Bredvid CIK ligger även Hälsohuset som erbjuder simhall, sporthall och gym.

Sett till platsens centrala och goda tillgänglighet samt varierade utbud av aktiviteter har CIK har ett högt rekreationsvärde.

6.4.3.5 Å-rummet och Järnvägsparken i Knivsta

I centrala Knivsta längs med järnvägens båda sidor finns gröna områden som används till vardagsrekreation av de som bor och arbetar i närheten. På västra sidan om järnvägen intill det gamla stationshuset kallas grönområdet Järnvägsparken och på östra sidan Å-rummet (Knivsta kommun 2022). Båda områdena innehåller platser som är socialt viktiga och utpekade i kommunens grönstrukturplan (Knivsta kommun, 2016). Å-rummet följer Knivstaån och bidrar med upplevelsevärden i stadsmiljön. Det senaste decenniet har Å-rummet tillgängliggjorts med stigar och bänkar, vilket gör det attraktivt lokalt. Järnvägsparken har parkliknande karaktär med exempelvis blommande perennplanteringar, medan Å-rummet har ett vildare uttryck med friväxande vegetation. Å-rummet knyter samman de centrala delarna av Knivsta med det tätortsnära naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk. Sammantaget har Å-rummet och Järnvägsparken ett måttligt värde för friluftsliv.

6.4.3.6 Naturreservatet Ängbyskogen

I norra Knivsta på den västra sidan om järnvägen ligger naturreservatet Ängbyskogen som är ett sammanhängande skogsområde och tätortsnära natur. Området erbjuder utkiksplatser, vindskydd och hundrastgård samt flera vandringsstigar. Upplandsleden binder ihop området mellan Knivsta station och Lunsen. Inom naturreservatet finns en variation av naturtyper, exempelvis naturskogsartad tallskog, kalkbarrskog, fuktängar och trädklädda betesmarker. Sammantaget har området ett högt värde för friluftsliv.

6.4.3.7 Naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk

Direkt norr om Knivsta tätort på den östra sidan om järnvägen ligger naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk, vilket är ett rekreations- och friluftsområde på gångavstånd från Knivsta centrum. I Knivsta kommuns översiktsplan beskrivs Gredelby hagar och Trunsta träsk som ett av de mest värdefulla naturområdena inom kommunen, där hagmarkerna och våtmarken utgör en intressant miljö med god tillgänglighet (Knivsta kommun, 2017). Ett av naturreservatets syften är att bevara ett attraktivt besöksområde för allmänheten som stimulerar till naturupplevelser och ett aktivt friluftsliv. Området används också av skolor i utbildningssyfte. Inom området finns en vandringsstig och rastplatser bland hagar med betande djur på artrika marker. Naturreservatet har även ett aktivt och artrikt fågelliv och nyttjas till fågelskådning. Bland annat finns ett tillgänglighetsanpassat fågeltorn med utblick ut över våtmarksområdet. Naturreservatet har sammantaget ett högt värde för friluftsliv.

6.4.3.8 Friluftsområdet och naturreservatet Norra Lunsen

Friluftsområdet Norra Lunsen är beläget i den nordvästra delen av det studerade området inom Uppsala och Knivsta kommuner. Delen av området som ligger

inom Uppsala kommun är skyddat både som naturreservat, Natura 2000-område och riksintresse för naturvård. Järnvägen går längs naturreservatets östra gräns. Norra Lunsen kan nås från båda sidor av järnvägen. För att nå området från öst finns två vägportar under järnvägen. I anslutning till dessa finns det även parkeringsplatser. Lunsen präglas av barrskog, hällmarker och våtmarker, där den äldre barrskogen är artrik och utgör en livsmiljö för fridlysta arter. Området innehåller även torplämningar som vittnar om dess historiska användning. Norra Lunsen erbjuder en mängd möjligheter friluftsaktiviteter som orientering, vandring, skidåkning, svampplockning och mountainbike. Genom Lunsen går även Upplandsledens första etapp. Inom området finns grillplatser, vindskydd och toaletter samt möjlighet att övernatta i Lunsentorpet. Naturreservatet syftar inte bara till att bevara och utveckla naturvärdena, utan även till att tydliggöra kulturlämningar och främja rekreation i ett tätortsnära friluftsområde med vildmarkskaraktär. Tysta miljöer omnämns som en särskild kvalitet i området i Knivsta kommuns översiktsplan (Knivsta kommun, 2017). Däremot är miljön närmast järnvägen redan utsatt för buller över riktvärden från befintlig järnväg. Sammantaget har Norra Lunsen mycket höga värden för friluftslivet.

6.4.3.9 Närnatur

Det finns naturområden som nyttjas till närrekreation och friluftsliv av de som bor i närheten. Enligt Knivsta kommun är den tätortsnära skogen en mycket viktig resurs i kommunens grönstruktur som används av många människor, och som ska kunna användas för lek, promenader eller svamp- och bärplockning (Knivsta kommun 2024). Knivsta kommun jobbar aktivt med en medveten skötsel för att den tätortsnära skogen ska vara tillgänglig och intressant genom att hålla stigar öppna och skapa en variationsrik miljö. Längs med järnvägssträckan utgör skogslandskapet runt bostäderna i Alsike närnatur. Tillgängligheten till närnaturen i Alsike beskrivs dock som bristfällig då stigarna som leder in i området inte är tydligt markerade vilket gör de svåra att hitta (Knivsta kommun, 2016). En stor del av närnaturen utgör skogsbruksmark med en låg variation i landskapets struktur och skala. Närnaturen har sammantaget ett måttligt värde för friluftsliv kring Knivsta och ett lågt värde i Alsike.

6.4.4 Miljöanpassningar, skyddsåtgärder och övriga åtgärder

Nedan beskrivs inarbetade skyddsåtgärder och anpassningar som har gjorts för att begränsa negativa effekter för rekreation och friluftsliv. Anpassningar av järnvägsanläggningen har gjorts för att begränsa påverkan som kan leda till negativa effekter för rekreation och friluftslivet. De anpassningar som har gjorts för att begränsa påverkan på stads- och landskapsbild främjar också rekreation och friluftsliv.

- Intrång i värdefulla rekreations- och friluftsmiljöer undviks genom att nya järnvägsspår placeras utanför naturreservatsgränser.
- Passager för vandringsledernas framkomlighet förbi järnvägen har säkerställts.

- Det nya påldäcket bredvid Gredelby hagar och Trunsta träsk minskar barriäreffekten och möjliggör för fotgängare att röra sig mellan naturreservatet och Lunsen.

Skyddsåtgärder som föreslås fastställas i järnvägsplanen:

- Den nya bron för stora däggdjur och friluftsliv säkerställer passage förbi järnvägen norr om Nyby i höjd med Lunsen.

6.4.5 Planförslag - Påverkan, effekter och konsekvenser (preliminär bedömning)

Vid friluftsområdet Bromstaberg anläggs järnvägsspåren väster om befintliga och inom befintligt järnvägsområde så det större sammanhängande friluftsområdet undviks. Området omfattas inte av riktvärden för buller, bullernivån kommer öka marginellt längs med järnvägen då den kommer trafikeras mer frekvent. Effekterna är där av inga/obetydliga och konsekvenserna likaså.

Upplandsledens och Ingegerdsledens sträckningar bevaras och passagemöjligheter kvarstår. För Ingegerdsleden är påverkan från planförslaget att en något längre passage i höjd med Forsby tillkommer, effekten av detta innebär en längre tunnel som kan upplevas något mer otrygg och där av ge små negativa konsekvenser. För både Upplands- och Ingegerdsleden kommer säkerheten förbättras vid passage över järnvägen i Knivsta när plankorsningen ersätts med en planskild, vilket också innebär positiva effekter och konsekvenser för hela lederna. Påverkan på landskapsbilden vid stenvalvsbron vid S:t Stefans kyrka ger en liten effekt på upplevelsen eftersom infrastrukturen förväntas bli mer påtaglig i det öppna landskapet, vilket också ger små negativa konsekvenser. Den sammantagna påverkan på upplevelsen blir däremot försumbar då den gamla stenvalvsbron med kulturhistoriskt värde samt siktlinjer mot kyrkan bevaras. Effekten och konsekvenserna ur detta perspektiv bedöms där av obetydliga. I norra delen av sträckan stängs vägporten vid Nyby och Upplandsleden leds om via den nya bron för stora däggdjur och friluftsliv strax norr om Nyby. Det innebär cirka 700 meters förlängning jämfört med nuläget samt att naturupplevelsen får en bättre kontinuitet förbi järnvägen jämfört med dagens vägport där infrastrukturen är påtaglig. Effekterna och konsekvenserna bedöms sammantaget vara positiva.

CIK som rekreationsmål kommer inte påverkas av planförslaget. Planförslaget medför en ökad tillgänglighet och säkerhet att ta sig till CIK över järnvägen, då korsning i plan ersätts med broar. Planförslaget ger därför en positiv effekt och positiva konsekvenser i detta avseende.

Intrång i Å-rummet/Järnvägsparken på den västra sidan om järnvägen undviks. Ett marginellt intrång sker längs kanten av Å-rummet på östra sidan om järnvägen, vilket inte bedöms påverka platsens upplevelsevärden. Bullerskyddsåtgärder kommer även fortsättningsvis finnas på järnvägens östra sida längs Å-rummet, vilket medför att bullerpåverkan blir oförändrad och området blir fortsatt avskärmat visuellt från järnvägen.

Längs Järnvägsparken på järnvägens västra sida kan fler tågpassager dock ge en marginellt ökad störning på upplevelsevärdet men sammantaget bedöms effekterna och konsekvenserna vara inga/obetydliga.

Intrång i rekreativ närnatur i Alsike och Knivsta undviks, således blir det inga effekter eller konsekvenser av planförslaget för dessa områden.

Planförslaget innebär att intrång och påverkan på tillgänglighet undviks i samtliga naturreservat som också utgör rekreationsområden, det vill säga Ängbyskogen, Gredelby hagar och Trunsta träsk samt Norra Lunsen. I Gredelby hagar och Trunsta träsk kommer planförslaget påverka upplevelsevärdet negativt då två påldäck anläggs genom slättlandskapet vilket kommer göra infrastrukturen mer visuellt framträdande än idag, se vidare i avsnitt *6.1 Landskaps- och stadsbild*. Ljudmiljön kommer förbättras jämfört med nuläget då samtliga järnvägsspår flyttas något längre västerut från naturreservatet. Viktiga naturmiljöer och våtmarken som är betydelsefulla för upplevelsevärdet bevaras. De nya påldäcken för järnvägsspåren anläggs strax väster om naturreservatet, vilket skapar möjlighet till nya friluftsstråk som kopplar ihop rekreationsområden på båda sidor om järnvägen. Det ger sammantaget små effekter och måttliga negativa konsekvenser.

Möjligheten att passera järnvägen till Lunsen bevaras via den nya bron för stora däggdjur och friluftsliv strax norr om Nyby. Då vägporten vid Nyby stängs blir det därför något längre att ta sig till Lunsen från den befintliga parkeringen. I Lunsen är området längs med järnvägen redan bullerutsatt, men jämfört med nuläget innebär planförslaget generellt en minskad ljudnivå. Därav bedöms både effekten och konsekvenserna sammantaget vara inga/obetydliga.

6.4.6 Nollalternativ - Påverkan, effekter och konsekvenser

Vid ett nollalternativ sker generellt ingen påverkan på befintliga områden för rekreation och friluftsliv längs med järnvägen. När sträckan söder Bergsbrunna till Uppsala byggs ut till fyra järnvägsspår med en ny station i Bergsbrunna förväntas Lunsen som friluftsområde bli mer tillgängligt för tågresenärer från Knivsta eftersom det kommer att ligga inom gångavstånd från den nya stationen. Eventuellt tas delar av den rekreativa närnaturen i Alsike i anspråk när Alsike växer. Bullernivån blir lite lägre inom samtliga rekreations- och friluftsområden på grund av tystare tåg.

6.4.7 Sammantagen bedömning

Områden och stråk för friluftsliv och rekreation längs med järnvägssträckan har sammantaget ett högt värde då de erbjuder en variation i landskapsupplevelser och möjlighet till olika slags aktiviteter. Dessutom är tillgängligheten till områdena från tätorterna Knivsta och Alsike samt över järnvägen god tack vare närheten från tätorterna samt de många befintliga passagerna över järnvägen. I planförslaget undviks fysiskt intrång i rekreationsområden i stor utsträckning och tillgängligheten försämras inte, vilket innebär att områdena kommer kunna nyttjas som förut.

Dock förändras upplevelsevärdet i begränsad utsträckning inom vissa områden på grund av något ökad tågtrafik samt påverkan på landskapsbilden. Majoriteten av rekreations- och friluftsområdena utsätts idag för buller som överstiger 70 dBA vid järnvägen och bullerpåverkan är därför redan påtaglig. Men i jämförelse med nuläget och till följd av färre bullriga tåg kommer ljudnivåerna generellt att minska ett par dBA längs hela sträckan. Planförslaget bedöms sammantaget därför resultera i inga/obetydliga effekter och konsekvenser på friluftsliv och rekreation.

6.5 Boendemiljö – Buller

Buller utgör oönskat ljud som kan påverka människors hälsa och trivsel negativt. Hur ljud upplevs beror på bland annat ljudnivå, frekvens, exponeringstid och omgivande miljö. Långvarig exponering för buller kan medföra hälsoeffekter såsom stress, sömnsvårigheter och nedsatt hörsel, och kan i förlängningen öka risken för hjärt- och kärlsjukdomar. Vissa grupper i samhället kan vara extra känsliga för bullerstörningar, såsom barn och unga, sjuka personer samt personer med skift- och nattarbete. För barn och unga finns en särskild risk för koncentrationssvårigheter och inlärningsproblem vid exponering av buller i hemmet eller i skolmiljön.

Ljudnivå mäts i en logaritmisk skala och anges i decibel (dB). För att motsvara vad det mänskliga örat kan uppfatta görs en frekvensvägning av ljudnivån med ett så kallat A-filter, det vill säga örats känslighet för ljud med olika frekvenser, måttenheten anges därför i dBA. Ljud sprids och dämpas olika beroende på avstånd, terräng, marktyp och skärmande objekt. För järnvägstrafik uppstår störningarna främst vid enstaka tågpassager genom höga maximala ljudnivåer, medan den ekvivalenta ljudnivån beskriver medelbelastningen över tid. Faktorer som tågtyp, hastighet, trafikmängd och avstånd har stor betydelse för hur buller påverkar omgivningen.

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar förutom planområdet även ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå för boendemiljön på grund av den nya järnvägsanläggningen. Det influensområde där effekter av buller kan uppstå är beroende på bland annat terrängens utformning, typ av boendemiljöer men även järnvägens utformning och typ av tåg, hastighet, trafikmängd och kan utbreda sig över ett större område.

I Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2014:1021, version 4.0) anges riktvärden för buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. Trafikverkets riktvärden gäller vid nybyggnation och väsentlig ombyggnad av infrastruktur och framgår av Tabell 7. Se vidare i avsnitt *6.5.1 Bedömningsgrunder*.

Tabell 7. Trafikverkets riktvärden för buller från väg- och järnvägstrafik

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus	Ekvivalentljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Maximalljudnivå, L_{maxF} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{maxF} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{maxF} inomhus
Bostäder[1] [2]	55 dBA[3]	55 dBA	70 dBA[4]	30 dBA	45 dBA[5]
Vårdlokaler[6]	60 dBA[7]			30 dBA	45 dBA[5]
Skolor och undervisnings-lokaler[8]	55 dBA[3] 60 dBA[7]	55 dBA	70 dBA[9]	30 dBA	45 dBA[10]
Bostäder i områden med låg bakgrundsnivå[11]	45 dBA				
Tysta parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA				
Tysta friluftsområden	40 dBA				
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA				
Hotell och annat tillfälligt boende [11] [12]				30 dBA	45 dBA[5]
Kontor [11] [13]				35 dBA	50 dBA[10]

[1] Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad.

[2] Dessa riktvärden för luftburet buller anges även i prop. 1996/97:53.

[3] Avser ljudnivåvid fasad från vägtrafik som från spårtrafik.

[4] Avser trafikårsmedel dag/ikväll (06-22). Ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dag- eller kvällstid.

[5] Avser trafikårsmedel natt (22-06). Ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överskridas regelbundet nattetid.

[6] Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad.

[7] Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än eller lika med 250 km/h.

[8] Riktvärden inomhus omfattarundervisningsrum samt rum för sömn och vila.

[9] Avser trafikårsmedel dag (06-18). Ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.

[10] Avser trafikårsmedeldag (06-18). Ljudnivån 45 dBA för skolor respektive 50 för kontor får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA för skolor respektive 55 för kontor får dock inte överstigas regelbundet dagtid.

[11] Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

[12] Avser gästrum för sömn och vila.

[13] Avser rum för enskilt arbete.

6.5.1 Bedömningsgrunder

Kriterier för bedömning av känslighet

Mycket hög känslighet: Områden med bostäder, vårdlokaler, skolor och undervisningslokaler som i nuläget inte påverkas av buller. Bostäder i så kallade "områden med låg bakgrundsnivån" eller "tysta områden".
Hög känslighet: Områden med bostäder, vårdlokaler, skolor och undervisningslokaler som är påverkade av trafikbuller. Gällande riktvärden innehålls.
Måttlig känslighet: Områden med bostäder, vårdlokaler, skolor och undervisningslokaler som är påverkade av trafikbuller. Gällande riktvärden överskrids eller överskrids delvis.
Låg känslighet: Områden som inte innehåller bostäder, vårdlokaler, skolor och undervisningslokaler.

Kriterier för bedömning av effekter

Mycket stora negativa effekter: Uppstår vid en mycket stor ökning av störningar som påverkar hälsa och boendemiljö. Riktvärden utomhus och/eller inomhus överskrids dagtid och nattetid i ett flertal fall, och detta kan inte åtgärdas inom vad som är tekniskt och ekonomiskt rimligt.
Stora negativa effekter: Uppstår vid en stor ökning av störningar som påverkar hälsa och boendemiljö. Riktvärden utomhus och/eller inomhus överskrids dagtid i ett flertal fall, och detta kan inte åtgärdas inom vad som är tekniskt och ekonomiskt rimligt.
Måttliga negativa effekter: Uppstår om trafikbuller överskrider riktvärden inomhus i ett fåtal fall och detta inte kan åtgärdas inom vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt och/eller om trafikbuller överskrider riktvärden utomhus i ett flertal fall.
Små negativa effekter: Uppstår vid en liten ökning av störningar som påverkar hälsa och boendemiljö. Inga riktvärden överskrids, förutom ett fåtal som överskrider riktvärden utomhus.
Inga/obetydliga effekter: Uppstår om störningar som påverkar hälsa och boendemiljö är oförändrade, även i förhållande till riktvärden.
Positiva effekter: Uppstår om störningar som påverkar hälsa och boendemiljö minskar oavsett om riktvärden i nuläget klaras eller inte.

6.5.2 Osäkerheter i bedömningen

Den största osäkerheten i bedömningen gäller ljudnivåer inomhus eftersom dessa beräkningar bygger på att man vet exakta konstruktioner eller typer av yttervägg, fönster och ventiler eller att mätning av ljudreduktion genom fasad har utförts. I detta skede har en okulär utvändig inventering utförts för samtliga byggnader som kan komma att erbjudas bullerskyddsåtgärder inom detta projekt. Med utgångspunkt från beräknade ljudnivåer utomhus vid fasad och den okulära utvändiga inventeringen beräknas ljudnivåer inomhus och det finns en viss risk att dessa överskattas något.

Bedömningen är alltså konservativ här, vilket innebär att inga byggnader missas som bullerberörda. För uteplatser gäller osäkerheten i stället uteplatsens eller uteplatsernas placering i förhållande till järnväg och byggnader som eventuellt skärmar av. Även här används information från den okulära utvändiga inventeringen för att bedöma om det redan finns en tillräckligt bullerskyddad uteplats eller om en sådan behöver anordnas med hjälp av en lokal bullerskyddsskärm.

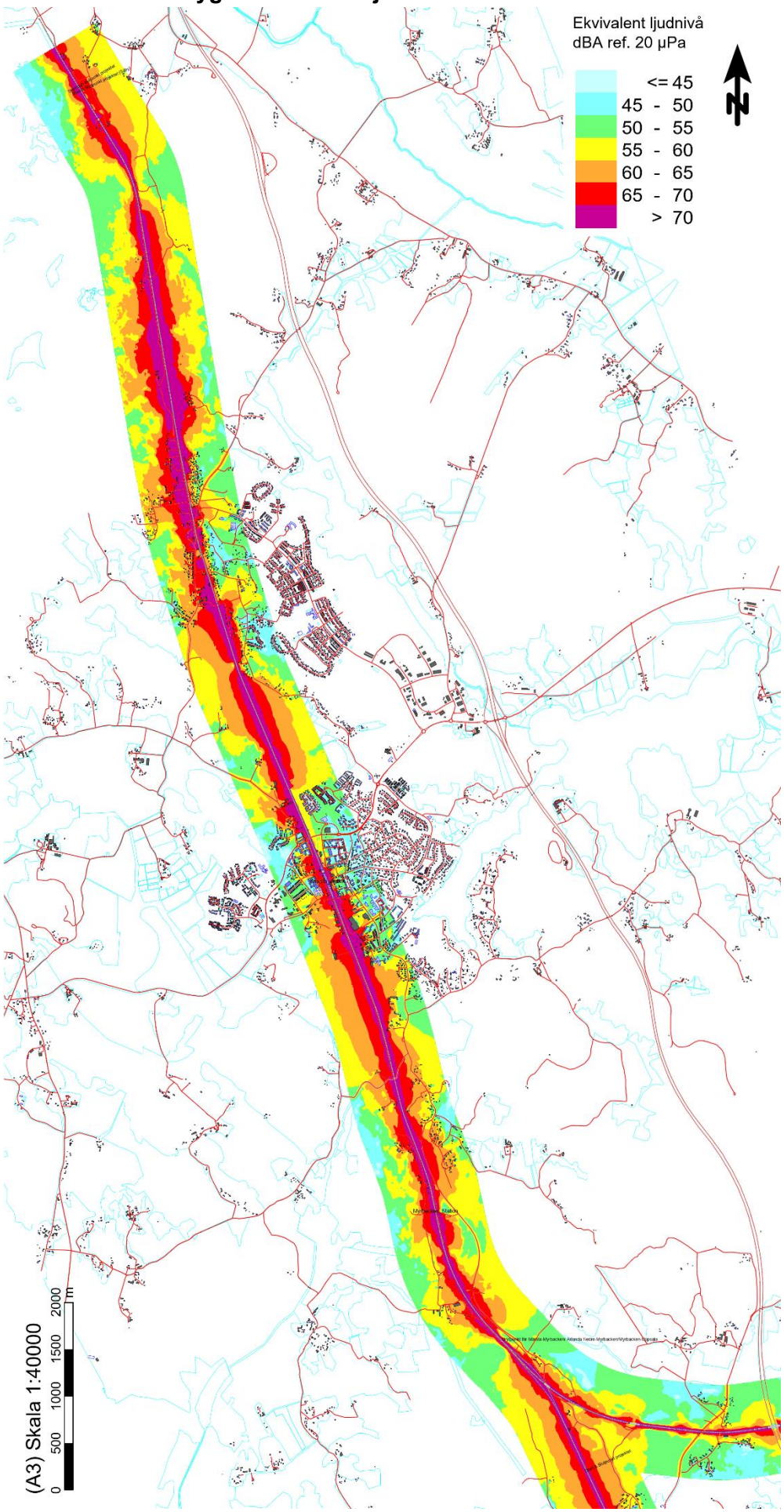
6.5.3 Nuläge och förutsättningar

Planområdet ligger i direkt anslutning till befintlig järnväg och är därför en miljö som redan präglas av buller från spårtrafik, främst från godståg i 100 km/h, men även en del lokdragna personvagnar i 160 km/h. Järnvägen är även en stark barriär för människor och påverkar ett stort antal närboende genom buller. En bullerutredning har tagits fram för järnvägsplanen bland annat för att kartlägga befintliga ljudnivåer från trafik på järnvägen och statliga vägar. De statliga vägar som tagits med är Gredelbyleden från cirka en kilometer väster om järnvägen och västerut, Trunstavägen, Björkkällevägen, Forsbyvägen, väg 1043 och väg 897. Inga kommunala eller enskilda vägar ingår alltså i bullerutredningen. Beräkningsresultat visas i Figur 53, Figur 54 samt i Bilaga 2.

Omgivningen utgörs delvis av tät bebyggelse, glesare bebyggelse, skog och åkermark. Bullerpåverkan i området kommer huvudsakligen från den befintliga tågtrafiken, men det förekommer även viss bullerpåverkan från omkringliggande vägar. Främst gäller det den bro i Alsike längs Björkkällevägen som idag korsar järnvägen och som har en hastighetsbegränsning på 50 km/h. Utöver Björkkällevägen gäller det Trunstavägen som går väster om järnvägen, norr om Knivsta och Forsbyvägen som går öster om järnvägen söder om Knivsta.

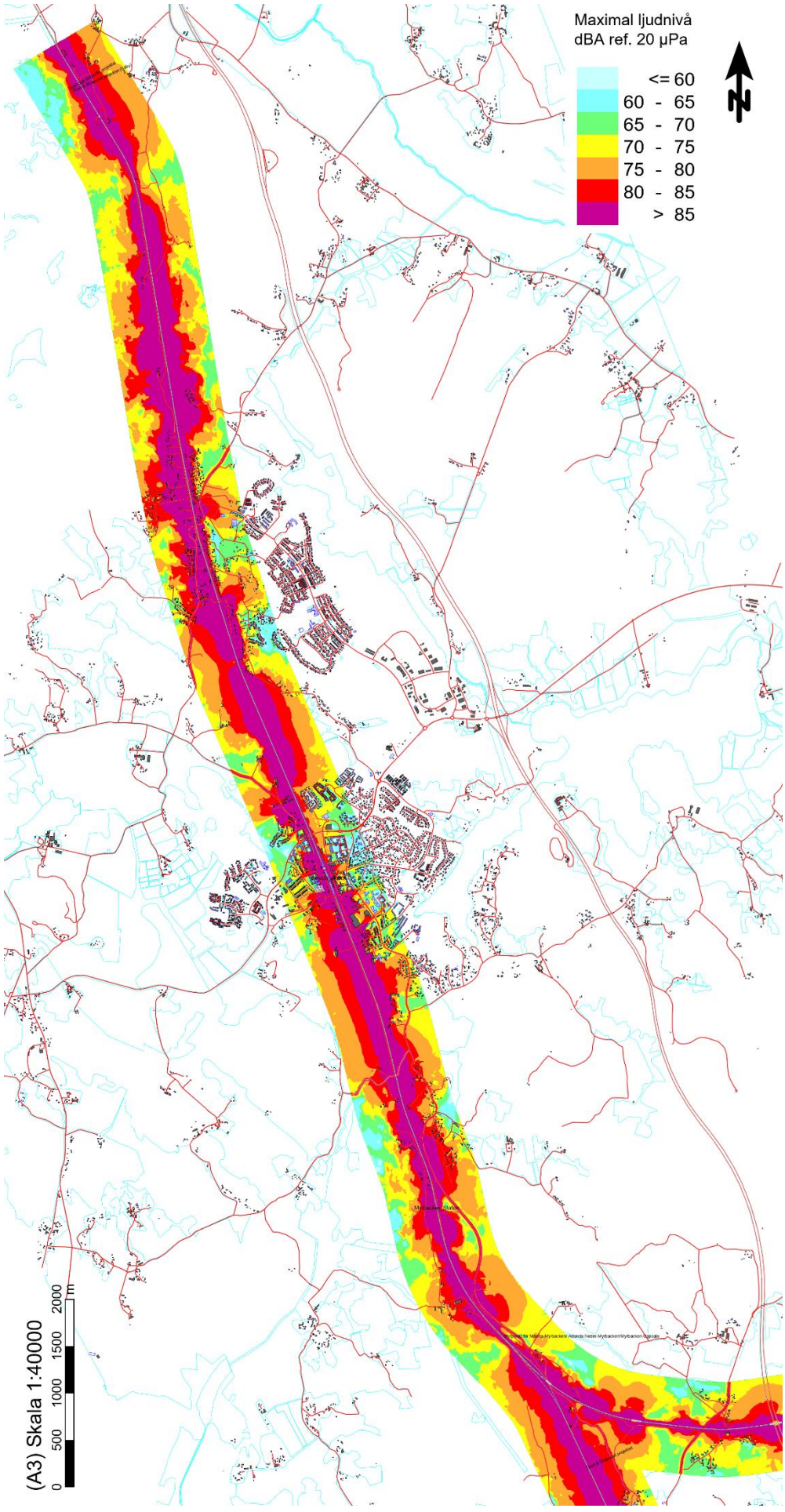
Båda vägarna har en hastighetsbegränsning på 70 kilometer i timmen och relativt låga trafikmängder men kan ändå påverka omfattningen av bullerskyddsåtgärder på fastigheterna i viss mån. E4 ligger som närmast drygt en kilometer från befintliga spår, men bidrar ändå med ett svagt bakgrundsbuller.

Illustration över dygnsekvivalent ljudnivå



Figur 53. Dygnsekvivalent ljudnivå för nulägessituation år 2024

Illustration över maximal ljudnivå



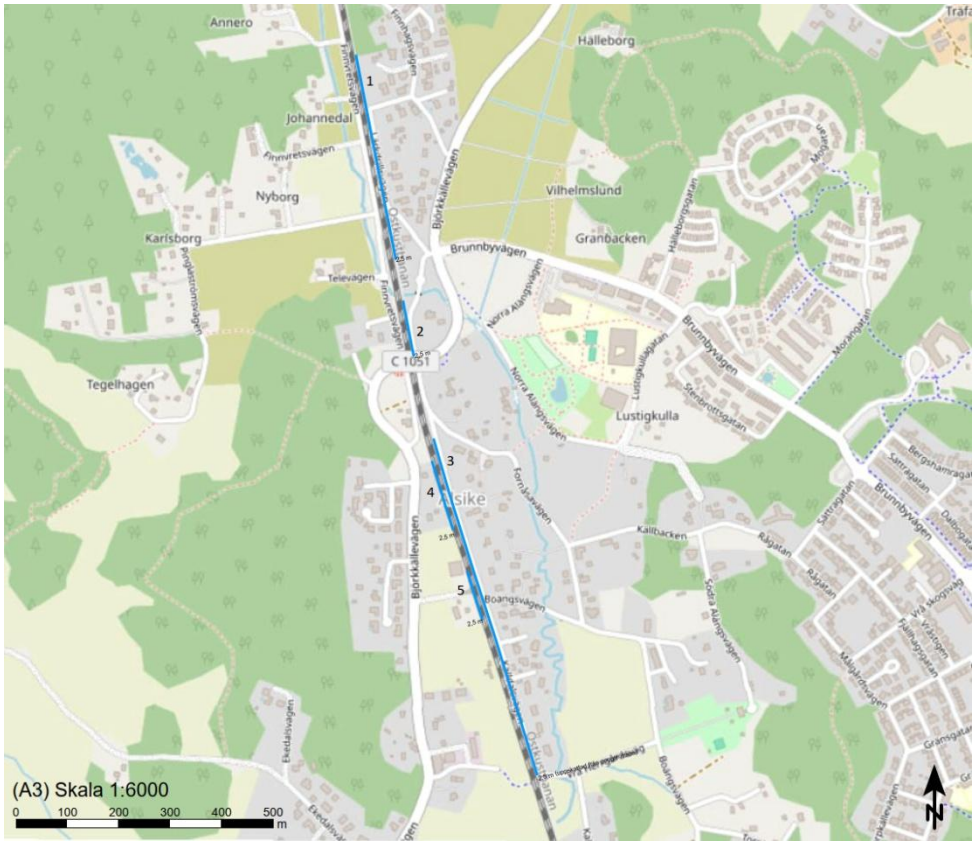
Figur 54. Maximal ljudnivå kl. 06-22 för nulägessituation år 2024

I nuläget beräknas ca 350 bostäder vara utsatta för ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA utomhus vid fasad. Bostäderna återfinns framför allt i tätorterna Knivsta och Alsike. I både Knivsta och Alsike ligger de flesta bostadshus som redan idag är påverkade av buller från tågtrafiken på östra sidan om järnvägsspåret. Det finns också enstaka bostadshus med ekvivalenta ljudnivåer utomhus vid fasad över 60 dBA längs hela sträckan på båda sidor om järnvägsspåret. Detta innebär att det har behövts en del järnvägsnära bullerskyddsskärmar för att skydda dessa bostäder och för att i rimlig grad klara bullerriktvärdet 60 dBA.

För maximal ljudnivå finns inget bullerriktvärde vid fasad, men drygt 900 bostadsbyggnader beräknas ha maximal ljudnivå över 70 dBA vid fasad från godståg. Utifrån ett antagande om att husfasaderna dämpar ljudnivåerna med 25 dB, skulle detta kunna innebära att inomhusriktvärdet för nattetid (45 dBA) överskrids. Likaså skulle bullerriktvärden för uteplatser (70 dBA) riskera att överskridas, beroende på deras läge i förhållande till beräknad maximal ljudnivå vid husfasad. Den fortsatta bullerutredningen får dock visa vilka av dessa som är berättigade till bullerskyddsåtgärder för att klara bullerriktvärden inomhus och på uteplatser.

I Alsike finns i dag fem bullerskyddsskärmar. Tre av dem är placerade på den östra sidan och två på den västra sidan om järnvägsspåren. För placering och längder, se Figur 55. Samtliga fem skärmar har höjden 2,5–3 meter över rälsöverkant.

Illustration över befintliga järnvägsnära bullerskydd i Alsike

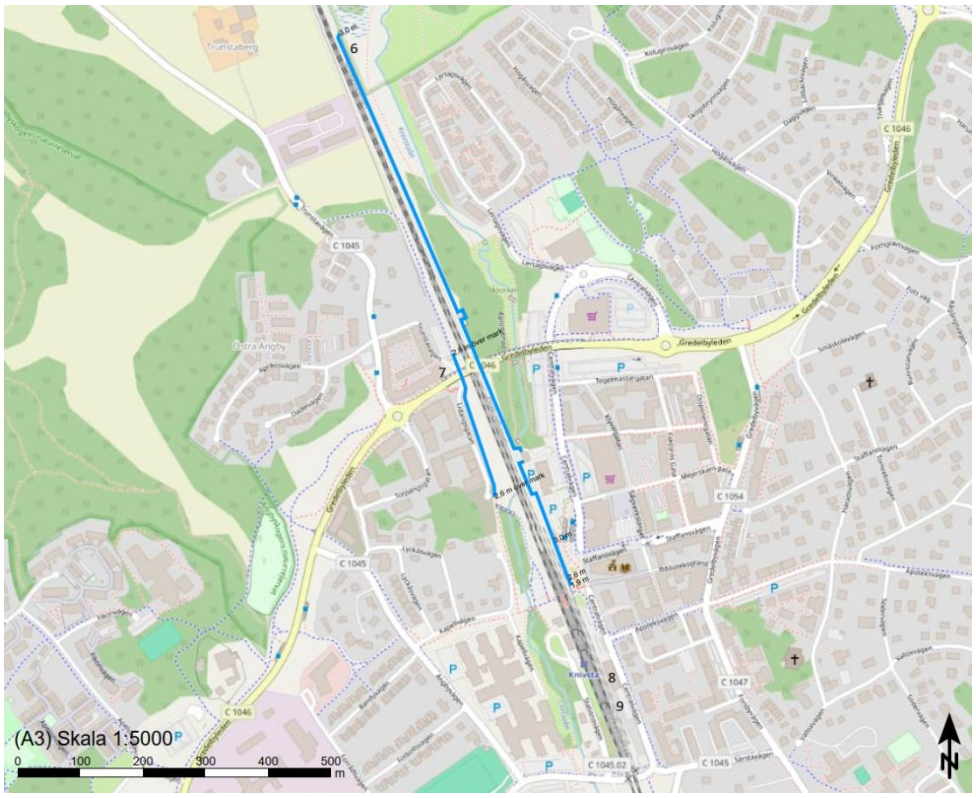


Figur 55. Befintliga fem (1–5) järnvägsnära bullerskydd i Alsike.

Det finns även bullerskyddsskärmar i Knivsta idag (Figur 56). På järnvägens östra sida finns en längre skärm som varierar i höjd mellan 2 och 3 meter över rälsöverkant och på den västra sidan finns en kortare 3 meter hög skärm som inte är uppförd av Trafikverket.

I dagsläget påverkas flera naturområden kring järnvägen av buller från den befintliga tågtrafiken. Ljudnivåerna varierar beroende på avstånd till järnvägsspåret, topografi och vegetation, men störningar förekommer främst i områden som ligger nära järnvägskorridoren, såsom delar av Lunsen, Trunsta och natur- och rekreationsmiljöerna söder om Knivsta. Se mer detaljer i avsnitt *6.3 Naturmiljö* och *6.4 Rekreation och friluftsliv*.

Illustration över befintliga järnvägsnära bullerskydd i Knivsta



Figur 56. Befintliga fyra (6–9) järnvägsnära bullerskydd i Knivsta.

6.5.4 Miljöanpassningar, skyddsåtgärder och övriga åtgärder

För de byggnader som identifierats som bullerberörda ska skyddsåtgärder övervägas utifrån den totala bullersituationen, med avseende på all statlig trafikinfrastruktur. Målsättningen är att nå riktvärdena. Genomförandet ska ske i den mån det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. De skyddsåtgärder som utretts för planförslaget är järnvägsnära bullerskyddsskärm och åtgärder på fastigheter. Åtgärder på fastigheter kan innefatta fasadåtgärder på fönster-, ventil- och yttervägg samt uteplatsåtgärder.

Om det i enskilda fall inte bedöms som tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt att klara samtliga riktvärden för berörda fastigheter genomförs överväganden om vilka riktvärden som är rimliga att uppnå. I de fall det är tekniskt svårt eller inte samhällsekonomiskt rimligt att klara riktvärden vid fasad, är målsättningen att klara riktvärden inomhus och på uteplats.

Nedan beskrivs inarbetade skyddsåtgärder och anpassningar som har gjorts för att begränsa negativa effekter orsakade av buller från trafik på statlig infrastruktur.

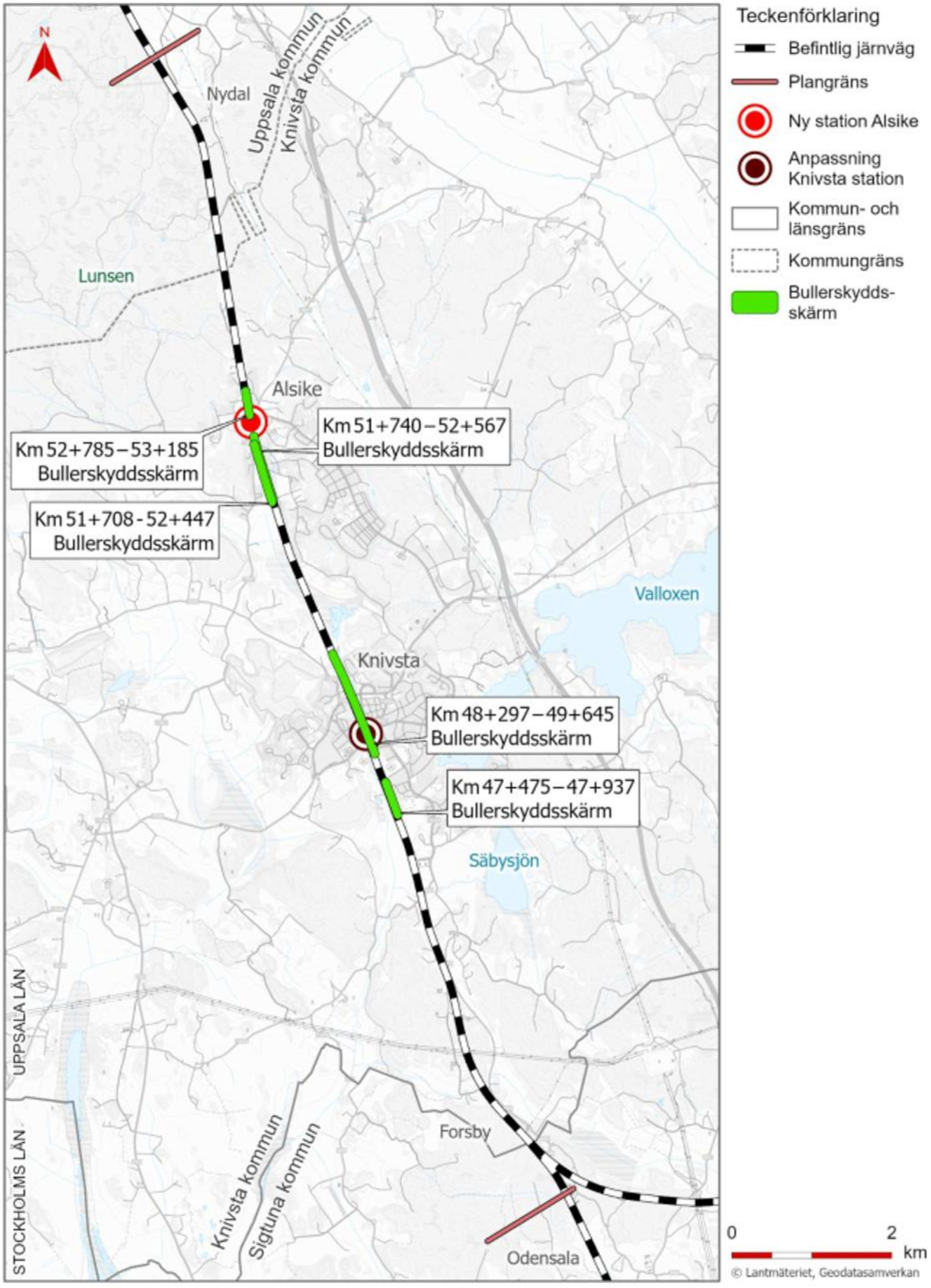
Skyddsåtgärder som föreslås fastställas i järnvägsplanen. När det gäller bullerskyddsskärmar ersätter flera av dessa befintliga bullerskyddsskärmar.

- På östra sidan spåret söder om Knivsta stationsområde (km 47+475 – km 47+937) föreslås en 4 meter hög och ca 460 m lång bullerskyddsskärm
- På östra sidan spåret genom Knivsta (km 48+297 – km 49+645) föreslås en 3 meter hög och totalt en ca 1350 m lång bullerskyddsskärm. På del av sträckan utformas skärmen genomsiktlig,
- På västra sidan spåret i Alsike (km 51+708 - km 52+447) föreslås en 3 m hög och ca 950 m lång bullerskyddsskärm,
- På östra sidan spåren i södra Alsikes, söder om Björkkällebron (km 51+740 – km 52+567) föreslås en 3 – 4 meter hög och ca 830 meter lång bullerskyddsskärm.
- På östra sidan spåren i Alsikes, förbi stationsläget (km 52+785 – km 53+185) föreslås en 3 meter hög och 400 meter lång bullerskyddsskärm.

Fastighetsnära bullerskyddsåtgärder:

- För de fastigheter som inte beräknas klara bullerriktvärden på uteplats kommer lokal bullerskyddsskärm eller annan bullerskyddsåtgärd att erbjudas.
- För de fastigheter som inte beräknas klara bullerriktvärden inomhus kommer fasadåtgärder att erbjudas, såsom åtgärder på fönster och ventiler samt vid behov även ytterväggar för att klara bullerriktvärdena.

Bullerskyddsskärmar som ingår i planförslaget



Figur 57. Bullerskyddsskärmar i planförslaget (Figur 24 i planbeskrivningen).

6.5.5 Planförslag - Påverkan, effekter och konsekvenser (preliminär bedömning)

Den planerade utbyggnaden av järnvägen går genom ett varierande landskap, där järnvägen på vissa sträckor går på bank och på andra sträckor går i höjd med omgivande mark eller i tråg och tunnel för ett av järnvägsspåren på ett ställe. Bullerberörda områden och byggnader definieras som där ljudnivåerna, till följd av planförslaget för prognosår 2045 och utan bullerskyddsåtgärder, beräknas överskrida något av de bullerriktvärden som anges i TDOK 2014:1021 (Trafikverket, 2024 b). Begreppet bullerberörd används i detta sammanhang enbart för planförslaget, eftersom riktvärdena gäller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnation av infrastruktur. En bostad klassas som bullerberörd av järnvägen om något av bullerriktvärdena överskrids (utomhus vid fasad, inomhus eller på uteplats) på grund av den ombyggda infrastrukturen utan bullerskyddsåtgärder. Riktvärdet vid fasad är 60 dBA ekvivalent ljudnivå. All statlig infrastruktur tas med i bedömningen över vilka av de bullerberörda fastigheterna som ska erbjudas bullerskyddsåtgärder.

Planförslaget genomförs längs en sträcka som redan i dag är starkt bullerutsatt från den befintliga järnvägstrafiken. I planförslaget beräknas antalet tågpassager öka något jämfört med nuläget och nollalternativet. Samtidigt förändras fördelningen av tågtyper, vilket innebär att flera av de tågtyper som idag genererar högre bullernivåer ersätts av moderna, tystare tåg. Detta innebär att den totala bullerpåverkan inte enbart styrs av trafikökningen, utan också av förändrade ljudegenskaper hos de tåg som trafikerar sträckan.

Framför allt gäller detta det höga antal lokdragna passagerarvagnar som kör längs sträckan idag, som till stor del kommer att ersättas av tystare tågtyper. Det innebär att de ekvivalenta ljudnivåerna sammantaget sänks jämfört med nuläget, trots trafikökningen. Den maximala ljudnivån påverkas inte nämnvärt så länge godståg av äldre typ, med bromsar av typen gjutjärnsblock, trafikerar sträckan. Minskningen av lokdragna passagerarvagnar innebär att bullerriktvärden överskrids mer sällan, vilket reducerar behovet av både fasad- och uteplatsåtgärder.

De flesta bullerberörda fastigheterna återfinns i de tätbebyggda områdena i Alsike och Knivsta. Dessa är redan idag utsatta för buller från befintlig järnväg. Planförslaget utan bullerskyddsåtgärder medför på vissa platser en något förbättrad bullersituation, främst till följd av den kraftiga minskningen av lokdragna passagerarvagnar. Samtidigt innebär de nya järnvägsspåren att ljudnivåerna på andra platser riskerar att öka något om inga skyddsåtgärder utförs. Vid vissa av de bostäder och uteplatser där bullerriktvärdena beräknas överskridas behövs bullerskyddsåtgärder både nära järnvägen och på fastigheterna för att klara riktvärdena. För andra delar av sträckan räcker det med enbart järnvägsnära bullerskyddsåtgärder. På de delar av sträckan där det inte finns eller planeras för järnvägsnära bullerskyddsskärmar erbjuds åtgärder på fastigheter för att så långt det är möjligt klara bullerriktvärdena.

Vid det nya stationsområdet i Alsike bedöms ljudmiljön endast förändras marginellt jämfört med nuläget och nollalternativet, även om vissa tåg kommer att stanna där.

Tåg som stannar vid stationen bidrar med en relativt liten del av den totala ljudenergin och påverkar därför ljudnivåerna i begränsad omfattning. Det nya stationsområdet placeras på en sträcka där tågen idag passerar i hög hastighet genom ett relativt glesbebyggt område, där ljudet sprids utan större skärmning från bebyggelse. På den östra sidan finns dock några enfamiljshus nära järnvägen. I planförslaget kommer vissa tåg att sänka hastigheten och stanna vid stationen, vilket innebär lägre ljudnivåer för dessa tåg. Övriga tåg passerar i samma hastighet som i nuläget. Sammantaget passerar något fler tåg i området än idag, men den totala ljudnivån bedöms ändå minska något.

Planförslagets påverkan på ljudnivån i området är som störst för bostäder som ligger i nära anslutning till järnvägen och mindre ju längre bort från järnvägsspåren bostäderna ligger. Planförslaget medför att en del bostäder får närmare till järnvägsspår än vad de har i nuläget och nollalternativet. Således kommer de att utsättas för högre ljudnivåer om inga bullerskyddsåtgärder genomförs. Med järnvägsnära och fastighetsnära bullerskyddsåtgärder kan bullret begränsas.

Planförslaget utan de bullerskyddsskärmar som planeras i Alsike och Knivsta skulle innebära att bullerriktvärdet 60 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad överskrids för cirka 275 bostadshus. Med järnvägsnära bullerskyddsåtgärder beräknas cirka 200 bostadshus få en ekvivalent ljudnivå över riktvärdet 60 dBA utomhus vid fasad. Åtgärder på fastigheterna erbjuds där riktvärden inomhus och/eller på uteplats beräknas överskridas.

Planförslaget omfattar även ombyggnation av vägbron på Björkkällevägen som fortsatt ska passera över järnvägen vid det nya stationsområdet i Alsike. Bron behöver byggas om och flyttas cirka 25 meter norrut för att ge utrymme åt de tillkommande järnvägsspåren. Ombyggnationen bedöms medföra en något förbättrad bullersituation i området eftersom bron då hamnar längre ifrån de flesta av de närmsta bostäderna. Antalet fordon på vägen beräknas öka något jämfört med nollalternativet, men denna ökning ger ingen märkbar negativ påverkan på närliggande bostäder eftersom ljudnivåbidraget från vägen är litet i förhållande till ljudnivåbidraget från järnvägen. De maximala ljudnivåer som styr behovet av bullerskyddsåtgärder orsakas huvudsakligen av spårtrafiken. Även om den ekvivalenta ljudnivån påverkas av både väg- och järnvägstrafik är det enbart järnvägstrafiken som motiverar bullerskyddsåtgärder i det aktuella området.

Vid genomförande av planförslaget ändras ljudnivåerna i flera naturområden längs sträckan. Detta gäller Lunsen som ligger väster om järnvägsspåret norr om Alsike, Trunsta som delvis ligger både väster och öster om järnvägsspåren mellan Alsike och Knivsta, friluftsområdet vid Odensala samt några mindre naturområden söder om Knivsta. Se vidare i avsnitt *8.4 Naturmiljö* och *8.5 Rekreation och friluftsliv*.

6.5.6 Nollalternativ – Påverkan, effekter och konsekvenser

Nollalternativet innebär en viss ökning av tågtrafiken jämfört med nuläget. Samtidigt minskar andelen lokdragna passagerarvagnar kraftigt, medan godstrafiken bibehålls på ungefär samma nivå som idag.

Den förändrade tågtypsfördelningen medför att ljudnivåerna från järnvägen totalt sett minskar något jämfört med nuläget. Bullersituationen bedöms därför endast förändras marginellt för både boende och omgivande rekreations och naturområden.

Eftersom nollalternativet inte innebär några fysiska ingrepp i landskapet påverkas inte de naturliga strukturer som idag bidrar till bullerdämpning. Vegetation, terrängvariation och porösa jordlager fortsätter att fungera som naturliga ljuddämpare, och den reglerande ekosystemtjänsten bullerdämpning bedöms därmed vara i stort sett oförändrad. Vissa bostäder beräknas även fortsättningsvis ha ekvivalenta ljudnivåer över 60 dBA vid fasad, men omfattningen förändras endast marginellt jämfört med nuläget. Sammantaget innebär nollalternativet små effekter på bullersituationen.

6.5.7 Sammantagen bedömning

Planförslaget berör en sträcka som redan i nuläget är tydligt bullerpåverkad av järnvägstrafiken. Ljudnivån från ett enskilt tåg bedöms i de flesta fall inte öka nämnvärt, och även om antalet tågpassager blir något fler är förändringen inte av sådan omfattning att den förväntas upplevas som påtaglig för boende. Området omfattar både tätbebyggda delar och glesare bebyggelse, och ett stort antal personer exponeras för buller, särskilt i de södra delarna där andelen barn är hög. Då majoriteten av de boende redan är utsatta för buller bedöms den övergripande känsligheten som måttlig.

Med de föreslagna järnvägsnära bullerskyddsåtgärderna samt kompletterande fastighetsnära bullerskyddsåtgärder, bedöms majoriteten av bostäderna klara riktvärdena inomhus. För närvarande utreds omfattningen av de fastighetsnära åtgärderna. Särskilt fokus ligger på bostadshus där risk finns att riktvärdet för maximal ljudnivå överskrids.

Sammantaget innebär detta att järnvägsplanen bedöms medföra små till måttliga negativa konsekvenser avseende buller.

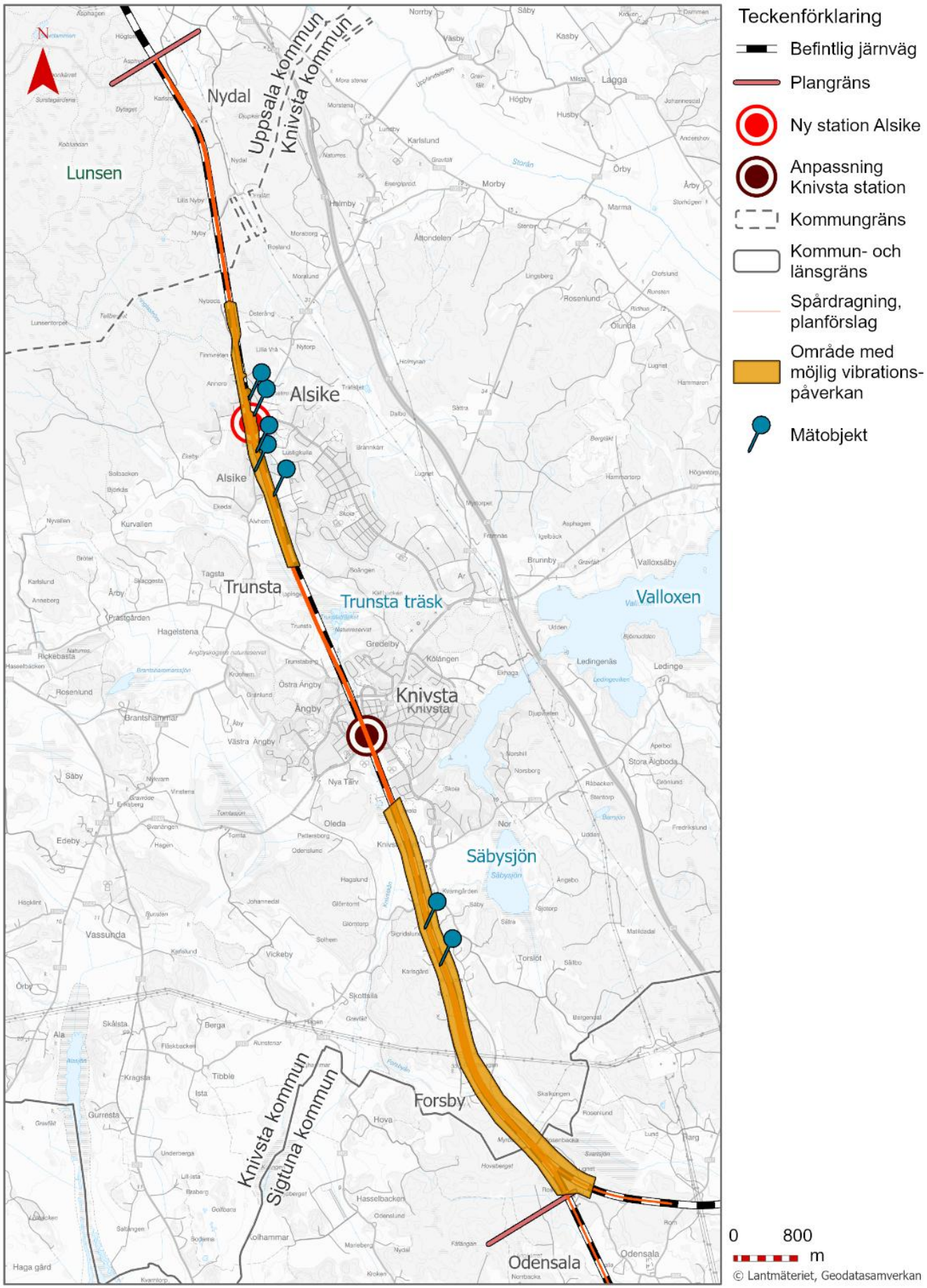
6.6 Komfortvibrationer och elektromagnetiska fält

6.6.1 Komfortvibrationer

Vibrationer från tågtrafik uppstår när rörelser i järnvägsspåret överförs till marken och fortplantas vidare i omgivningen. När markvågorna når närliggande byggnader kan rörelser upplevas i både enskilda byggnadsdelar och hela byggnader. Detta kallas för komfortvibrationer och kan ge upphov till obehag och upplevas störande. Komfortvibrationer är inte kopplade till risk för skador på byggnader, utan beskriver påverkan på människors hälsa. Komfortvibrationer kan precis som buller leda till exempelvis stress och sömnsvårigheter. Komfortvibrationer mäts vanligtvis som svängningshastighet i millimeter per sekund (vägd RMS), vilket innebär att mätvärdena är anpassade till människans känslighet för olika frekvenser. Generellt minskar vibrationernas amplitud med ökande avstånd från källan.

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar förutom planområdet även ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå på grund av den nya järnvägsanläggningen. Influensområdet för komfortvibrationer styrs av till exempel typ av tåg, hastighet, banvallens uppbyggnad, avstånd till byggnad, byggnadens konstruktion, grundläggningssätt o.s.v. På sträckor där leror förekommer är dämpningen av vibrationer mindre och ger ett större influensområde, medan fasta moränjordar har högre dämpning och ger ett mindre influensområde.

Område med möjlig vibrationspåverkan



Figur 58. Område med möjlig vibrationspåverkan och mätobjekt.

De riktvärden för komfortvibrationer som gäller för detta projekt redovisas i Tabell 8. Dessa värden är en konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena ska utgöra ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga buller- och vibrationsnivåer.

Tabell 8. Utdrag ur TDOK 2014:1021 som visar de riktvärden för komfortvibrationer som gäller för detta projekt

Lokaltyp eller områdestyp	Maximal vibrationsnivå, mm/s (vägd RMS) inomhus
*Bostäder	***0,4
**Vårdlokaler	***0,4
*Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad	
**Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad	
***Avser vibrationsnivå nattetid (22-06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt.	

(Källa: Trafikverket, 2024 b)

Det bör observeras att den maximala vibrationsnivån, 0,4 mm/s RMS enbart gäller nattetid (22–06). Den maximala vibrationsnivån får dock överskridas upp till fem gånger per trafikårsmedelnatt.

Människans känslighet för vibrationer är stor och känseltröskeln ligger mellan 0,15 och 0,3 mm/s (vägd RMS). Upplevd störningsnivå varierar mellan olika människor. I Svensk Standard SS 460 48 61 ”Vibration och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader (fastställd 2022-01-11 utgåva 2)” har följande bedömning gjorts vad gäller störningsnivå:

- Ungefärlig känseltröskel enligt SS-ISO 2631-1 är 0,2 mm/s (vägd RMS).
- Vibrationer från tågtrafik där mätbar påverkan på sömn startar är 0,4 mm/s (vägd RMS).
- Vibrationer över 0,7 mm/s (vägd RMS) är kännbara och upplevs av ungefär 1/3 som störande.

6.6.1.1 Bedömningsgrunder

Kriterier för bedömning av känslighet

Mycket hög känslighet: Områden med bostäder och vårdlokaler som inte påverkas av komfortvibrationer från nuvarande trafik.
Hög känslighet: Områden med bostäder och vårdlokaler som påverkas av komfortvibrationer från nuvarande trafik. Gällande riktvärden innehålls.
Måttlig känslighet: Områden med bostäder och vårdlokaler som påverkas av komfortvibrationer från nuvarande trafik. Gällande riktvärden överskrids.
Låg känslighet: Områden som inte innehåller bostäder och vårdlokaler.

Kriterier för bedömning av effekter

Mycket stora negativa effekter: Uppstår vid en mycket stor ökning av störningar som påverkar hälsa och boendemiljö. Riktvärden överskrids och kan inte åtgärdas inom vad som är tekniskt och ekonomiskt rimligt.
Stora negativa effekter: Uppstår vid en stor ökning av störningar som påverkar hälsa och boendemiljö. Riktvärden överskrids och kan inte åtgärdas inom vad som är tekniskt och ekonomiskt rimligt.
Måttliga negativa effekter: Uppstår vid en måttlig ökning av störningar som påverkar hälsa och boendemiljö. Riktvärden överskrids men kan åtgärdas inom vad som är tekniskt och ekonomiskt rimligt.
Små negativa effekter: Uppstår vid en liten ökning av störningar som påverkar hälsa och boendemiljö. Riktvärden överskrids inte.
Inga/obetydliga effekter: Uppstår om störningar som påverkar hälsa och boendemiljö är oförändrade, även i förhållande till riktvärden.
Positiva effekter: Uppstår om störningar som påverkar hälsa och boendemiljö minskar oavsett om riktvärden i nuläget klaras eller inte.

6.6.1.2 Osäkerheter i bedömningen

En osäkerhet i bedömningen är byggnadens konstruktion och grundläggning eftersom ingen inventering av detta har gjorts. Även jord- och bergförhållanden mellan järnvägen och byggnaden ger viss osäkerhet av bedömningen.

6.6.1.3 Nuläge och förutsättningar

I dag förekommer vibrationsspridning från den befintliga järnvägstrafiken till planområdets närområde. Utmed den aktuella sträckan varierar de geotekniska förhållandena, med inslag av sand, lera, morän och berg. Markens sammansättning har stor betydelse för hur vibrationer fortplantar sig och dämpas.

Längst sträckan söder om Uppsala till Knivsta består marken av morän, berg, glacial lera, postglacial lera, sandig morän, torv och gyttjelera. Söder om Knivsta ner till Rosenbacka består den av morän, postglacial lera fyllningsmaterial, glacial lera och berg.

Godståg utgör generellt den största källan till komfortstörande vibrationer, främst till följd av högre axellaster. Även persontåg kan orsaka komfortstörningar vid höga hastigheter, särskilt på sträckor där markens geotekniska förutsättningar medför begränsad vibrationsdämpning.

De bostäder som i nuläget bedöms ha störst risk att påverkas av vibrationer är främst lokaliserade i området mellan Odensala och Björksta samt i området förbi Alsike, där lera och sand utgör de dominerande jordartsförhållandena. Det är även sannolikt att störningar förekommer i andra områden med sandig morän, då sådana jordarter generellt möjliggör längre utbredningssträckor för lågfrekventa vibrationer, se Figur 58.

Översiktliga komfortmätningar enligt svensk standard har utförts i december 2025 på bjälklag i sju byggnader i områdena där risk för störningar bedöms vara störst, se Figur 58. Fokus på mätningarna har varit komfortvibrationer som kan uppstå i bostäder och som kan upplevas som störande för människan.

Komfortmätningarna visar att 0,4 millimeter per sekund (RMS) överskrids för sex av byggnaderna som har varit föremål för mätning. Vid mätningarna har tydliga tågpassager noterats för två av byggnaderna. Beräkningar visar också en teoretisk risk för komfortstörande vibrationer i 10 byggnader ut med hela sträckan.

6.6.1.4 Miljöanpassningar, skyddsåtgärder och övriga åtgärder

Nedan beskrivs inarbetade skyddsåtgärder och anpassningar som har gjorts för att begränsa negativa effekter orsakat av störande komfortvibrationer från trafik.

Inga skyddsåtgärder föreslås fastställas i järnvägsplanen.

Inga övriga skyddsåtgärder eller anpassningar ur vibrationssynpunkt planeras att genomföras. Sträckor med områden där vibrationspåverkan bedöms kunna uppstå är samma områden där anläggande av nya spår kräver geotekniska förstärknings- och grundläggningsåtgärder vilket också är gynnsamt för att begränsa markvibrationer.

6.6.1.5 Planförslag - Påverkan, effekter och konsekvenser (preliminär bedömning)

Utbyggnaden av järnvägsspåret går i en sträckning där de mest närliggande bostäderna redan är vibrationsutsatta från den befintliga järnvägen. Antalet tågpassager ökar något, vilket innebär att även antalet störningstillfällen ökar. Antalet vibrationsutsatta bostäder bedöms vara ungefär detsamma som i nuläget och nollalternativet. Förstärknings- och grundläggningsåtgärder genomförs där markförhållanden och undergrunden kräver det för anläggandet av nya spår. Det ger en styvare undergrund som även kommer att minska utbredningen av vibrationer till närbelägna bostäder. De negativa konsekvenserna bedöms vara obetydliga.

6.6.1.6 Nollalternativ - Påverkan, effekter och konsekvenser

Även i nollalternativet förväntas antalet tågpassager att öka vilket sannolikt leder till ökade komfortvibrationer. De bostadshus som redan i dag upplever komfortstörande vibrationer kan därmed få fler överskridanden av riktvärdena. Den sammantagna konsekvensen bedöms vara liten negativ då nollalternativet inte innebär några skyddsåtgärder.

6.6.1.7 Sammantagen bedömning

Sammantaget bedöms risken för att antalet vibrationsutsatta bostäder ökar som liten. Vibrationsnivåerna bedöms i stort motsvara dagens nivåer samt nollalternativet. Den sammantagna konsekvensen bedöms vara obetydlig förutsatt att föreslagna skyddsåtgärder tillämpas.

6.6.2 Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält (EMF) är ett samlingsnamn för elektriska och magnetiska fält. Elektriska fält alstras av spänningen och magnetfält alstras av strömmen och uppkommer när el produceras, transporteras och förbrukas.

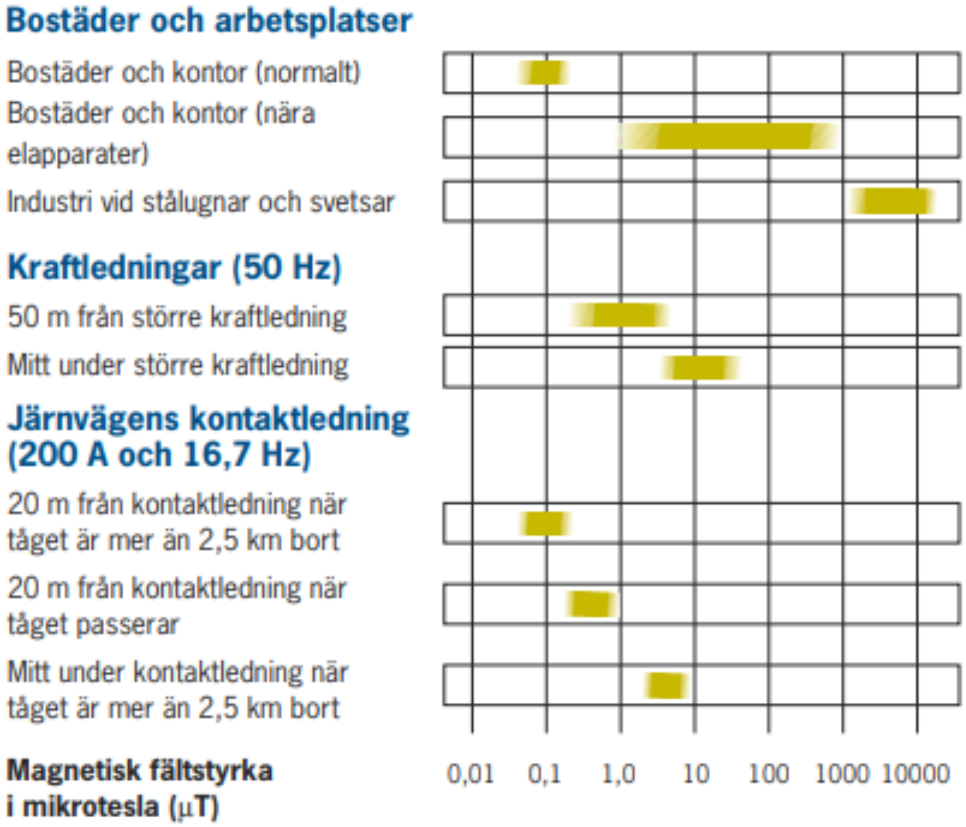
Elektromagnetiska fält alstras runt järnvägens kontaktledning när tåget passerar. Både det elektriska och magnetiska fältets styrka avtar med avståndet från källan.

Det elektriska fältet är lätt att skärma av och avskärmas delvis av byggnadsmaterial och vegetation och innebär vanligen inte några problem.

Magnetfältet är däremot svårare att skärma av och därför behandlas endast magnetfält fortsättningsvis i denna MKB. Magnetfältets styrka mäts i enheten tesla (T) vanligen mikrotesla (μT).

En översikt av ungefärlig styrka på magnetiska fält i olika miljöer finns i Figur 59.

Illustration av ungefärlig fältstyrka på magnetiska fält i olika miljöer



Figur 59. Fältstyrka på magnetiska fält i bostäder och arbetsplatser, vid kraftledningar och kontaktledningar (källa: Banverket “Elektromagnetiska fält omkring järnvägen” från 2003).

I Sverige fördelas ansvaret för hälsofrågor med anknytning till magnetfält på fem myndigheter – Arbetsmiljöverket, Boverket, Elsäkerhetsverket, Folkhälsomyndigheten och Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM). De ansvariga myndigheterna rekommenderar en viss försiktighet vid samhällsplanering och byggande.

Strålsäkerhetsmyndigheten uppger att vid samhällsplanering bör särskilt hänsyn tas till bostäder, förskolor och skolor belägna nära järnväg.

Internationella strålskyddskommissionen, ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) konstaterar att det inte finns något entydigt samband mellan exponering för svaga, lågfrekventa magnetfält och kronisk sjukdom. Folkhälsomyndigheten konstaterar att forskningen inte visar någon ökad risk för negativa hälsoeffekter vid exponering för elektromagnetiska fält med ett årsmedelvärde under 0,4 µT. Trafikverket utför inte särskilda skyddsåtgärder i avsikt att skärma av magnetiska fält om årsmedelvärdet ligger under 0,4 µT.

I denna MKB förutsätts gälla samma avstånd från spårmitt till 0,4 µT som beräknats i Trafikverkets delprojekt Fyra spår Uppsala delen Uppsala.

Motiven för det är att ovan nämnda projekt tar vid i den norra plangränsen, det är samma typ av järnvägsanläggning, samma trafikeringsmängd och samma tågtyp i båda projekten.

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar förutom planområdet även ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå på grund av den nya järnvägsanläggningen. Influensområdet för påverkan av elektromagnetiska fält ligger i direkt närhet till framför allt järnvägens kontaktledningar.

6.6.2.1 Bedömningsgrunder

Kriterier för bedömning av känslighet

Mycket hög känslighet: Områden där människor stadigvarande vistas och som i nuläget inte påverkas av magnetiska fält från järnvägstrafik.
Hög känslighet: Områden där människor stadigvarande vistas och som i nuläget påverkas av magnetiska fält från järnvägstrafik. Årsmedelvärdet 0,4 µT innehålls.
Måttlig känslighet: Områden där människor stadigvarande vistas och som i nuläget är påverkade av magnetiska fält från järnvägstrafik. Årsmedelvärdet 0,4 µT överskrids.
Låg känslighet: Områden där människor inte stadigvarande vistas.

Kriterier för bedömning av effekter

Mycket stora negativa effekter: Uppstår då ett mycket stort antal personer (100-tal) utsätts för magnetiska fält över eller lika med årsmedelvärdet 0,4 µT.
Stora negativa effekter: Uppstår då ett stort antal personer (>10, <100-tal) utsätts för magnetiska fält över eller lika med årsmedelvärdet 0,4 µT.
Måttliga negativa effekter: Uppstår då ett måttligt antal personer (10-tal) utsätts för magnetiska fält över eller lika med årsmedelvärdet 0,4 µT.
Små negativa effekter: Uppstår då ett mindre antal personer (<10) utsätts för magnetiska fält över eller lika med årsmedelvärdet 0,4 µT.
Inga/obetydliga effekter: Uppstår om personer utsätts för magnetiska fält under årsmedelvärdet 0,4 µT.
Positiva effekter: Uppstår när antalet personer som utsätts för magnetiska fält över eller lika med årsmedelvärdet 0,4 µT minskar.

6.6.2.2 Osäkerheter i bedömningen

Bedömning av avstånd till 0,4 µT bygger på beräknande värden i delprojekt Fyra spår Uppsala delen Uppsala där hänsyn har tagits till nuvarande och framtida tågtyper och trafikering.

Placeringen av sugtransformatorer och placeringen av återledning av ström via den så kallade S-rälen är i detta skede preliminära.

6.6.2.3 Nuläge och förutsättningar

Den befintliga järnvägen går till stor del genom landsbygd med spridd bebyggelse men även genom mer tätbefolkade områden i Knivsta och Alsike.

Typiska avstånd från befintlig järnväg (spårmitt) där människor i området vistas stadigvarande:

- Några få enfamiljshus finns på ett kortare avstånd än 20 meter från befintlig järnväg. De allra flesta enfamiljshusen finns på längre avstånd än 20 meter.
- Flerbostadshusen ligger på ett avstånd på cirka 55 meter eller längre.
- Närmaste förskolor finns på ett avstånd av cirka 100 meter från befintlig järnväg i Knivsta. Övriga förskolor i Knivsta och Alsike finns på längre avstånd från järnvägen.
- Närmaste skolor finns på ett avstånd av cirka 150 meter från befintlig järnväg i Knivsta. Under hösten 2026 flyttar en gymnasieskola till Knivsta Centrum för idrott och kultur (CIK) som ligger cirka 50 meter från järnvägen. Övriga skolor i Knivsta och Alsike finns på längre avstånd från järnvägen.
- Knivsta vårdcentral finns på ett avstånd av cirka 130 meter från Knivsta stationsområde.
- Närmaste äldreboende finns på ett avstånd av cirka 150 meter från Knivsta stationsområde. Övriga äldreboenden i Knivsta och Alsike finns på längre avstånd från järnvägen.

För nuläget antas avståndet från spårmitt till där årsmedelvärdet för magnetiska fält är lika med 0,4 µT vara 13 meter.

Det innebär att samtliga förskolor, skolor, vårdinrättningar och äldreboenden klarar årsmedelvärdet för elektromagnetiska fält.

Norr om Alsike finns ett enfamiljshus som ligger nära den befintliga järnvägen och där antas årsmedelvärdet för magnetiska fält överskridas.

6.6.2.4 Miljöanpassningar, skyddsåtgärder och övriga åtgärder

Inga skyddsåtgärder föreslås fastställas i järnvägsplanen.

Inga skyddsåtgärder eller försiktighetsmått i övrigt bedöms erfordras.

6.6.2.5 Planförslag - Påverkan, effekter och konsekvenser

För planförslaget bedöms avståndet från spårmitt till där årsmedelvärdet för magnetiska fält är 0,4 µT vara 11 meter.

För planförslaget bedöms samtliga förskolor, skolor, vårdinrättningar och äldreboenden klara årsmedelvärdet för magnetiska fält.

Bedömningar görs inte för bostadshus som behöver lösas in på grund av att de berörs av planförslagets markanspråk, till exempel det bostadshus norr om Alsike som i nuläget bedöms överskrida årsmedelvärdet för magnetiska fält.

Ett mindre antal enfamiljshus i södra delen av planförslaget hamnar 10–40 meter närmare järnvägsspåren jämfört med befintliga förhållanden men fortfarande på ett sådant avstånd att årsmedelvärdet för magnetiska fält inte riskerar att överskridas. Samtliga flerbostadshus i Knivsta tätort kommer att klara årsmedelvärdet för magnetiska fält. Ett antal flerbostadshus hamnar cirka 15 meter närmare planförslagets järnvägsspår jämfört med nollalternativet men på ett avstånd av 40 meter eller längre.

I Alsike hamnar ett fåtal enfamiljshus 10–20 meter närmare planförslagets järnvägsspår jämfört med befintliga förhållanden men fortfarande på ett sådant avstånd att årsmedelvärdet för magnetiska fält inte riskerar att överskridas. Ett fåtal enfamiljshus kommer att hamna uppemot 20 meter längre från planförslagets järnvägsspår vilket innebär en liten positiv effekt.

Norr om Alsike hamnar ett fåtal enfamiljshus 5–20 meter närmare planförslagets järnvägsspår jämfört med befintliga förhållanden men fortfarande på ett sådant avstånd att årsmedelvärdet för magnetiska fält inte riskerar att överskridas. Inga negativa konsekvenser från planförslaget bedöms uppstå.

6.6.2.6 Nollalternativ - Påverkan, effekter och konsekvenser

För nollalternativet bedöms avståndet från spårmitt till där årsmedelvärdet för magnetiska fält är 0,4 µT vara 12 meter.

För nollalternativet bedöms ingen nämnvärd förändring ha skett d.v.s. samtliga förskolor, skolor, vårdinrättningar och äldreboenden klarar årsmedelvärdet för magnetiska fält. Samtliga enfamiljshus och flerbostadshus i Knivsta och Alsike tätorter kommer att klara årsmedelvärdet för magnetiska fält.

Norr om Alsike finns ett enfamiljshus som ligger så nära befintliga järnvägen att årsmedelvärdet för magnetiska fält antas överskridas. För övriga bostadshus sker ingen förändring jämfört med nuläget. Inga negativa konsekvenser från noll-alternativet bedöms uppstå.

6.6.2.7 Sammantagen bedömning

I planförslaget bedöms samtliga förskolor, skolor, vårdinrättningar och äldreboenden klara årsmedelvärdet för magnetiska fält. Övriga enfamiljshus och flerbostadshus är belägna på minst 20 meters avstånd från järnvägsspåren och årsmedelvärdet för magnetiska fält bedöms klaras. Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå.

6.7 Naturresurser

6.7.1 Jord- och skogsbruk

De areella näringarna jord- och skogsbruk är resurser av nationell betydelse enligt Miljöbalken 3 kapitel 4 §. Brukningsvärd jordbruksmark får endast tas i anspråk för bebyggelse eller anläggningar om det behövs för att tillgodose väsentliga samhällsintressen och om behovet inte kan tillgodoses på ett tillfredsställande sätt på annan mark. Skogsmark ska så långt möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra ett rationellt skogsbruk.

Skogsbruk definieras som produktion av rundvirke (kapade och kvistade trädstammar), ved, kol samt insamling av vildväxande icke träbaserade skogsprodukter, till exempel svamp och bär (Länsstyrelsen Stockholms län, 2022). Med brukningsvärd jordbruksmark avses mark som med hänsyn till läge, beskaffenhet och övriga förutsättningar är lämpad för jordbruksproduktion (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2025). I begreppet jordbruksmark inryms *åkermark* och *betesmark*. Åkermark är den mark som används eller kan användas till växtodling och går att plöja. Mark som kan användas eller som används till bete men inte är lämplig att plöja räknas som betesmark. Betesmarker kan vara naturbetesmarker eller kultiverade betesmarker (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2020). I Knivsta kommun består 28 % av landarealen av jordbruksmark (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2025).

Jord- och skogsbruket är värdefullt och kommer bli alltmer så i framtiden sett till närproducerade varor och självförsörjning ur ett klimat- och beredskapsperspektiv. Behovet av jordbruksmark ökar samtidigt som jordbruksmarken minskar på grund av exploatering och klimatförändringar. Sverige har sedan 2017 en nationell livsmedelsstrategi som uppdaterats under 2025. Strategin omfattar hela livsmedelskedjan och syftar till att bidra till en robust, hållbar och stärkt livsmedelsproduktion. Emellertid har jordbruket inte enbart ett produktionsvärde. Det bidrar till ett öppet landskap som ofta innehar kulturhistoriska värden, främjar ekosystemtjänster, biologisk mångfald och grön infrastruktur. (Jordbruksverket 2020; Länsstyrelsen i Uppsala län, 2025; Regeringskansliet, 2025).

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar förutom planområdet även ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå på grund av den nya järnvägsanläggningen. För jord- och skogsbruk omfattas influensområdet av det markområde som får försämrad tillgänglighet på grund av till exempel fragmentering eller där markförhållanden förändras.

6.7.1.1 Bedömningsgrunder

Kriterier för bedömning av värde

Mycket högt värde: Jord- eller skogsbruksmark med mycket goda förutsättningar för effektivt brukande beträffande produktion, tillgänglighet eller arealstorlek.
Högt värde: Jord- eller skogsbruksmark med goda förutsättningar för effektivt brukande beträffande produktion, tillgänglighet eller arealstorlek.
Måttligt värde: Jord- eller skogsbruksmark med måttligt goda förutsättningar för effektivt brukande beträffande produktion, tillgänglighet eller arealstorlek.
Lågt värde: Jord- eller skogsbruksmark med mindre goda förutsättningar för effektivt brukande beträffande produktion, tillgänglighet eller arealstorlek.

Kriterier för bedömning av effekter

Stora negativa effekter: Uppstår om en betydande areal produktiv jord- eller skogsbruksmark tas i anspråk, om brukandet av marken avsevärt försvåras till följd av fragmentering eller begränsad tillgänglighet eller annan yttre påverkan.
Måttligt negativa effekter: Uppstår om en mindre areal av produktiv jord- eller skogsbruksmark tas i anspråk, eller om brukandet av marken försvåras till följd av fragmentering eller begränsad tillgänglighet eller annan yttre påverkan.
Små negativa effekter: Uppstår vid ett ringa markanspråk eller när möjligheterna att bruka marken kvarstår utan nämnvärd försämring.
Inga/obetydliga effekter: Uppstår om inget eller marginellt markanspråk görs och möjligheterna att bruka marken är oförändrade.
Positiva effekter: Uppstår om förutsättningar att bruka marken förbättras eller genom att tidigare mindre produktiv mark kan omvandlas till produktiv mark, exempelvis genom att tidigare fragmenterade ytor blir sammanhängande.

6.7.1.2 Osäkerheter i bedömningen

Data om jordbruksblock uppdateras årligen av Jordbruksverket och bygger på inlämnade uppgifter från lantbrukare. Det har inte gjorts någon analys av hur jordbruks- och skogsmarkerna planeras att brukas i framtiden.

6.7.1.3 Nuläge och förutsättningar

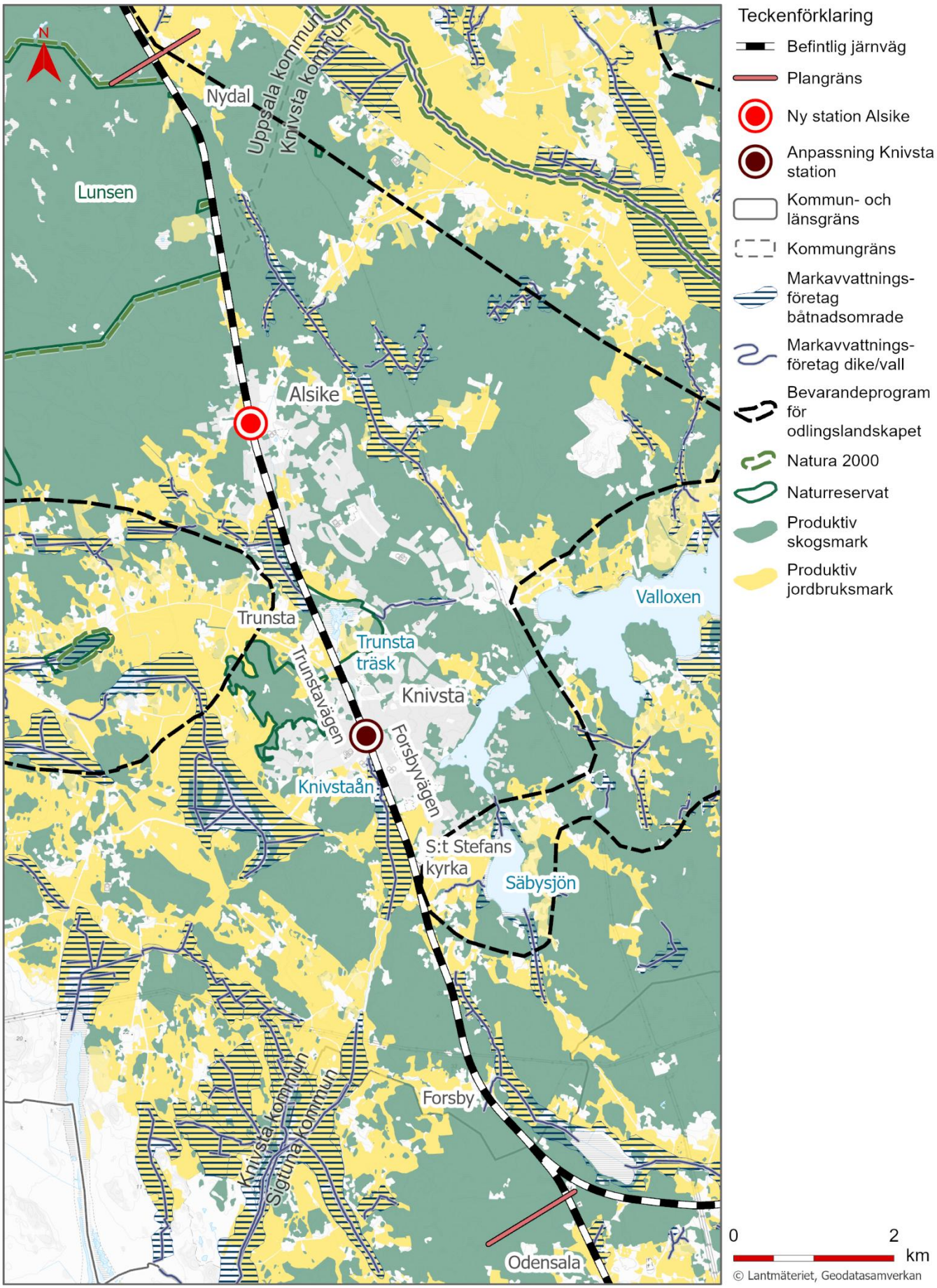
Längs med järnvägen finns såväl jord- som skogsbruksmark i varierande omfattning, se Figur 60 och vidare i avsnitt *6.1 Landskaps- och stadsbild*. Områdets södra del löper genom skogsbruksmark med inslag av småskalig, men relativt sammanhängande, jordbruksmark. Söder om Knivsta blir jordbruksarealen mer storskalig. Norra delen av området utgörs främst av skogsmark med enstaka inslag av fragmenterad jordbruksmark.

Här finns Lunsen, som är ett Natura 2000-område och naturreservat, på västra sidan av järnvägsspåren.

Produktiv åker- och betesmark finns framför allt i dalgångarna och på slätterna där marken är bördig och till övervägande del består av lerjord. Här är också jorddjupet som störst, vilket ger goda förutsättningar för odling. De större brukningsenheterna av åkermark återfinns framför allt söder om Knivsta samt till viss del även mellan Knivsta och Alsike, där marken bedöms ha ett högt och måttligt värde. Här är även åtkomsten god, varför arronderingen bedöms vara god. Med arrondering avses åkrarnas storlek samt läge i förhållande till varandra inklusive de byggnader som ingår i verksamheterna. En viss andel betesmark återfinns i området längs med befintlig järnväg. De största sammanhängande betesarealerna är belägna mellan Knivsta och Alsike i höjd med Trunsta träsk och bedöms ha ett måttligt värde. I norr finns även två områden med betesmark vid Lunsen på västra sidan om befintlig järnväg som bedöms ha ett lågt värde, se Figur 60.

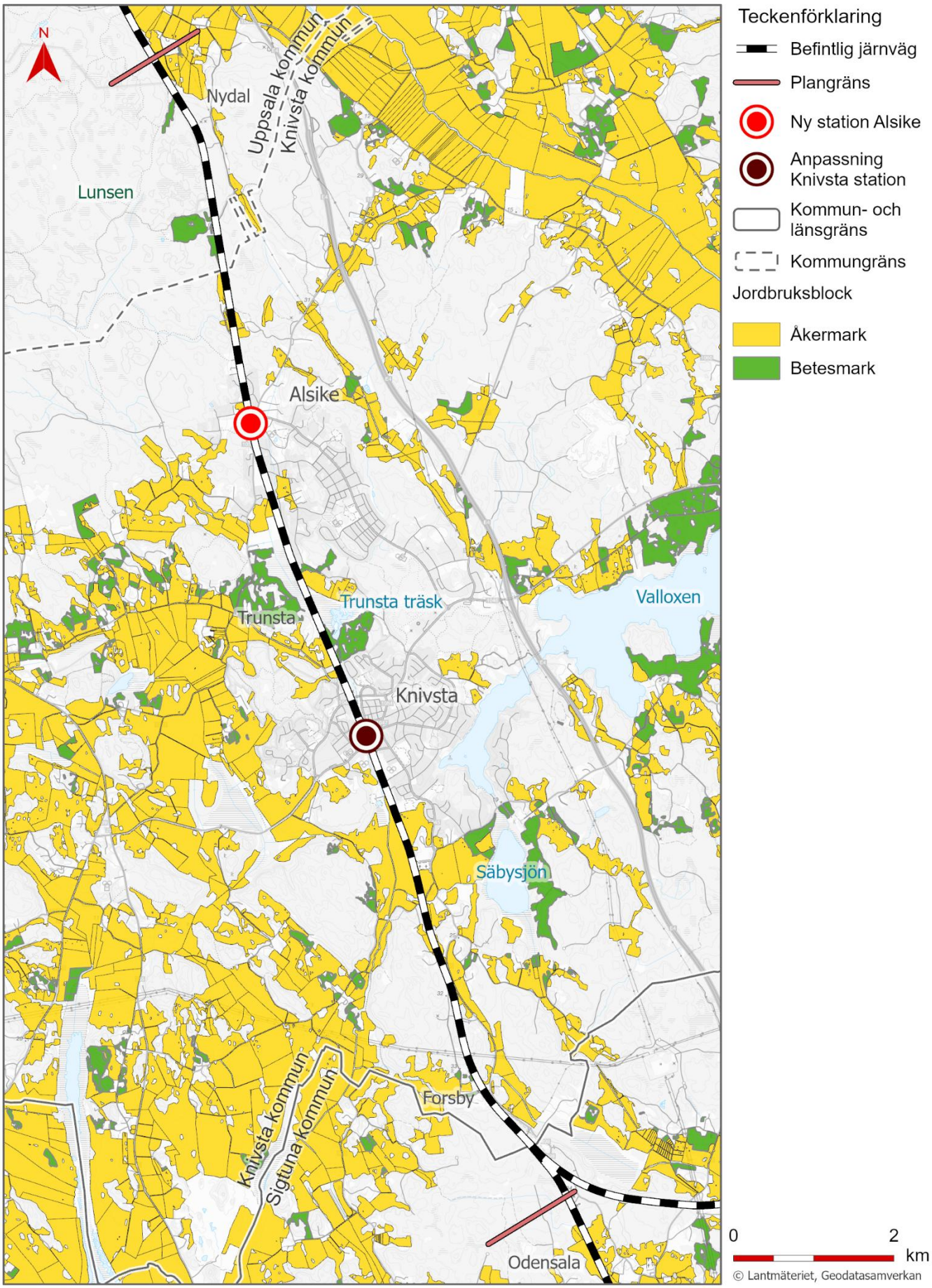
Enligt data från Jordbruksverket (2021) finns majoriteten av jordbruksmarken längs järnvägen i det så kallade jordbruksblocksregistret (Figur 61). Jordbruksblock är en datamängd som innehåller uppgifter om maximalt stödberättigande jordbruksmark enligt EU:s definitioner. Det ger dock inte en heltäckande bild av andelen jordbruksmark då det enbart avser de mark där jordbrukarstöd sökts.

Omfattning av produktivt jord- och skogsbruk m.m. längs järnvägen



Figur 60. Omfattning av produktiv jord- och skogsbruk, markavvattningsföretag, bevarandeprogram för odlingslandskapet och värdefull natur längs järnvägen.

Mark i jordbruksblockregistret fördelat på åkermark och betesmark



Figur 61. Mark längs järnvägen som finns i jordbruksblockregistret fördelat på åkermark och betesmark.

Järnvägen utgör en påtaglig barriär i jordbrukslandskapet framför allt söder om Knivsta och i en begränsad del norr om Alsike. Övriga barriärer består bland annat av Knivstaån, som löper i nord-sydlig riktning från Knivsta och söder ut, Trunstavägen mellan Knivsta och Alsike samt Forsbyvägen i höjd med S:t Stefans kyrka, se Figur 60. Det finns registrerade traktorvägar i närheten av befintlig järnväg (Lantmäteriet, 2025), men ingen av dem korsar i dagsläget järnvägen. Däremot löper några längs med järnvägen.

Inom det studerade området finns även fem markavvattningsföretag inklusive dike/vall och båtnadsområden, vilka sträcker sig från Forsby i söder till Alsike i norr (Figur 60). Se även avsnitt *4.8 Markavvattningsföretag och vattendomar*.

Inom det studerade området finns det större sammanhängande areal av produktiv skogsmark längs med befintlig järnväg framför allt i de södra samt norra delarna av området, se Figur 60. Dessa områden bedöms ha ett högt värde. I de mellersta delarna, till exempel mellan Forsby och Knivsta samt strax norr om Alsike, är arealerna något mindre men är likväl sammanhängande. Här bedöms skogsmarken också ha ett högt värde. I övrigt är bedömningen att skogsmarken är av måttligt värde. Generellt utgörs beståndet av barrskog med enstaka inslag av blandskog. Längst i söder domineras skogen av tät brukad barrskog. Trakthyggesbruk är vanligt förekommande, vilket resulterar i en variation av ålder och täthet.

Den befintliga järnvägen utgör den mest påtagliga barriären i skogslandskapet. I höjd med plangränsen i söder ansluter dessutom Arlandabanan och däremellan löper väg 898, vilket tillsammans skapar en mycket omfattande barriär. Men barriäreffekter orsakas även av annan infrastruktur så som en stor kraftledningsgata norr om Forsby i öst-västlig riktning.

6.7.1.4 Miljöanpassningar, skyddsåtgärder och övriga åtgärder

Inga skyddsåtgärder föreslås fastställas i järnvägsplanen.

Nedan beskrivs inarbetade skyddsåtgärder och anpassningar som har gjorts för att begränsa negativa effekter för jord- och skogsbruk:

- Det har eftersträvats att anlägga nya järnvägsspår i så nära anslutning till befintliga järnvägsspår som möjligt för att minimera markintrång i skogs- och jordbruksmark.
- Hänsyn har tagits vid utformning av anläggningen för att säkra framkomligheten för jord- och skogsbrukare så att tillgängligheten till marker inte blir försämrad.

6.7.1.5 Planförslag - Påverkan, effekter och konsekvenser (preliminär bedömning)

Planförslaget innebär att tillkommande järnvägsspår placeras i direkt anslutning till befintliga järnvägsspår. Det minimerar anspråkstagandet av såväl skogs- som jordbruksmark jämfört med om järnvägsspåren legat på ett större avstånd från befintliga järnvägsspår. I Tabell 9 redovisas markanspråken i planförslaget.

Tabell 9. Typ och omfattning av markanspråk i planförslaget

Markanspråk	Jordbruksmark	Skogsmark
Järnvägsmark, äganderätt	ca 80 000 m^2	ca 190 000 m^2
Järnvägsmark, servitut	ca 17 000 m^2	ca 20 000 m^2
Vägområde, vägrätt		ca 4 000 m^2
Tillfällig nyttjanderätt	ca 120 000 m^2	ca 100 000 m^2

För skogsområdet i höjd med Forsby, där markens värde bedöms vara måttligt, tas skogsmark i anspråk i relativt stor omfattning på östra sidan om befintliga järnvägsspår. Ianspråktagandet sker i utkanten av skogsområdet så ingen fragmentering sker. Däremot är marken omsluten av Forsbyvägen i öster och på grund av det är skogsområdets areal begränsat, bedömningen är därför att effekten och konsekvenserna blir måttligt negativa. För de områden där skogsmarkens värde bedöms vara högt, så som norr om Alsike samt i höjd med Nydal, tas ingen skogsmark i anspråk och därför sker ingen påverkan. Generellt tas skogsmark längs planområdet i anspråk i mycket liten utsträckning, och den skogsmark som tas i anspråk har över lag måttligt värde vilket ger en liten effekt med små till måttliga negativa konsekvenser.

I höjd med Forsby bedöms jordbruksmarken ha ett måttligt värde. Här medför planförslaget inte någon påverkan eller konsekvenser för jordbruksmarken. Rörtunneln kvarstår och således även möjligheten för lantbrukare att passera järnvägen planskilt. Åkermark med högt värde och relativt stora sammanhängande areal på båda sidor av befintlig järnväg finns i höjd med S:t Stefans kyrka. Intrången som sker till följd av de nya järnvägsspåren är små sett till den totala arealen jordbruksmark i området. Där till utgör järnvägen en barriär redan idag så en breddning av spårområdet bedöms inte nämnvärt försämra möjligheten till fortsatt brukande av marken. Effekterna bedöms således vara små negativa, men då marken har ett högt värde blir konsekvenserna måttligt negativa.

Vid Trunsta består jordbruksmarken av både betes- och åkermark med måttligt värde. Tillkommande järnvägsspår påverkar jordbruksmarken i liten omfattning och effekterna av intrången är små, vilket innebär små till måttliga negativa konsekvenser.

På enstaka platser norr om Alsike, på båda sidor av järnvägen, finns små arealer av jordbruksmark som bedöms ha ett lågt värde. Eftersom arealerna är små blir dock intrånget från nya järnvägsspåren relativt stort i relation till befintlig markstorlek. Effekterna kan innebära ett försvårande av rationellt brukande av marken och konsekvenserna för dessa jordbruksarealer kan därför bli små till måttligt negativa.

Tre markavvattningsföretag berörs av planförslaget (Figur 11). För Ekeby-Trunsta tf 1936 och Knivstaån m. fl. söder om Knivsta sker intrång inom båtnadsområden genom permanenta markanspråk. För Forsby-Björksta markavvattningsföretag berörs båtnadsområdet genom tillfällig nyttjanderätt under byggskedet.

Övriga markavvattningsföretag inom närområdet är belägna uppströms den planerade järnvägsanläggningen och berörs inte genom markanspråk inom respektive båtnadsområde.

För Ekeby-Trunsta tf 1936 utgörs delar av det berörda båtnadsområdet av låglänta marker i anslutning till vattendraget som regelbundet översvämmas. Delar av området används idag som betesmark snarare än åkermark. För Knivstaån m. fl. söder om Knivsta bedöms markavvattningsföretagets funktion i huvudsak fortsatt motsvara det ursprungliga syftet med avvattningen.

Påverkan på markavvattningsföretagen utgörs främst av att mark inom båtnadsområden tas i anspråk för järnvägsanläggningen samt av lokala anpassningar av diken och andra avvattningsanläggningar i anslutning till järnvägen. Där diken och avvattningsanläggningar berörs kommer anpassningar att genomföras så att markavvattningsföretagens funktion fortsatt kan upprätthållas. Planförslaget bedöms inte medföra några betydande förändringar av flöden eller avvattningsförhållanden som riskerar att försämra markavvattningsföretagens funktion. Markavvattningsföretagens huvudsakliga funktion att avvattna jordbruksmark bedöms därmed kunna upprätthållas även efter genomförandet av planförslaget.

6.7.1.6 Nollalternativ - Påverkan, effekter och konsekvenser

I nollalternativet förväntas markanvändningen i området vara i stort sett oförändrad jämfört med nuläget. Utanför tätorterna förväntas skogs- och jordbruk fortgå likt tidigare. Platser där igenväxningsprocess av jordbruksmark har observerats kan troligtvis få en annan karaktär med tiden. Möjlig påverkan på jord- och skogsbruk kan ske genom kommunal planering och stadsutveckling framför allt i anslutning till Alsike och Knivsta. I de berörda kommunernas översiktsplanering anges dock att detta ska undvikas i största möjliga mån. Ingen ny mark har tagits i anspråk för järnväg, vilket även innebär att inga negativa effekter eller konsekvenser sker för nollalternativet.

6.7.1.7 Sammantagen bedömning

Skogs- och jordbruksmarken längs järnvägssträckan bedöms över lag ha ett måttligt värde och den sammantagna bedömningen är att de intrång som planförslaget medför resulterar i små negativa konsekvenser. Framför allt eftersom de ytor som ianspråktas är små och belägna nära järnvägen i utkanten av markarealen. I Tabell 9 redovisas hur mycket skogs- och jordbruksmark som totalt ianspråktas i planförslaget.

6.7.2 Grundvatten

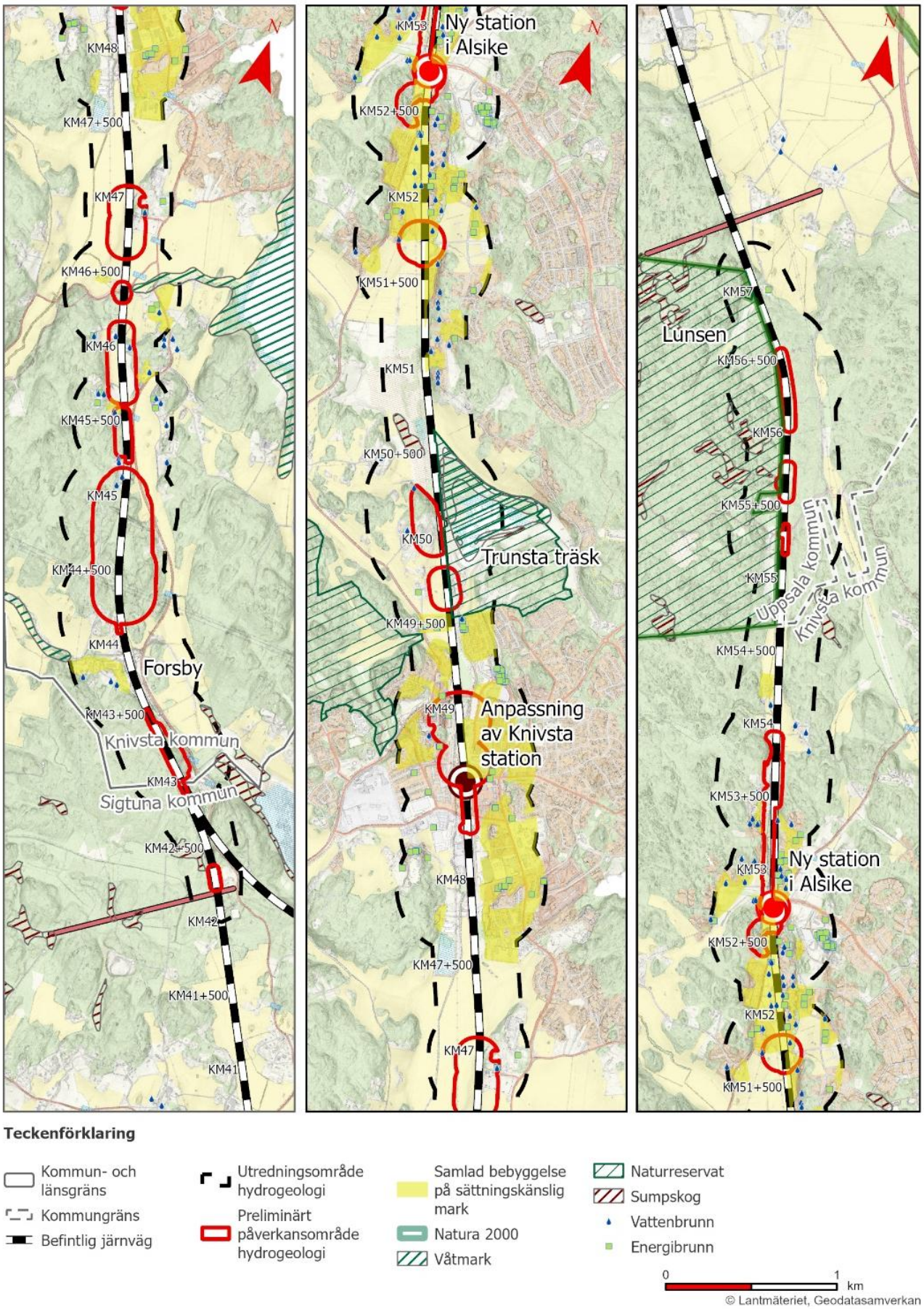
Grundvatten finns i sprickor eller porer i berg och jordlager, i såväl genomsläppliga som tätare formationer. Sammanhängande och mer genomsläppliga enheter benämns ibland grundvattenmagasin. Grundvatten transporteras från högre mot lägre trycknivåer. Grundvattnets trycknivå motsvarar ett läge där samtliga porer helt fyllts med vatten och denna nivå varierar med årstiden. Ett grundvattenmagasin i jord har en utbredning som ofta begränsas av tätare jordarter eller berg.

Vid anläggningsarbeten som innebär bortledning av grundvatten kan grundvattennivån i omgivningen sjunka. Till följd av avsänkningen kan förutsättningarna för grundvattenberoende objekt i omgivningen påverkas. Dricksvatten- och energibrunnars kapacitet kan minska, ler- och siltjordar kan få förändrad belastning, vilket kan ge upphov till sättningar och grundvattenberoende naturmiljöer såsom sumpskog och våtmarker kan få sämre livsbetingelser.

I Figur 62 visas utbredningen av det preliminära beräknade påverkansområdet samt vart brunnar och samlad bebyggelse på sättningskänslig mark förekommer. Påverkan på naturmiljö på grund av förändringar i grundvattennivåer redovisas avsnitt *6.3 Naturmiljö*.

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar förutom planområdet även ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå på grund av den nya järnvägsanläggningen. För grundvatten omfattar influensområdet ett område som kan påverkas av sänkning av grundvattennivåer till följd av grundvattenbortledning i samband med till exempel nya broar eller där järnvägen går i skärning.

Preliminärt påverkansområde, brunnar samt samlad bebyggelse på sättningskänslig mark



Figur 62. Preliminärt påverkansområde, brunnar samt samlad bebyggelse på sättningskänslig mark.

6.7.2.1 Bedömningsgrunder

Kriterier för bedömning av värde

Mycket högt värde: Grundvattenområden med hög prioritet för dricksvatten- eller energiförsörjning för regionen samt fastställda vattenskyddsområden. Områden där grundvattnet har mycket stor betydelse för markstabilitet.
Högt värde: Grundvattenområden med hög prioritet för lokal dricksvatten- eller energiförsörjning samt fastställda vattenskyddsområden. Områden där grundvattnet har stor betydelse för markstabilitet.
Måttligt värde: Grundvattenområden som nyttjas för dricksvatten- eller energiförsörjning av ett flertal enskilda fastigheter. Områden där grundvattnet har måttlig betydelse för markstabilitet.
Lågt värde: Grundvattenområden som nyttjas för någon typ av vatten- eller energiförsörjning av ett enskilt hushåll.

Kriterier för bedömning av effekter

Mycket stora negativa effekter: Grundvattenområdet påverkas med följden att dricksvatten- eller energiförsörjning omöjliggörs och alternativ resurs inte förekommer. Markstabiliteten försämras så risk för liv och hälsa uppkommer.
Stora negativa effekter: Grundvattenområdet påverkas så att dricksvatten- eller energiförsörjning omöjliggörs men alternativ resurs förekommer. Det finns omfattande risk för sättningar inom bebyggt område.
Måttliga negativa effekter: Grundvattenområdet påverkas så att dricksvatten- eller energiförsörjning försvåras. Det finns måttlig risk för sättningar inom bebyggt område.
Små negativa effekter: Grundvattenområdet påverkas marginellt så att ett försvårande av viss vatten- eller energiförsörjning kan förekomma. Det finns viss risk för sättningar inom bebyggt område.
Inga/obetydliga effekter: Grundvattnet påverkas inte eller påverkan är obetydlig.
Positiva effekter: Förutsättningar för dricksvatten- eller energiförsörjning förbättras.

6.7.2.2 Osäkerheter i bedömningen

Omfattningen av grundvattenbortledning för järnvägsutbyggnaden kan förändras något gällande läge och omfattning men antaganden är gjorda konservativt och det framtagna preliminära påverkansområdet bedöms väl tilltaget.

Nyttjandegraden av grundvattenmagasinen som vattenresurs är osäker men bedöms som begränsad trots förekomst av brunnar med enskild vattenförsörjning.

Längs stora delar av sträckan är merparten av fastigheterna anslutna till det kommunala VA-nätet och får därigenom kommunalt dricksvatten.

Installerade grundvattenrör ger en begränsad bild av grundvattenförutsättningarna gällande grundvattennivåer och utbredning av grundvattenmagasinen, vilket medför en viss osäkerhet. I de fall tillräckligt detaljerad informationen bedömts saknas har konservativa men rimliga antaganden gjorts.

Risken för marksättningar styrs av fler faktorer än grundvattnet. I bedömningarna har områden med potentiellt sättningskänsliga jordar tagits i beaktande, således är bedömningen väl tilltagen då till exempel lerans/siltens känslighet och mäktigheten varierar.

6.7.2.3 Nuläge och förutsättningar

Grundvattnet inom planområdet bedöms påverkas vid föreslagen järnvägsutbyggnad. Ett preliminärt påverkansområde för grundvattenavsänkning till följd av planförslaget har tagits fram, baserat på bedömd omfattning av grundvattenpåverkande arbeten och hydrogeologiska förutsättningar. Slutgiltigt påverkansområde kommer att redovisas i tillståndsansökan för vattenverksamhet. Slutgiltig grundvattenpåverkan bedöms vara mindre än den konservativt ansatta preliminära påverkan.

Ett förändrat grundvatten kan påverka miljöer och objekt som är grundvattenberoende. En grundvattensänkning kan påverka uttagskapaciteten för vattenbrunnar respektive effektuttaget ur energibrunnar. En sänkt grundvattennivå kan också ge sättningar i ler- och siltjordar vilket kan resultera i skador på ej fast grundlagda anläggningar, dessa områden och objekt redovisas i Figur 62.

Utifrån förutsättningarna och anläggningens utformning förväntas påverkan på grundvattnet generellt vara störst i byggskedet, vilket beskrivs vidare i avsnitt *8.6 Grundvatten*.

6.7.2.4 Miljöanpassningar, skyddsåtgärder och övriga åtgärder

Nedan beskrivs inarbetade skyddsåtgärder och anpassningar gällande grundvatten vid anläggningsarbeten. Vid val av skyddsåtgärder och anpassningar har kostnads- och klimatperspektiv också beaktats. Gällande geologi och naturmiljö som är känslig för grundvattenpåverkan kommer slutgiltiga val av skyddsåtgärder och försiktighetsmått att beskrivas till tillståndsprövningen av vattenverksamheten.

Skyddsåtgärd som är aktuella är att behålla tätande geologi genom anpassning av schaktdjup vid begränsad lermäktighet. Det planeras i synnerhet vid områden med artesiskt grundvatten. Planskilda korsningar av järnvägsspåret har planerats med täta betongtråg på platser där en begränsning på grundvattenpåverkan bedöms behövas. Det kan även finnas andra anledningar till valet av täta konstruktioner.

Vid risk för negativ grundvattenpåverkan kommer kontrollprogram att upprättas.

För brunnsägare som är beroende av vatten- eller energiförsörjning via enskilda brunnar kommer försörjningen att säkerställas till exempel med ny eller uppgraderad brunn om det sker en skada på vatten- eller energiförsörjningen. En ny brunn innebär att brunnsägaren i dessa fall får ingen eller en positiv effekt på deras möjlighet till nyttjande av vattenresursen i fråga.

Inga skyddsåtgärder föreslås fastställas i järnvägsplanen.

6.7.2.5 Planförslag - Påverkan, effekter och konsekvenser (preliminär bedömning)

Utifrån planerade anläggningsarbeten i form av jord- och bergschakt kommer en påverkan på grundvattnet att uppkomma. Grundvattenpåverkan bedöms kunna uppkomma inom fyra discipliner, påverkan på grundvatten som dricksvattenresurs för enskilda brunnar, påverkan på grundvatten som energiresurs för energibrunnar, påverkan på grundvattenberoende naturmiljöer och påverkan på grundvatten som resurs för markstabilitet.

Grundvattenresursen dricksvatten

Inom planområdet finns installerade brunnar, i jord och berg, i grundvattenmagasin som påverkas av anläggningsarbetet. Påverkan sker i form av grundvattenavsänkning via grundvattenbortledning i byggskedet, som i vissa fall även kvarstår i driftskedet. Inom sträckan saknas vattenskyddsområden vilket innebär att grundvattenresursen dricksvatten maximalt erhåller måttligt värde enligt bedömningsgrunderna. Längs sträckan uppnås måttligt värde då ett flertal hushåll har en brunn installerad inom bedömt preliminärt påverkansområde.

Till detta kan tilläggas att de flesta hushållen inom sträckan är kopplade till den kommunala dricksvattenförsörjningen vilket innebär att många brunnar inom sträckan enbart utgör en reservkälla.

De planerade anläggningsarbetena bedöms inte medföra någon betydande påverkan på grundvattenresursen dricksvatten. Enskilda brunnar kan komma att påverkas av anläggningsarbetena. Med hänsyn till de skyddsåtgärder och försiktighetsmått som redovisas i avsnitt *6.7.2.4 Miljöanpassningar, skyddsåtgärder och övriga åtgärder* bedöms dock effekterna på grundvattenresursen dricksvatten som inga eller obetydliga. Sammantaget innebär detta att konsekvenserna för grundvattenresursen dricksvatten bedöms som inga eller obetydliga.

Grundvattenresursen energi

Intill planområdet finns installerade energibrunnar som används för bergvärme. Bergvärmeanläggningarna utgör ett måttligt värde ur grundvattensynpunkt då de utgör värmekälla för ett flertal hushåll men inga större bergvärmeanläggningar förekommer. Bergvärmeanläggningar sitter som namnet antyder i berg. Grundvattenavsänkningen i form av grundvattenbortledning bedöms främst ske i jord men förekommer på vissa platser även i berg.

Det sker främst i partier där järnvägsanläggningen skär igenom höjdområden för att ge plats för de nya järnvägsspåren. Sådana bergskärningar påträffas vid Forsby och innan passagen över Trunsta träsk. Bergskärningar ger permanent påverkan på grundvattnet i bergsmagasinet.

En avsänkning i berg kan ge försämrad effektkapacitet i bergvärmeanläggningen. Generellt bedöms en grundvattenavsänkning på mindre än en meter inte signifikant minska kapaciteten i bergvärmeanläggningen. Aktuella anläggningsarbeten som innebär en grundvattenavsänkning i bergsmagasinet på några meter bedöms ha en begränsad effekt på bergvärmeanläggningen som ofta sträcker sig till stora bergsdjup. Inom de tidigare nämnda områdena av sträckan där anläggningsarbete i berg kommer ske och en grundvattenpåverkan i berg förväntas finns inga bergvärmeanläggningar inom det preliminära påverkansområdet. Därför bedöms planförslaget inte ge upphov till några effekter på grundvattenresursen energi, och därmed heller inga konsekvenser.

Grundvattnets påverkan på markstabilitet

Grundvattennivån varierar naturligt över årstiderna samt mellan olika år. Sättningar uppkommer som följd av en förändrad belastning på marken bärighet. Sättningar kan ske naturligt, men kan ha flera orsaker, varav grundvattenpåverkan vid anläggningsarbeten är en. Pågående sättningar kan dock påskyndas av anläggningsarbeten med grundvattenavsänkning. Då stora delar av sträckan korsar sättningskänslig mark kan grundvattenavsänkning i grundvattenmagasinen utifrån planerade anläggningsarbeten påverka markstabiliteten. Påverkan på markstabiliteten förväntas kunna inträffa i samtliga ler- och siltområden inom det preliminära påverkansområdet och där dessa jordar är mäktiga har grundvattnets bärkraft större värde. Sättningsbenägenheten styrs av geologiska faktorer där grundvattnet är en. Även för områden med fyllnadsjord som ytjordart kan grundvattnet ha ett högt värde kopplat till markstabiliteten beroende på vilken jordart som ligger under fyllnadsjorden. För moränjordar och berg är inte markens stabilitet och bärighet kopplat till grundvattnet och värderas därefter. Effekten av grundvattenavsänkning gällande markstabilitet beror på förekomsten av sättningskänslig byggnation.

Anpassningar och skyddsåtgärder på sättningskänslig mark kan stävja potentiellt negativa effekter och i vissa fall kan skadeavhjälpande åtgärder så som spårjusteringar vara en mer effektiv åtgärd. Exempel på planerade anpassningar som delvis valts utifrån en önskan att minska negativ grundvattenpåverkan är grundläggning med KC-pelare i stället för att skifta ur lera, justeringar av lägen för anläggningsdelar där grundvattenbortledning kan krävas och val av täta tråg vid plankorsning. Sammantaget är det främst i byggskedet (se avsnitt *8.6 Grundvatten*) som skyddsåtgärder bedöms bli aktuellt.

Större områden med sammanhängande bebyggelse på sättningskänslig mark återfinns främst vid tätorterna Knivsta och Alsike. Här finns sättningskänsliga objekt i form av byggnader, markförlagda ledningar, vägar och kraftledningsstolpar. Längsmed de planerade anläggningsarbetena finns även befintlig järnväg som delar av sträckan är belägen på sättningskänslig mark.

De befintliga järnvägsspåren för Ostkustbanan utgör riksintresse för kommunikation.

Utifrån försiktighetsmått och skyddsåtgärder under byggskedet bedöms effekterna på grundvattnet relaterad till markstabiliteten bli små och därmed blir konsekvenserna små till måttliga.

Grundvattenberoende naturmiljö

I avsnitt *6.3 Naturmiljö* nämns följande potentiellt grundvattenberoende naturmiljöer, Trunsta träsk, Lunsen samt områden där bombmurkla förekommer. Bedömningen för samtliga potentiellt grundvattenberoende naturmiljöer landar i att negativa effekter från planförslaget uteblir eller blir obetydliga, se avsnitt 6.3.3.1 *Skyddade och utpekade områden* och 6.3.3.3 *Djur- eller växtarter skyddade enligt 8 kap. miljöbalken*.

6.7.2.6 Nollalternativ - Påverkan, effekter och konsekvenser

I nollalternativet förväntas grundvattnet i området vara i stort sett oförändrat jämfört med nuläget. Gällande brunnar för vattenuttag förväntas de flesta nytillkomna hushållen utifrån kommunal planering och stadsutveckling ansluta sig till den kommunala vattenförsörjningen som tar sitt vatten från Mälaren. Fler energibrunnar förväntas anläggas. Grundvattenberoende naturmiljöer i form av sumpskog och våtmarker förväntas att naturligt bli torrare på grund av ett mer varierande framtida klimat med mer så kallat extremväder som förväntas ge längre torrperioder samt kraftigare och mer intensiva nederbördstillfällen. Grundvattnet förväntas naturligt påverka markstabiliteten i och med varierande grundvattennivåer beroende på säsong och år vilket i sin tur kan orsaka marksättningar. Vid nollalternativet förväntas en obetydlig/ingen effekt på grundvattnet vilket innebär att inga negativa konsekvenser uppkommer.

6.7.2.7 Sammantagen bedömning

Den sammantagna bedömningen för grundvattnet är att de planerade anläggningsarbeten som planförslaget medför resulterar i små till måttliga konsekvenser förutsatt att försiktigmått och skyddsåtgärder tillämpas. Då utpekade grundvattentäkter och grundvattenmagasin saknas längs sträckan uppgår inte vattenresursernas värde i de två högsta värdeklassningarna gällande dricksvatten. Grundvattnet har däremot ett högt värde rörande markstabiliteten för delar där anläggningen passerar över sammanhängande bebyggelse på sättningskänslig mark. Påverkan förväntas då främst i byggskedet och beskrivs vidare i avsnitt *8.6 Olycksrisk*.

6.8 Olycksrisk

Järnvägssystemet har generellt en hög säkerhetsnivå och olyckor är relativt sällsynta. Trots detta kan det under järnvägens driftskede inträffa händelser som medför risker för den omgivande miljön. En urspårning kan exempelvis ge upphov till både personskador och skador på egendom. Med risk avses här samspelet mellan sannolikheten för att en oönskad händelse inträffar och de följder som händelsen kan få. Olycksrisker som behandlas inom ramen för denna MKB avser plötsliga händelser kopplade till järnvägsanläggningen. Bedömningen fokuserar på konsekvenser för personer som vistas i järnvägens närområde, det vill säga tredje man.

Det geografiska avgränsningsområdet för järnvägsplanens MKB omfattar förutom planområdet även ett influensområde inom vilket effekter och konsekvenser kan förväntas uppstå på grund av den nya järnvägsanläggningen. I enlighet med Länsstyrelsen i Uppsalas riktlinjer "Riskhantering vid transportleder för farligt gods" har ett influensområde om 150 meter ansatts. I praktiken är dock storleken av influensområdet för olycksrisk beroende på bland annat terrängens utformning, typ av bebyggelsemiljöer men även järnvägens utformning och typ av tåg, hastighet och trafikmängd med mera.

6.8.1 Bedömningsgrunder

Bedömningen av aspekten olycksrisk kan inte göras likt andra miljöaspekter då det är svårt att översätta olycksriskbedömningens värderingskriterier till de storleksgraderingar (liten-måttlig-stor) som används för övriga miljöaspekter.

I Sverige finns inget nationellt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Praxis vid riskvärderingen är att använda Det Norske Veritas (DNV) förslag på kriterier för individ- och samhällsrisk (Davidsson, Lindgren, & Mett, 1997). Risker kan kategoriskt delas upp i;

- oacceptabla
- acceptabla med åtgärder (förhöjd risknivå) och
- acceptabla

Behovet av åtgärder beror på den beräknade risknivån. För oacceptabla risker ska åtgärder vidtas, risker som bedöms som acceptabla med åtgärd ska bedömas enligt ALARP-principen (as low as reasonably practicable) där risker kan godtas givet att möjlighet till riskreduktion undersökts med avseende på kostnad kontra nytta. Acceptabla risker kräver ingen åtgärd. Framtagna gränsvärden enligt DNV ges i Tabell 10.

Tabell 10. Förslag till kriterier för värdering av individ och samhällsrisk enligt DNV

Riskmått	Acceptabel risk	ALARP	Oacceptabel risk
Individrisk	$< 10^{-7}$	10^{-7} till 10^{-5}	$> 10^{-5}$
Samhällsrisk	$< 10^{-6}$	10^{-6} till 10^{-4}	$> 10^{-4}$

För att tillse en acceptabel risknivå för individen och samhället behöver både individ- samt samhällsrisken utredas.

Individrisk anger sannolikheten att en individ som kontinuerligt vistas på en specifik plats omkommer. Individrisken är platsspecifik och oberoende av hur många personer som vistas inom det givna området. Syftet med riskmåttet är att kvantifiera risken på individnivå för att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabel risk.

Samhällsrisk beaktar hur stor konsekvensen kan bli med avseende på antalet personer som påverkas vid olika scenarier där hänsyn tas till befolkningstätheten inom det aktuella området.

Hur stora risker som tågtransporter genererar för individer och samhälle beror på flera faktorer. Bland annat påverkar befolkningstätheter i området, avstånd från spår till platser där individer vistas, antalet tågpassager per dygn, hur många av dessa som utgörs av godståg, hur stor andel av dessa som i sin tur utgörs av farligt gods samt vilken typ av farligt gods som transporteras. En högre befolkningstäthet, kortare avstånd till järnvägsspåren, högre trafikering och större andel gods och farligt gods ger en ökad risknivå. Vidare påverkas risknivåerna även av tekniska lösningar såsom antal växlar och plankorsningar med mera eftersom dessa ökar risken för urspårning.

Trafikverket eftersträvar generellt 30 meter bebyggelsefritt område runt sina järnvägsanläggningar. Detta dels för att hantera olycksrisk, men även för att säkerställa möjlighet till underhåll, tillse rumsligt utrymme för lokal räddningstjänst i händelse av en insats samt säkerställa att bebyggelse som kan påverka Trafikverkets anläggning negativt inte placeras för nära järnvägsområdet. Detta linjerar väl med Länsstyrelsen Uppsalas generella utgångspunkt att säkerställa 30 meter bebyggelsefritt område intill transportleder för farligt gods för att hantera olycksrisk.

6.8.2 Olycksriskbedömning

Två typer av händelser har identifierats som potentiellt kan medföra allvarliga konsekvenser för personer utanför järnvägsanläggningen: urspårning samt olyckor som involverar farligt gods.

Planförslaget innebär att spårområdet breddas vilket innebär en viss riskökning för fastigheter intill de yttre järnvägsspåren. Samtidigt sker en riskminskning för vissa fastigheter då godstrafiken kommer att förläggas på de västra järnvägsspåren. Avståndet från yttre spårmitt inom vilket det råder oacceptabel individrisknivå är 25 meter på ömse sidor om anläggningen.

På östra sidan är individrisknivån förhöjd inom 30 meter och på västra sidan är den förhöjd inom 40 meter.

På landsbygden är befolkningstätheten låg vilket ger en acceptabel samhällsrisk. Tätorterna har en större befolkningstäthet jämfört med landsbygden vilket medför en högre samhällsrisk. Analyser visar att samhällsrisknivån balanserar mellan acceptabel och lågt i ALARP-området för tätorterna.

Givet de generellt låga samhällsrisknivåerna blir individrisken styrande för riskbedömningens föreslagna åtgärder. Det ska noteras att de åtgärder som vidtas för att minska individrisken även får positiva effekter på samhällsrisken, även om samhällsrisken inte driver åtgärderna.

6.8.3 Skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått

De scenarier som främst bidrar till höga risknivåer i järnvägsanläggningens närhet är urspårning och pölbrand i händelse av en olycka med farligt gods. Pölbränder påverkar främst den västra sidan av järnvägen eftersom godståg trafikerar de västra järnvägsspåren. På den östra sidan är urspårning det scenario som främst bidrar till förhöjda risknivåer.

De åtgärder som föreslås är därför åtgärder som antingen sänker konsekvenserna vid en urspårning (skyddsräl) eller en pölbrand inom anläggningen (brandtekniska åtgärder på fasader). Det bör noteras att ett antal fastigheter i järnvägsområdets närhet behöver tas i anspråk för att järnvägsanläggningen ska få plats rent rumsligt. Dessa fastigheter har inte inkluderats i bedömningen för olycksrisk utan skyddsåtgärder avgränsas till objekt som bedöms kunna vara kvar efter järnvägsplanens genomförande. De skyddsåtgärder som föreslås för att uppnå en acceptabel risknivå kommer att regleras i järnvägsplanen.

Sammanfattningsvis föreslås följande åtgärder:

Tabell 11. Förslagna skyddsåtgärder

Fastighet	Tätort/ landsbygd	Ändamål	Riskreducerande åtgärd
DANMARKS-SÖDERBY 5:5	Landsbygd	Bostad	Erbjuda brandskyddstekniska åtgärder
VRÅ 1:177	Tätort	Bostad	Erbjuda brandskyddstekniska åtgärder
VRÅ 1:804	Alsike	Bostad	Erbjuda brandskyddstekniska åtgärder
SÄRSTA 27:6	Knivsta (stationen)	Järnvägs-ändamål	Skyddsräl
SÄRSTA 27:5	Knivsta	Bostad	Erbjuda brandskyddstekniska åtgärder
SÄRSTA 27:2	Knivsta	Bostad	Erbjuda brandskyddstekniska åtgärder
KNIVSTA 5:1	Landsbygd	Bostad	Erbjuda brandskyddstekniska åtgärder

Fastighet	Tätort/ landsbygd	Ändamål	Riskreducerande åtgärd
KARLSGÅRD 1:1	Landsbygd	Bostad	Erbjuda brandskyddstekniska åtgärder
FINNTORP 1:3	Landsbygd	Bostad	Erbjuda brandskyddstekniska åtgärder

Bild över riskreducerande åtgärd för DANMARKS-SÖDERBY 5:5



Figur 63. Föreslagen riskreducerande åtgärd för fastigheten DANMARKS-SÖDERBY 5:5

Bild över riskreducerande åtgärder för VRÅ 1:804



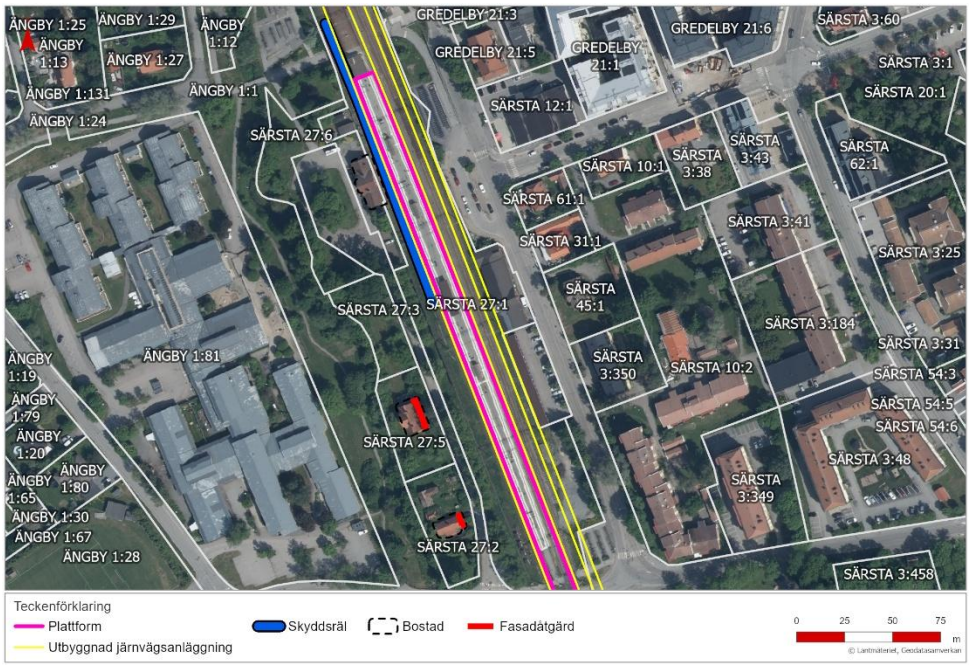
Figur 64. Föreslagen riskreducerande åtgärd för fastigheten VRÅ1:804

Bild över riskreducerande åtgärder för VRÅ 1:77



Figur 65. Föreslagna riskreducerande åtgärder för fastighet VRÅ 1:77.

Bild över riskreducerande åtgärder för SÄRSTA 27:6 m.fl



Figur 66. Föreslagen riskreducerande åtgärder för fastighet SÄRSTA 27:6, SÄRSTA 27:5 och SÄRSTA 27:2.

Bild över riskreducerande åtgärd för KNIVSTA 5:1



Figur 67. Föreslagen riskreducerande åtgärd för fastighet KNIVSTA 5:1.

Bild över riskreducerande åtgärd för KARLSGÅRD 1:1 m.fl



Figur 68. Föreslagen riskreducerande åtgärd för fastighet KARLSGÅRD 1:1 och FINNTORP 1:3.

6.8.4 Konsekvenser

De riskreducerande åtgärder som utreds bedöms kunna medföra att individrisken blir acceptabel utmed hela sträckan och att den redan låga samhällsrisknivån sänks ytterligare.

6.9 Klimatanpassning

Klimatanpassning innebär att samhället behöver förbereda sig för ett förändrat klimat och de konsekvenser som följer av detta. I takt med att klimatet förändras ökar risken för olika typer av väderrelaterade händelser, såsom översvämningar, värmeböljor, torka samt ras och skred. Dessa händelser kan påverka både människors säkerhet, miljön och samhällsviktig infrastruktur. För att minska sårbarheten och säkerställa långsiktig funktionalitet krävs att klimatrisker beaktas tidigt i planeringsprocessen.

I denna miljökonsekvensbeskrivning har översvämningar samt ras och skred identifierats som de mest relevanta klimatriskerna för järnvägsanläggningen och närliggande mark, och därför har dessa inkluderats i kapitlet om klimatanpassning.

Klimatförändringar kan leda till ökade nederbördsmängder och högre flöden i vattendrag, vilket ökar risken för översvämning, ras och skred. Översvämningar kan uppstå både vid skyfall och höga flöden i vattendrag och påverka såväl järnvägsanläggningen som omgivande bebyggelse, vägar och jordbruksmark.

För järnvägsanläggningen kan översvämning orsaka störningar i trafiken samt, vid långvarig vattenpåverkan eller erosion, påverka anläggningens stabilitet, stadga, bärighet och beständighet. Höga vattennivåer och erosion kan även bidra till ras och skred.

Järnvägsanläggningen kan samtidigt påverka hur vatten avleds i landskapet. Om kapaciteten för genomledning av vatten är begränsad kan uppdämning uppstå, vilket kan öka översvämningsrisken för omgivningen.

Genom att identifiera och analysera dessa risker i ett tidigt skede skapas förutsättningar för att vidta förebyggande åtgärder – både för att skydda järnvägsanläggningens funktion och säkerhet, och för att säkerställa att omgivningen inte får en försämrad översvämnings- eller stabilitetssituation. Detta bidrar till en robust och klimatanpassad järnvägsinfrastruktur som fungerar väl i ett framtida klimat.

Analysen omfattar planområdet samt ett influensområde där översvämningar till följd av skyfall eller höga flöden i vattendrag kan påverka järnvägsanläggningen eller dess omgivning. Influensområdets avgränsning varierar beroende på lokala förhållanden och har identifierats utifrån översvämningens utbredning, avrinningsvägar och de områden där bebyggelse, vägar eller jordbruksmark kan påverkas av förändrade vattenflöden.

6.9.1 Bedömningsgrunder

Bedömningen av översvämningsrisker har genomförts utifrån tre acceptansnivåer: **acceptabel**, **acceptabel med åtgärder** och **oacceptabel.** Nivåerna används för att värdera dels risken för att järnvägsanläggningen påverkas av översvämning, dels risken för att järnvägsanläggningen bidrar till översvämningsrisker som kan påverka omgivande bebyggelse, infrastruktur, jordbruksmark samt människors hälsa och säkerhet.

Bedömningsgrunderna tillämpas på den planerade järnvägsanläggningen. För befintlig situation används analyserna i stället för att identifiera och beskriva områden med översvämningsrisk, vilka sedan jämförs med den framtida situationen. Målsättningen är att identifierade risker ska elimineras eller reduceras till en acceptabel nivå genom planförslagets utformning och eventuella skyddsåtgärder.

Kriterier för bedömning av risknivå

Järnvägsanläggning	**Omgivning**
Acceptabel Vattennivån bedöms inte påverka anläggningens stadga, bärighet, beständighet eller orsaka oacceptabla driftstörningar.	**Acceptabel** Översvämningssituationen försämras inte jämfört med nuläget.
Acceptabel med åtgärder Risk för påverkan identifieras, men genom föreslagna åtgärder bedöms risken för påverkan på anläggningens funktion reduceras till en acceptabel nivå.	**Acceptabel med åtgärder** Åtgärder krävs för att säkerställa att planförslaget inte försämrar översvämningssituationen jämfört med nuläget.
Oacceptabel Vattennivåer eller översvämningsförhållanden bedöms medföra risk för att stadga, bärighet eller beständighet försämras, eller att risken för driftstörningar är oacceptabel.	**Oacceptabel** Planförslaget leder till ökade vattennivåer, större översvämningsutbredning eller ökade konsekvenser för omgivningen, och risken kan inte reduceras till en acceptabel nivå genom rimliga åtgärder.

6.9.2 Osäkerheter i bedömningen

Bedömningen av översvämningsrisker och klimatrelaterade påverkan bygger på modellerade data och antaganden om framtida förhållanden. Detta innebär att resultaten är förenade med flera typer av osäkerheter.

- **Modellosäkerheter** – Modeller är förenklingar av verkligheten och påverkas av brister i indata, såsom saknade flödesvägar och lokala variationer i höjddata.
- **Skyfallsmodellering** – Resultaten är beroende av antaganden om nederbörd, infiltration och markförhållanden, och kan avvika från verkliga, rumsligt varierande skyfall.

- **Vattendragsmodellering** – Flöden påverkas av antaganden om hydrologi och lokala förhållanden, där förändringar som erosion eller blockeringar är svåra att förutse.
- **Konsekvensbedömning** – Bedömningar bygger på teknisk praxis då nationella riktvärden saknas, och känsligheten varierar mellan olika byggnader och jordarter.
- **Relation till RUK** – Klassningen baseras på modellerade vattennivåer, vilket innebär osäkerheter i höjdrelation och riskindelning.

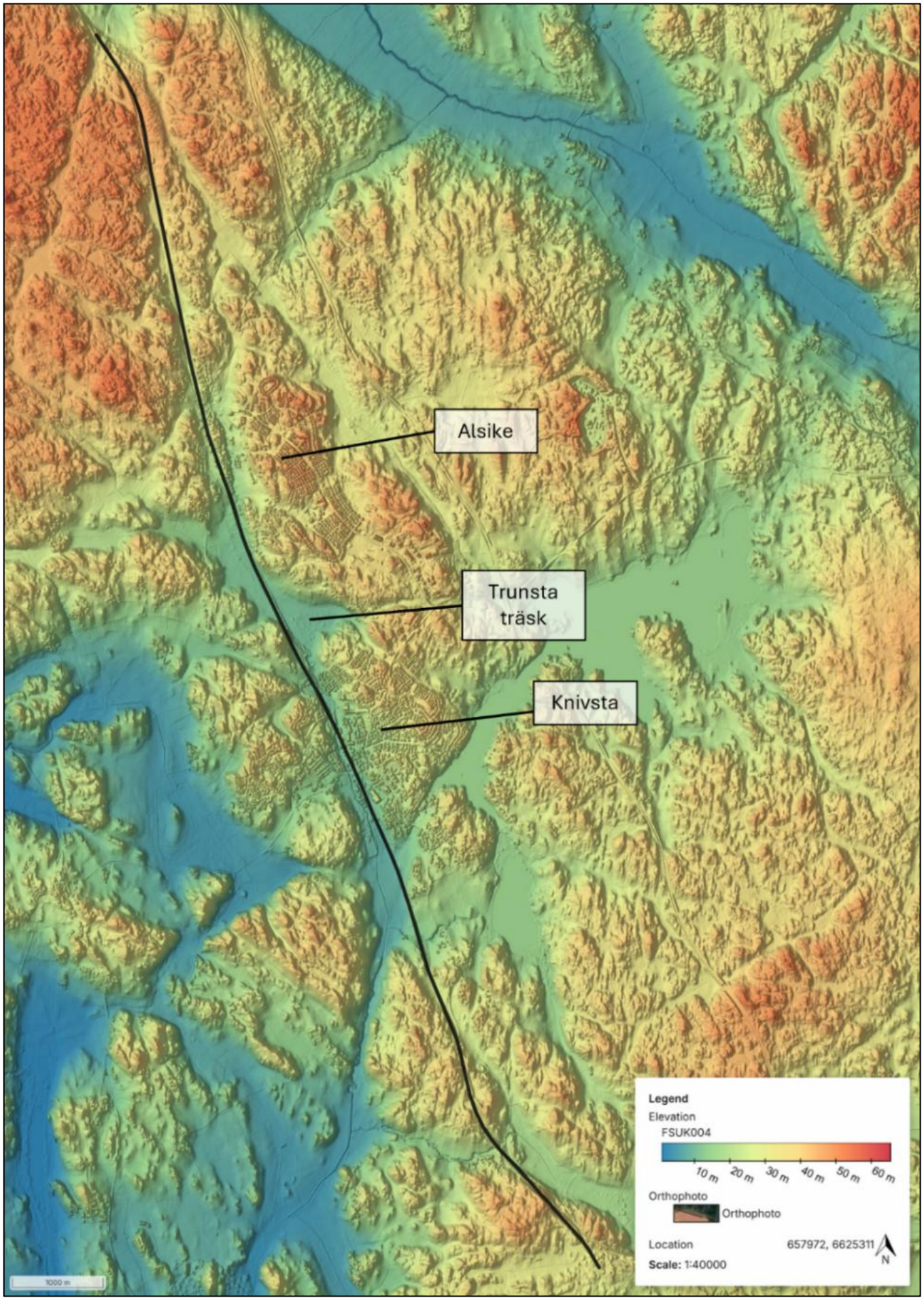
6.9.3 Nuläge och förutsättningar

Detta avsnitt beskriver relevanta förutsättningarna för översvämningsrisker samt nuläget med befintliga översvämningsrisker längs järnvägen. Förutsättningarna som beskrivs är topografi, vattendrag och avrinningsområden.

6.9.3.1 Topografi

Stora delar av järnvägen är belägen i en dalgång, se Figur 69. Marknivåerna längs sträckan varierar till största del mellan +10 meter och +30 meter men i norra delarna uppgår marknivåerna till +50 meter. Terrängen längs järnvägen domineras av skogs- och åkermark med undantag för tätorterna Alsike och Knivsta där bebyggelsen dominerar. Längs sträckan finns lågområden såsom Trunsta träsk och områden söder om Knivsta tätort, se Figur 69.

Topografin inom planområdet



Figur 69. Topografin inom planområdet med Knivsta, Trunsta träsk och Alsike utpekat på kartan (Scalgo Live, 2026).

6.9.3.2 Vattendrag

Figur 10 visar vattendrag i järnvägens närområde. Norr om Alsike rinner Pinglaström söderut parallellt med järnvägens västra sida. Vid Alsike tätort passerar vattendraget under järnvägen till den östra sidan. Strax norr om Trunsta träsk korsar vattendraget återigen järnvägen till västra sidan, där ett dike ansluter och där Pinglaström övergår i Knivstaån. Vattendraget leds därefter in i Trunsta träsk, där det passerar järnvägen till den östra sidan. Efter att ha lämnat Trunsta träsk rinner Knivstaån vidare söderut in mot Knivsta och passerar då under järnvägen till västra sidan.

Söder om Knivsta passerar Lövstaån järnvägen från östra till västra sidan innan Knivstaån ansluter till Lövstaån, som fortsätter vidare söderut. Vid Forsby passerar Forsbyån järnvägen från östra till västra sidan och ansluter därefter till Lövstaån, som slutligen mynnar i Garnsviken i Mälaren.

Vid kraftiga regn kan höga nivåer i vattendragen skapa översvämningsrisker som berör järnvägen. Vattennivåer i ån bör beaktas vid utformning och lokalisering av den nya anläggningen för att hantera eventuella översvämningsrisker.

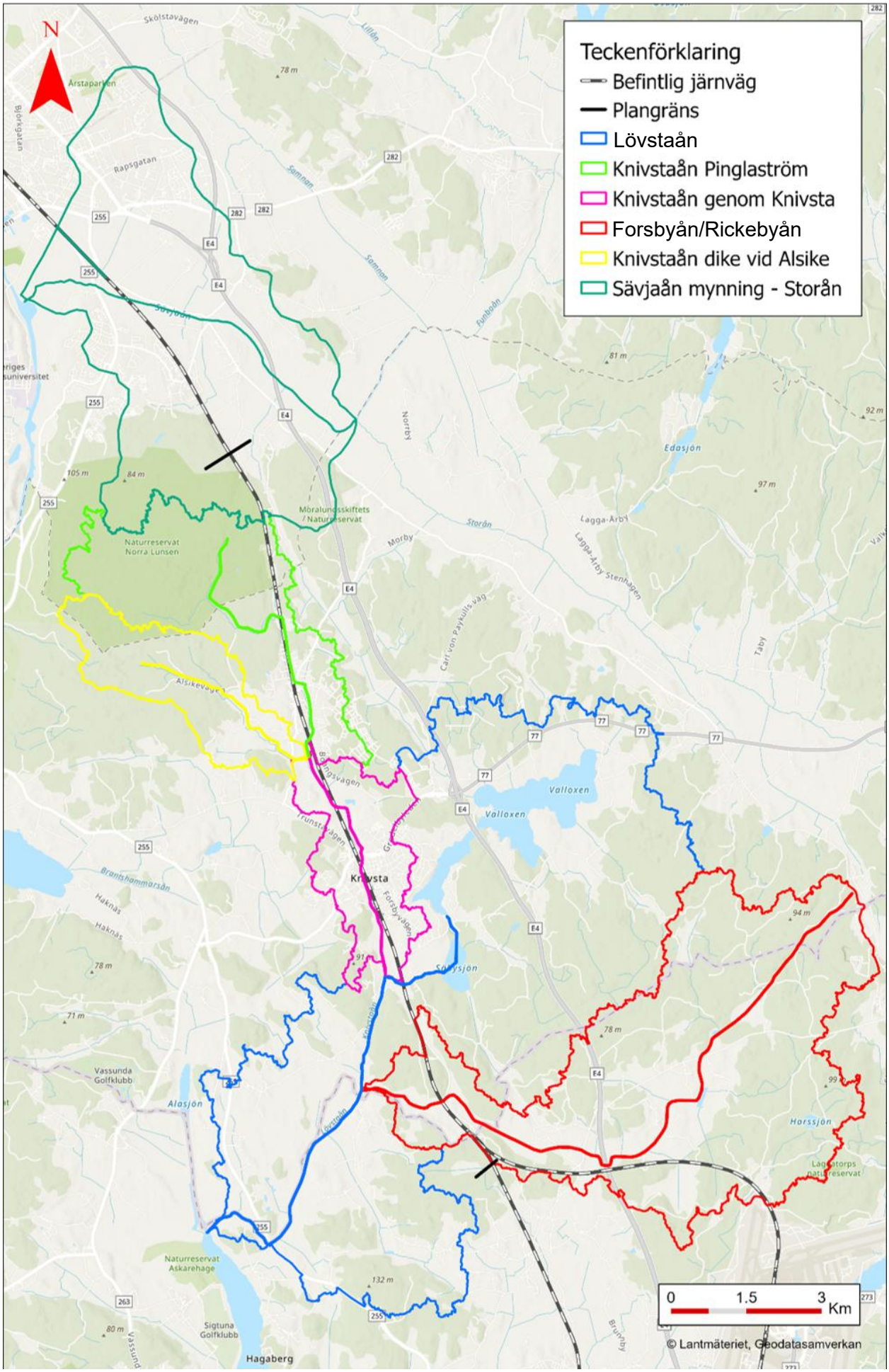
I passagen förbi Trunsta träsk har de befintliga järnvägsspåren under lång tid haft problem med grundläggning och översvämning vilket bland annat lett till permanenta hastighetsnedsättningar för tågtrafiken. I området är det mycket dåliga geotekniska förhållanden och ett antal förstärkningsåtgärder har genom åren gjorts i området, bland annat tryckbankar, trä- och stålspont. Det befintliga järnvägsspåret ligger i en lågpunkt i landskapet med mycket höga grundvattennivåer (Figur 69).

6.9.3.3 Avrinningsområden

Figur 78 visar avrinningsområdena där vatten rinner mot järnvägsspåret. Avrinningen sker mot vattendragen som löper längsmed järnvägen. Därav rinner vattnet mot järnvägsspåret på motsatt sida av vad vattendragen är belägna. I Knivsta tätort och söder om Knivsta är det stora avrinningsområden med hög andel hårdgjorda ytor på östra sidan av järnvägen där topografin bidrar till att ytlig avrinning i hög grad sker mot järnvägen, som är lågpunkten i staden.

Utöver de avrinningsområden som leder vatten mot järnvägsanläggningen finns även dagvattennätet och tekniska avrinningssystem inom Knivsta tätort. Dessa system är dimensionerade för att hantera mindre regn med återkomsttider på 2–5 år, men vid kraftiga regnhändelser, såsom ett 100-årsregn, kommer kapaciteten att överskridas. När dagvattennätverket blir överbelastat kan vatten inte längre ledas bort via de tekniska systemen, utan rinner i stället ytligt över markytan. Detta innebär att vattenflödena i praktiken följer topografin och kan sprida sig utanför de planerade ledningsstråken.

Karta som visar avrinningsområden



Figur 70. Avrinningsområden till vattendragen där stor del av avrinningen behöver passera järnvägen.

6.9.3.4 Översvämningsrisk befintligt järnvägsspår

För att bedöma översvämningsrisker för de befintliga järnvägsspåren har en skyfallsmodellering genomförts för Knivsta tätort och Alsike tätort. Beräkningarna omfattar regn med återkomsttider på 100 år, där intensiteten har justerats med en klimatfaktor för att beakta framtida klimatförändringar. Den återstående järnvägssträckan har analyserats utifrån en skyfallskartering över Knivsta kommun som WSP tog fram 2024. I modellen saknas trummor under järnvägsspåren, vilket har beaktats i bedömningen. Eftersom delar av järnvägsspåren ligger utanför Knivsta kommun har lågpunkter inom dessa områden analyserats med hjälp av webbverktyget ScalgoLive. Som komplement till analyserna för 100-årsregn genomförs även en översiktlig känslighetsanalys för ett 200-årsregn. Analysen syftar till att belysa konsekvenserna av en mer extrem nederbördshändelse och utgör ett pågående arbete.

Som kompletterande underlag till översvämningsbedömningen har även vattendragsmodelleringar tagits fram. Dessa beräkningar omfattar flöden från medelflöde (MQ) till höga flöden med återkomsttider på 50 år (HQ50), 100 år (HQ100) och 200 år (HQ200).

Analysen av översvämningsrisk för järnvägsanläggningen utgår från vattennivåns relation till rälsens underkant (RUK). Om vattennivån ligger inom 1 meter under RUK eller når över spårens nivå identifieras området som ett riskområde. För befintlig situation används riskområdena för att beskriva översvämningsproblematiken och utgöra jämförelsegrund för den framtida situationen.

Analysen av översvämningsrisk för omgivningen omfattar konsekvenser för bebyggelse, vägar och jordbruksmark. Utöver konsekvenserna analyseras även de bakomliggande orsakerna till översvämningen, inklusive järnvägsanläggningens påverkan på flödesförhållanden och betydelsen av uppströms avrinningsförhållanden.

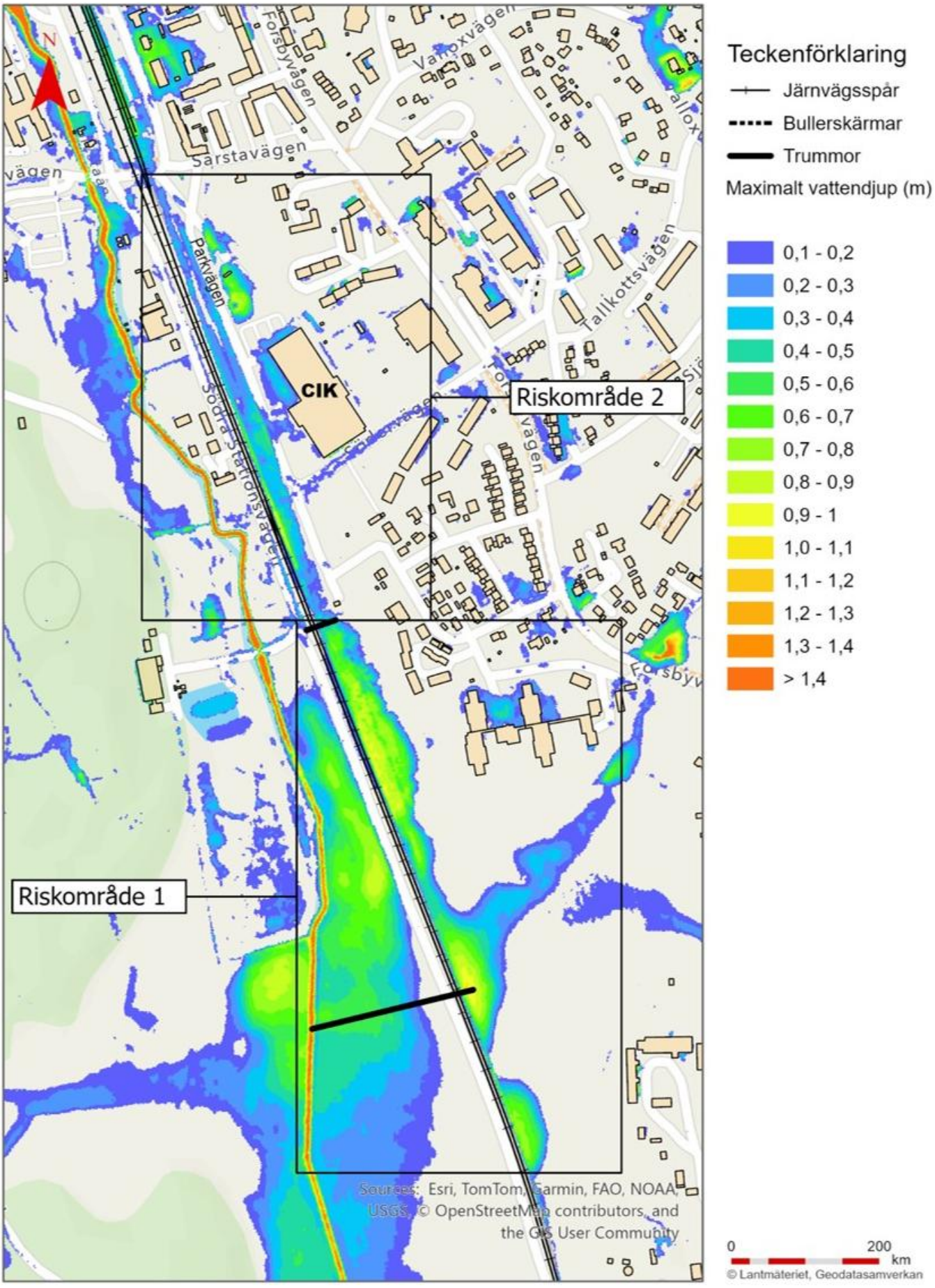
De identifierade riskerna i samband med skyfall redovisas i Tabell 12 ordnad från söder till norr. Figur 71 - Figur 74 visar var riskområdena är belägna. För befintlig situation redovisas de områden där vattennivån vid ett 100-årsregn beräknas ligga inom 1 meter under RUK eller högre. I dessa områden finns en risk för att järnvägsanläggningen eller tågtrafiken påverkas av översvämning. För att avgöra om kravet att järnvägens funktion inte påverkas uppfylls krävs ytterligare analys av anläggningens funktion och beständighet. Syftet med den nya järnvägsanläggningen är i första hand att eliminera eller reducera de identifierade riskerna. För de områden där risker kvarstår i den framtida situationen har därför en fördjupad utredning genomförts för att bedöma om anläggningens funktion påverkas.

För omgivningen redovisas även om den identifierade översvämningen riskerar att påverka bebyggelse, vägar eller jordbruksmark, samt vilka faktorer som bidrar till översvämningsrisken i respektive område.

Tabell 12. Riskbedömning vid 100-årsregn befintlig järnvägsanläggning, omgivningen.

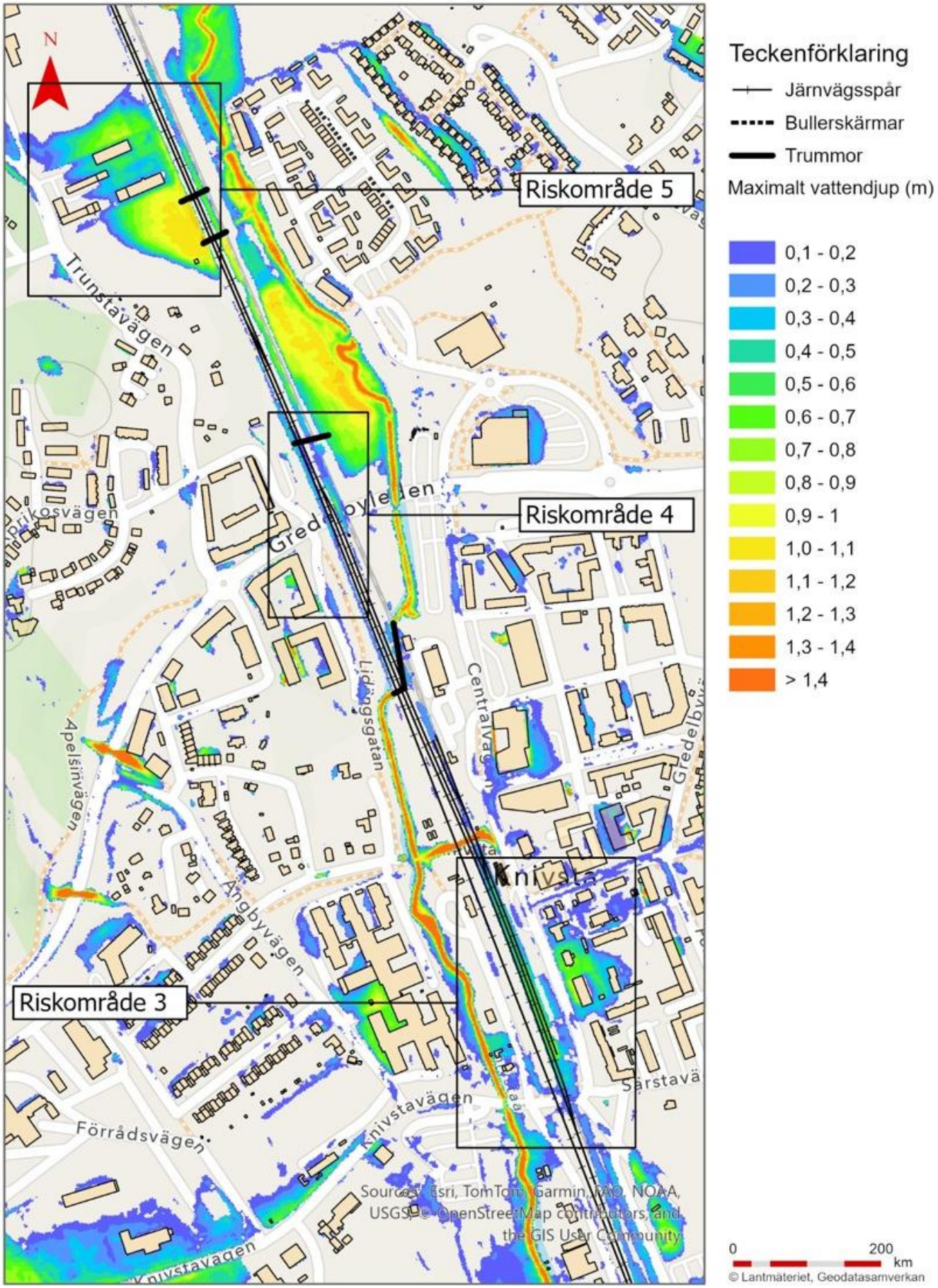
Risk-område	Risk järnvägsanläggningen	Risk omgivningen
1	Vattennivå är över RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Risk för översvämning av jordbruksmark till följd av stora avrinningsområden uppströms och begränsad genomledning under järnvägen.
2	Vattennivå är över RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Risk för påverkan på gatans framkomlighet till följd av omfattande avrinning från hårdgjorda ytor uppströms.
3	Vattennivå är över RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Risk för påverkan på bebyggelse till följd av omfattande avrinning från hårdgjorda ytor uppströms.
4	Vattennivå är över RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Ingen risk för omgivningen.
5	Vattennivå är inom 1 m under RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Risk för påverkan på bebyggelse och jordbruksmark till följd av begränsad genomledning under järnvägen.
6	Vattennivå är över RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Risk för översvämning av jordbruksmark i instängt lågpunktområde intill järnvägen.
7	Vattennivå är över RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Ingen risk för omgivningen.
8	Vattennivå är inom 1 m under RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Risk för påverkan på bebyggelse och framkomlighet på gata till följd av stora avrinningsområden uppströms och begränsad genomledning under järnvägen.
9	Vattennivå är inom 1 m under RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Risk för översvämning av jordbruksmark till följd av stora avrinningsområden uppströms rinner till ett instängt lågpunktområde intill järnvägen

Riskområde 1–2 gällande översvämning i anslutning till befintlig anläggning



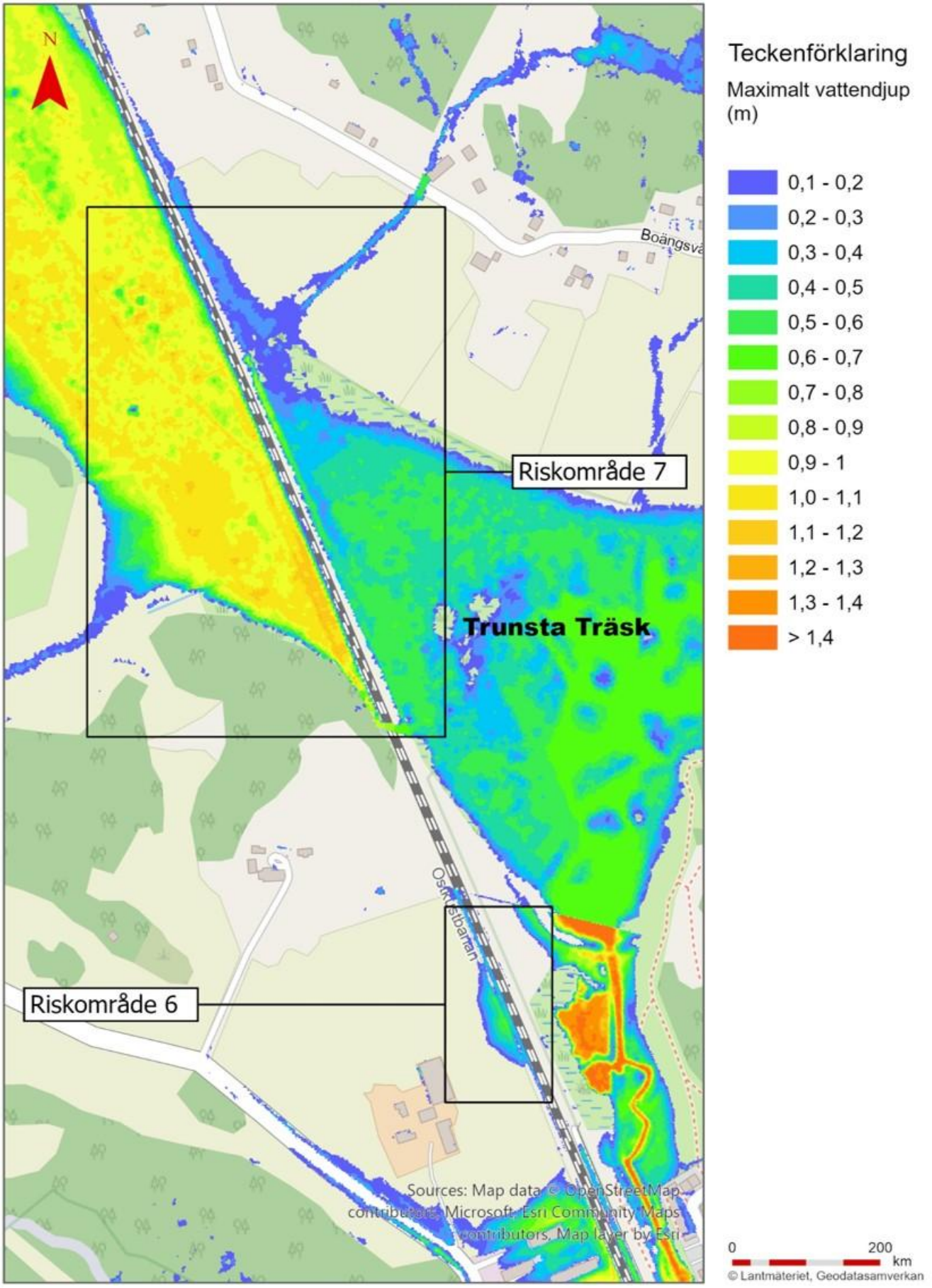
Figur 71. Identifierade områden (riskområde 1–2 i Tabell 12) vid 100-års regn där det finns risk för översvämning i anslutning till befintlig anläggning och omgivande områden på grund av skyfall.

Riskområde 3–5 gällande översvämning i anslutning till befintlig anläggning



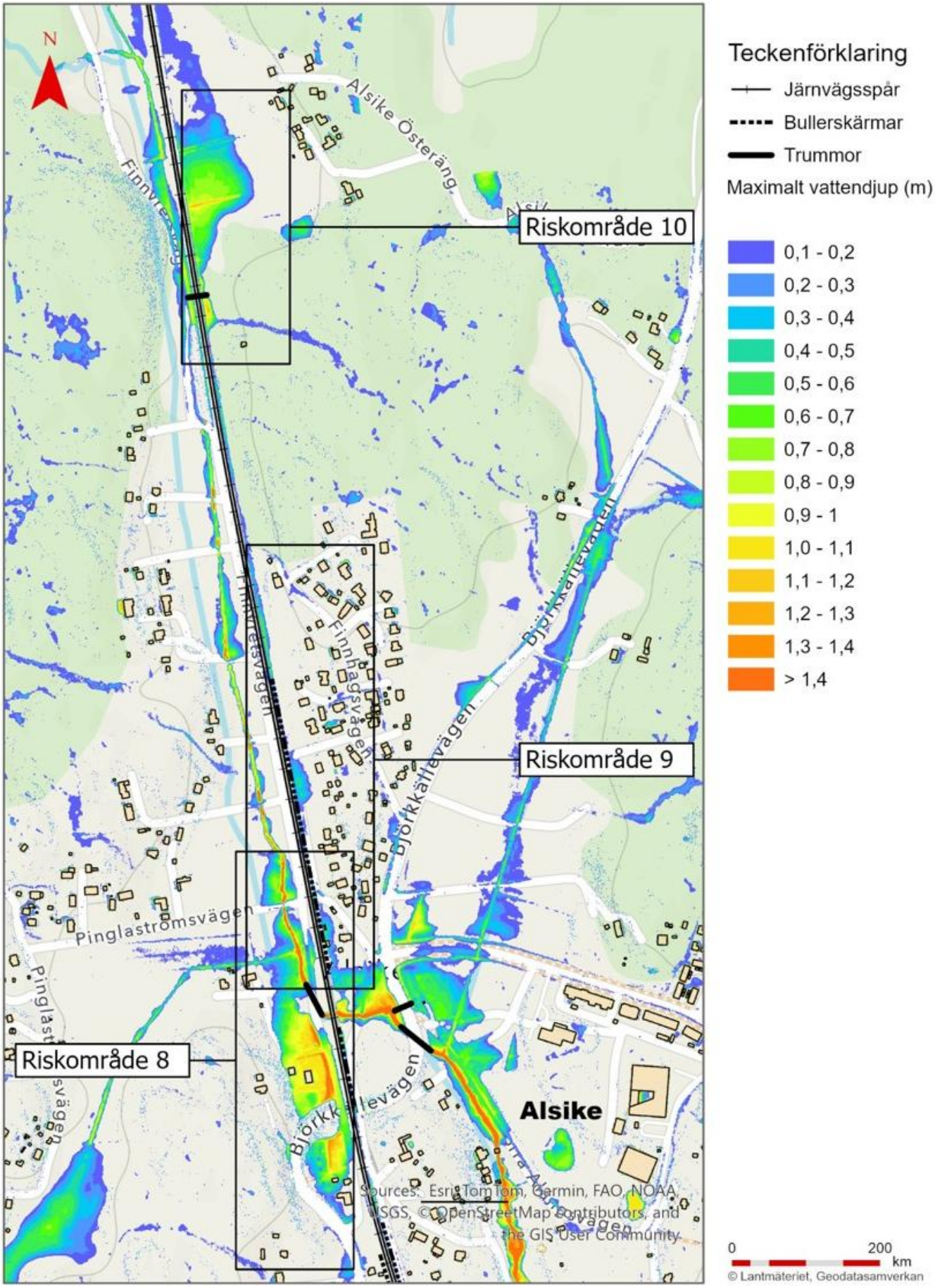
Figur 72. Identifierade områden (riskområde 3–5 i Tabell 12) vid 100-års regn där det finns risk för översvämning i anslutning till befintlig anläggning och omgivande områden på grund av skyfall.

Riskområde 6–7 gällande översvämning i anslutning till befintlig anläggning



Figur 73. Identifierade områden (riskområde 6–7 i Tabell 12) vid 100-års regn där det finns risk för översvämning i anslutning till befintlig anläggning och omgivande områden på grund av skyfall.

Riskområde 8–10 gällande översvämning i anslutning till befintlig anläggning



Figur 74. Identifierade områden (riskområde 8–9 i Tabell 12) vid 100 års regn där det finns risk för översvämning i anslutning till befintlig anläggning och omgivande områden på grund av skyfall.

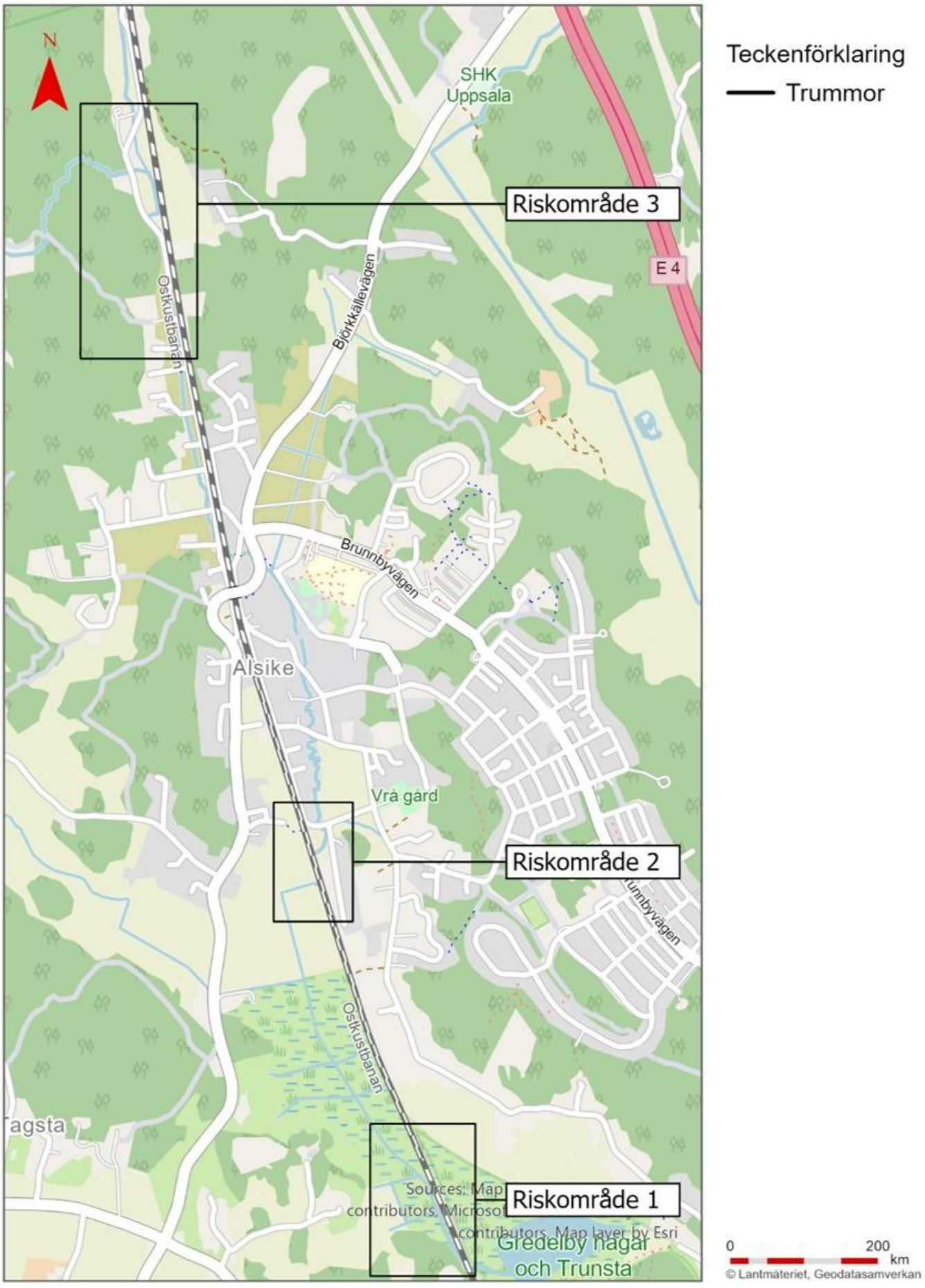
De identifierade riskerna i samband med höga flöden i vattendrag redovisas i Tabell 13, ordnad från söder till norr. Figur 75 visar var riskområdena är belägna.

Tabell 13. Riskbedömning vid höga flöden och vattennivåer för befintlig järnvägsanläggning, omgivningen samt en samlad bedömning för identifierade riskområden.

Risk-område	Risk järnvägsanläggningen	Risk omgivningen
1	Vattennivå är över RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Ingen risk för omgivningen.
2	Vattennivå riskerar att ligga över RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Potentiell risk* för påverkan på bebyggelse till följd av höga flöden.
3	Vattennivå är inom 1 m under RUK. Eventuell risk för påverkan på anläggningens funktion.	Risk för att jordbruksmark översvämmas till följd av höga flöden.

* Modelleringsresultat saknas, men utifrån utredning av risken har en bedömning gjorts att det finns en potentiell risk.

Riskområde 1–3 gällande höga flöden i vattendrag i anslutning till befintlig anläggning.



Figur 75. Identifierade områden (riskområde 1–3 i Tabell 13 och Tabell 15) där det finns risk för översvämning i anslutning till befintlig och planerad anläggning och omgivande område på grund av höga flöden i vattendrag.

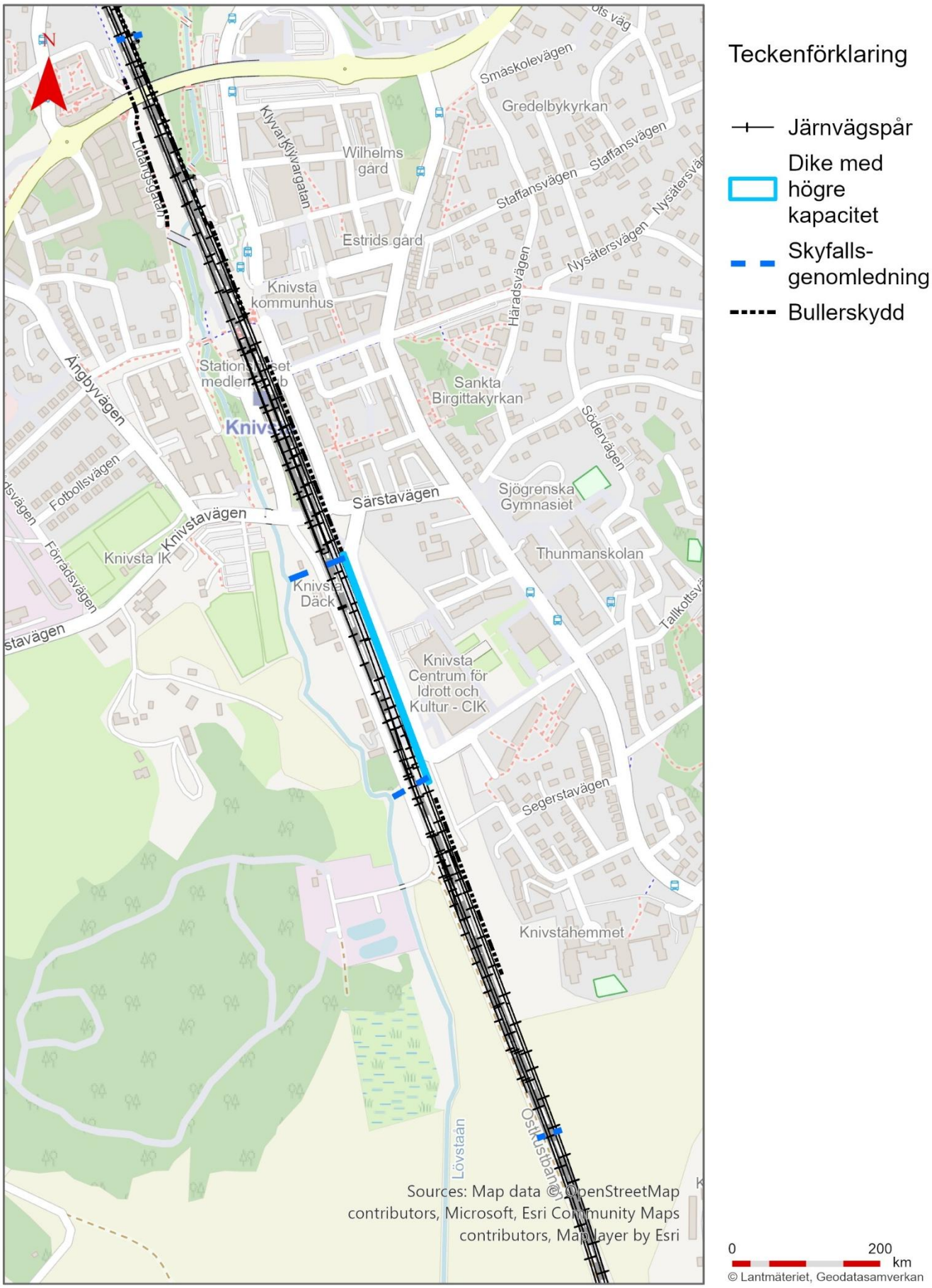
6.9.4 Miljöanpassningar, skyddsåtgärder och övriga åtgärder

Detta avsnitt beskriver inarbetade skyddsåtgärder och anpassningar som har gjorts för att begränsa negativa effekter orsakat av klimatförändringar. Arbetet med klimatanpassning och översvämningshantering i projektet har utgått från Trafikverkets regelverk *TRVINFRA 00231*. Följande klimatanpassningsåtgärder har inarbetats i planförslaget:

- Tre nya skyfallsgenomledningar anläggs i södra delen av Knivsta tätort och söder om Knivsta.
- Järnvägsdiket längs en del av sträckan i södra Knivsta anpassas för att hantera större flöden vid skyfall.
- Vid Trunsta höjdsätts samtliga fyra spår högre än dagens spårnivåer.
- Norr om det planerade stationsområdet i Alsike anläggs en ny kulvert parallellt med en befintlig kulvert längs Pinglaström. Den befintliga kulverten förkortas samtidigt.

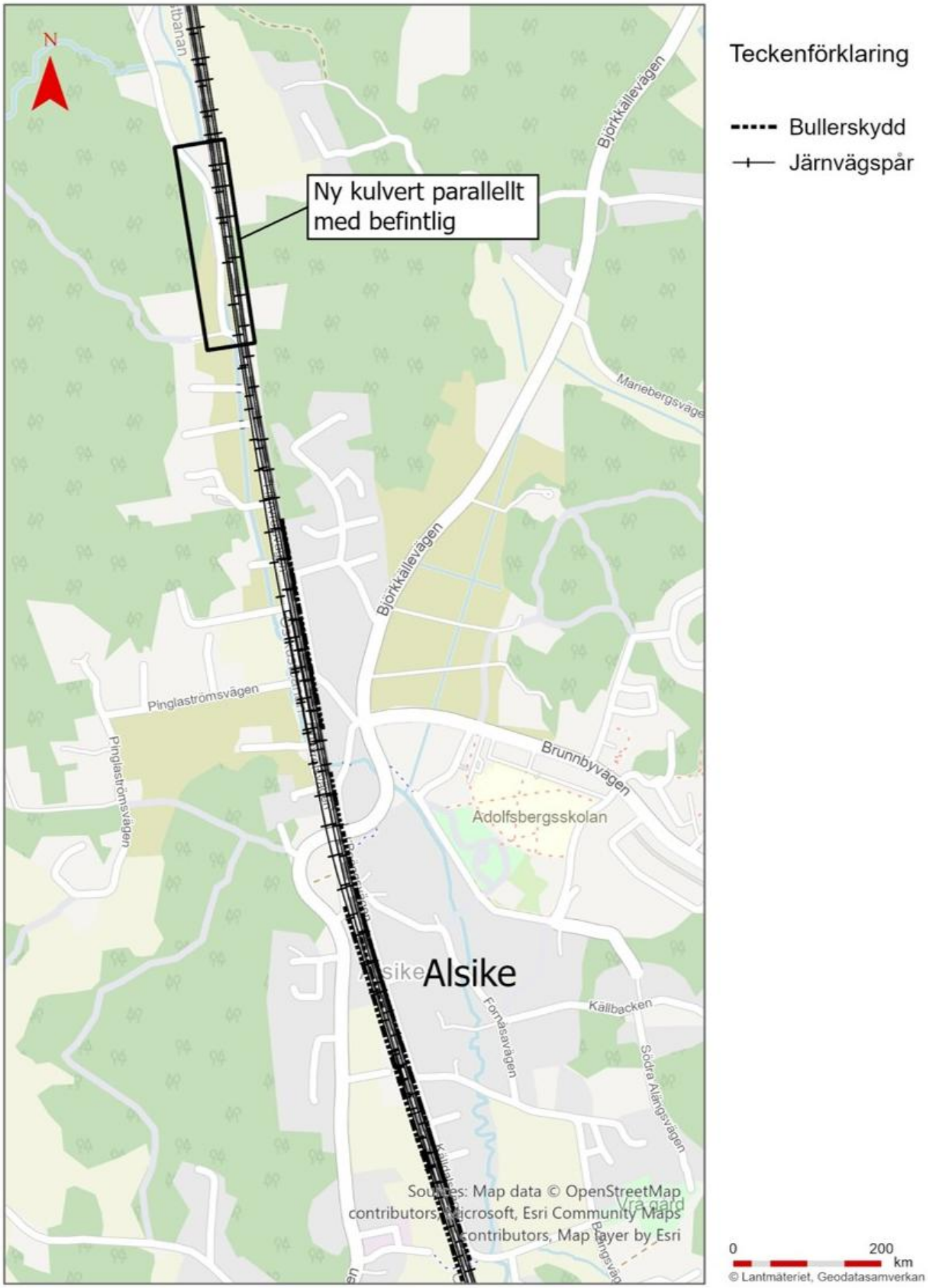
Figur 76 och Figur 77 visar åtgärdernas lokalisering. Utöver de åtgärder som redan har inarbetats i planförslaget pågår fortsatt utredning av ytterligare åtgärder i områden där översvämningsrisker kvarstår eller där behov av ytterligare riskreducering har identifierats.

Klimatanpassningsåtgärder i Knivsta



Figur 76. Lokalisering av klimatanpassningsåtgärder i form av trummor, skyfallsgenomledningar och skyfallsstråk i Knivsta tätort.

Klimatanpassningsåtgärder i Alsike



Figur 77. Lokalisering av klimatanpassningsåtgärder i form av trummor och ny parallell kulvert vid Pinglaström i Alsike tätort.

6.9.5 Planförslag - Påverkan, effekter och konsekvenser (preliminär bedömning)

För att bedöma översvämningsrisker för de tillkommande järnvägsspåren har en skyfallsmodellering genomförts för Knivsta tätort och Alsike tätort. Beräkningarna omfattar regn med återkomsttider på 100 år, där intensiteten har justerats med en klimatfaktor för att beakta framtida klimatförändringar. För resterande delar av sträckan har skyfallskarteringen som WSP tog fram 2024 för Knivsta kommun använts, och för områden utanför kommunen har analyser gjorts med hjälp av webbverktyget ScalgoLive. Dessa underlag har jämförts med den planerade sträckningen för att identifiera om de nya järnvägsspåren kan komma att beröra befintliga riskområden eller påverka vattennivåer och utbredning.

Som kompletterande underlag till översvämningsbedömningen har även vattendragsmodelleringar tagits fram. Dessa beräkningar omfattar flöden från medelflöde (MQ) till höga flöden med återkomsttider på 50 år (HQ50), 100 år (HQ100) och 200 år (HQ200).

För den framtida situationen har en fördjupad analys genomförts för att säkra att översvämning inte medför oacceptabel påverkan på anläggningens stadga, bärighet, beständighet eller funktion. Analysen omfattar påverkan på anläggningens stabilitet, erosionsrisk, översvämningens varaktighet samt risken för driftstörningar. Även orsaken till översvämningsrisken analyseras för att klargöra om eventuella åtgärdsbehov är knutna till järnvägsanläggningen eller till förhållanden utanför Trafikverkets ansvar och rådighet.

För den framtida situationen analyseras hur planförslaget påverkar översvämningsriskerna för bebyggelse, vägar och jordbruksmark. Bedömningen omfattar förändringar i vattennivåer, översvämningsutbredning och konsekvenser jämfört med befintlig situation. Om en försämring identifieras analyseras även orsaken till denna och om den är kopplad till järnvägsanläggningen eller till förhållanden utanför projektets rådighet.

De identifierade riskerna i samband med skyfall redovisas i Tabell 14, ordnad från söder till norr. Figur 78 - Figur 81 visar var riskområdena är belägna. Samtliga områden som identifierades för befintlig anläggning redovisas och i tabellen beskrivs hur planförslaget påverkar befintliga risker. Merparten av de riskområden som identifierades i befintlig situation har eliminerats genom planförslaget. I dessa områden ligger de beräknade vattennivåerna mer än 1 meter under RUK, vilket innebär att risken bedöms som acceptabel.

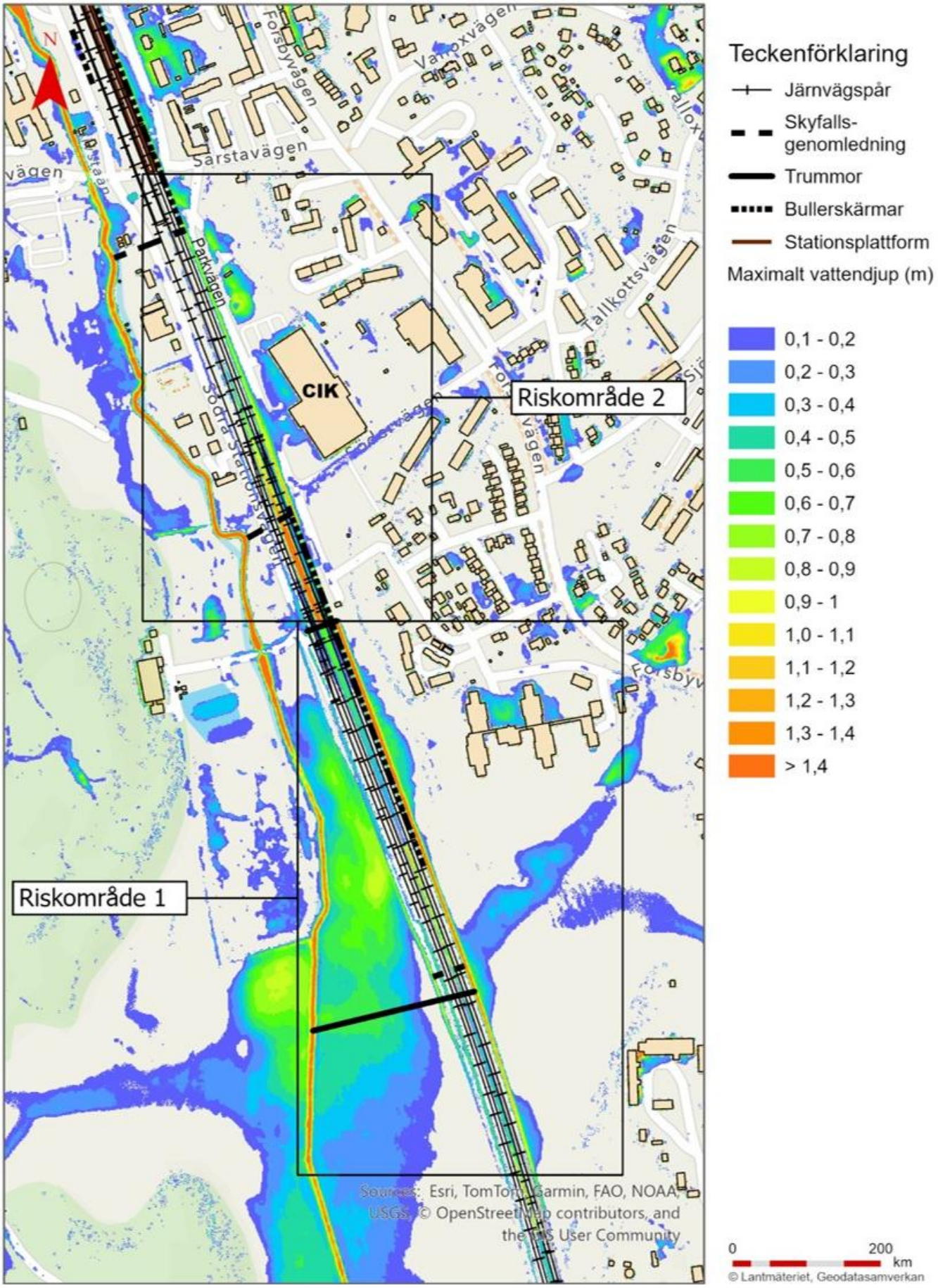
För tre riskområden har vattennivåer identifierats inom 1 meter under RUK eller högre, vilket innebär att en fördjupad analys har genomförts avseende påverkan på anläggningens stadga, bärighet och beständighet. Analysen visar att de beräknade översvämningsförhållandena inte medför någon oacceptabel påverkan på dessa funktioner. Frågan om eventuella driftstörningar och underhållsbehov till följd av översvämningshändelser är däremot föremål för fortsatt utredning. Riskområdenas slutliga bedömning kommer att fastställas när denna utredning har slutförts.

För omgivningen bedöms samtliga identifierade riskområden vara acceptabla i framtida situation. Planförslaget bedöms inte medföra oacceptabla konsekvenser för bebyggelse, vägar eller jordbruksmark jämfört med nuläget. I flera områden minskar dessutom översvämningsrisken. I ett område ökar vattennivån på en gata något, men översvämningsrisken drivs huvudsakligen av avrinning från uppströms hårdgjorda ytor på kommunal mark och bedöms därför inte ligga inom Trafikverkets ansvar och rådighet. Framkomligheten bedöms fortsatt vara acceptabel.

Tabell 14. Riskbedömning vid 100-årsregn för planerad järnvägsanläggning, omgivningen samt en samlad bedömning för identifierade riskområden.

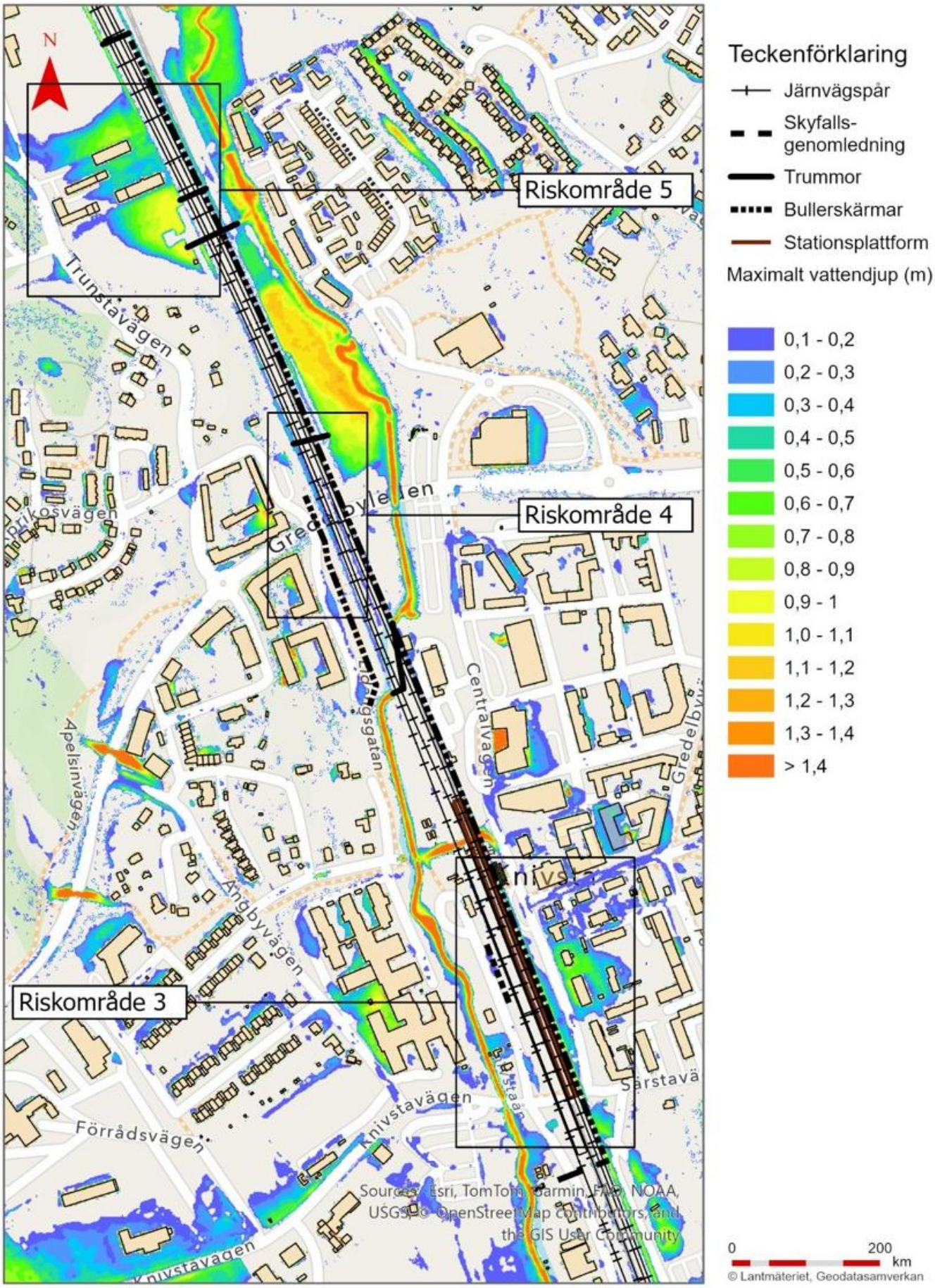
Risk-område	Risk järnvägsanläggningen	Risk omgivningen
1	Utredning pågår.	Acceptabel Översvämningsproblematiken förbättras jämfört med befintlig situation.
2	Utredning pågår.	Utredning pågår.
3	Acceptabel Bullerplanket hindrar vatten från att rinna in på järnvägsspåren.	Acceptabel Översvämningsproblematiken ökar något på gatan, men framkomligheten bedöms fortsatt kunna upprätthållas.
4	Utredning pågår.	Acceptabel Översvämningsproblematiken förbättras jämfört med befintlig situation.
5	Acceptabel Vattennivå är 1 meter under RUK.	Acceptabel Översvämningsproblematiken förbättras jämfört med befintlig situation.
6	Acceptabel Vattennivå är 1 meter under RUK.	Acceptabel Översvämningsproblematiken förbättras jämfört med befintlig situation.
7	Acceptabel Vattennivå är 1 meter under RUK.	Acceptabel Översvämningsproblematiken förbättras jämfört med befintlig situation.
8	Acceptabel Vattennivå ligger 1 meter under RUK.	Acceptabel Översvämningsproblematiken förbättras jämfört med befintlig situation.
9	Utredning pågår.	Acceptabel Översvämningsproblematiken förbättras jämfört med befintlig situation.
10	Acceptabel Vattennivå är 1 meter under RUK.	Acceptabel Översvämningsproblematiken förbättras jämfört med befintlig situation.

Riskområde 1–2 gällande översvämning i anslutning till planerad anläggning.



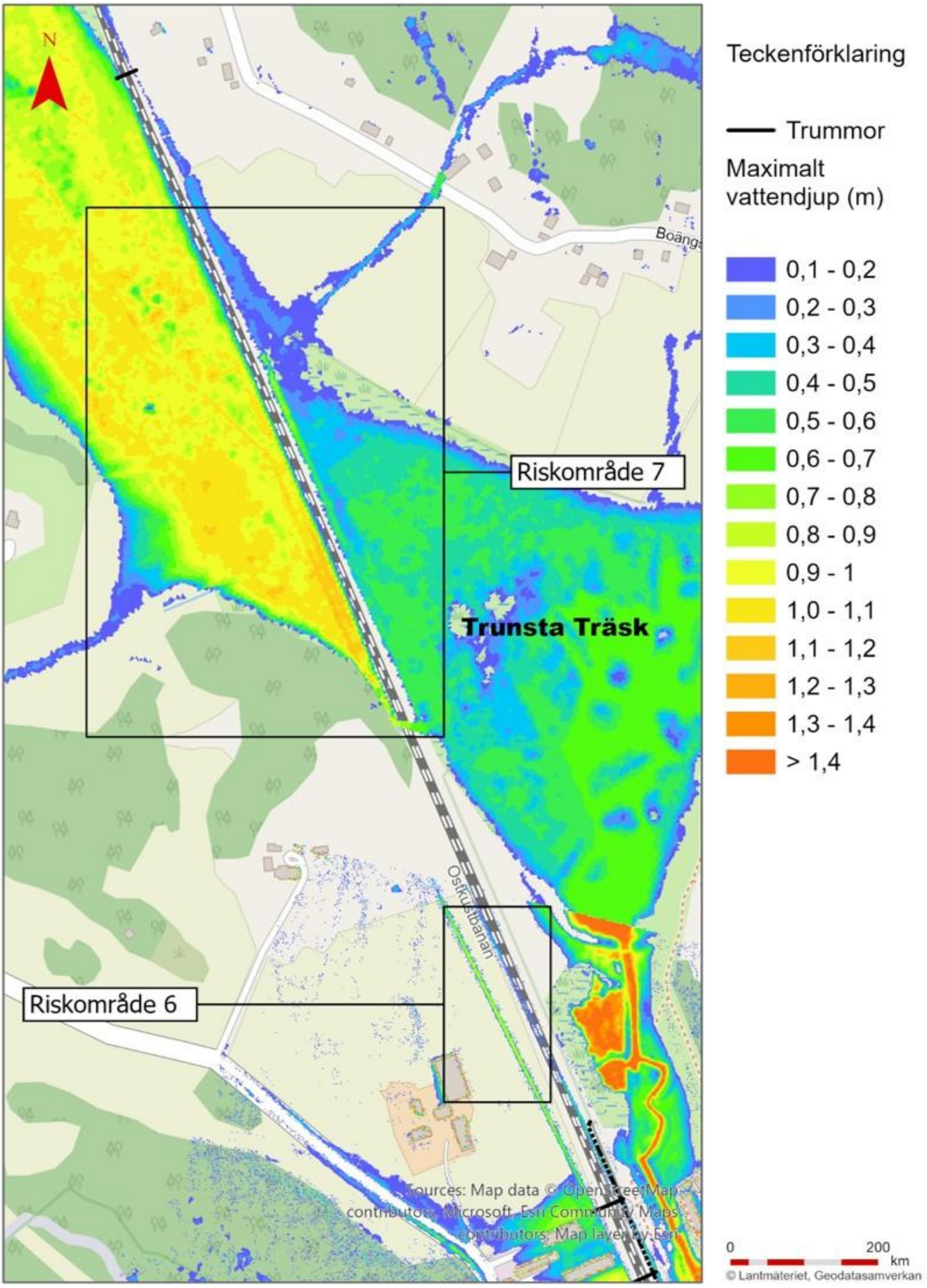
Figur 78. Identifierade områden (riskområde 1–2 i Tabell 14) vid 100-års regn där det finns risk för översvämning i anslutning till planerad anläggning och omgivande områden på grund av skyfall.

Riskområde 3–5 gällande översvämning i anslutning till planerad anläggning.



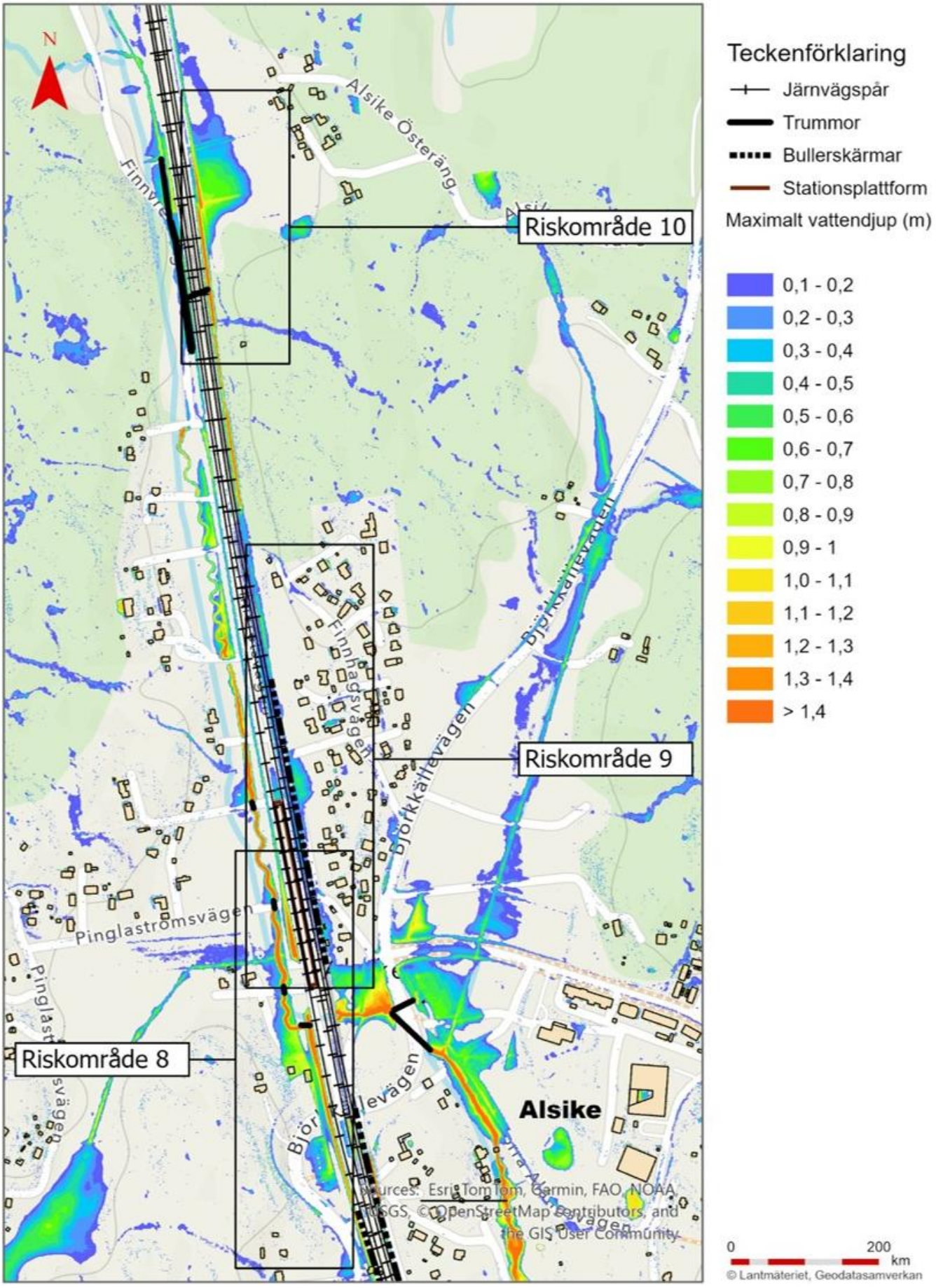
Figur 79. Identifierade områden (riskområde 3–5 i Tabell 14) vid 100-års regn där det finns risk för översvämning i anslutning till planerad anläggning och omgivande områden på grund av skyfall.

Riskområde 6–7 gällande översvämning i anslutning till planerad anläggning.



Figur 80. Identifierade områden (riskområde 6–7 i Tabell 14) vid 100-års regn där det finns risk för översvämning i anslutning till planerad anläggning och omgivande områden på grund av skyfall.

Riskområde 8–10 gällande översvämning i anslutning till planerad anläggning.



Figur 81. Identifierade områden (riskområde 8–10 i Tabell 14) vid 100-års regn där det finns risk för översvämning i anslutning till planerad anläggning och omgivande områden på grund av skyfall.

De identifierade riskerna i samband med höga flöden i vattendrag redovisas i Tabell 15, ordnad från söder till norr. Figur 75 visar var riskområdena är belägna. Samtliga tre riskområden har åtgärdats i och med anläggningen av de nya järnvägsspåren. Därför har alla bedömts som acceptabla för både järnvägsanläggningen och omgivningen. Modelleringsresultat saknas, men utifrån utredning av risken har en bedömning gjorts.

Tabell 15. Riskbedömning vid höga flöden och vattennivåer för planerad järnvägsanläggning. omgivningen samt en samlad bedömning för identifierade riskområden.

Risk-område	Risk järnvägsanläggningen	Risk omgivningen
1	Acceptabel Risken har eliminerats.	Acceptabel Ingen risk för omgivningen.
2	Acceptabel Risken har eliminerats.	Acceptabel Ingen risk för omgivningen.
3	Acceptabel Risken har eliminerats.	Acceptabel Ingen risk för omgivningen.

6.9.6 Nollalternativ - Påverkan, effekter och konsekvenser

I nollalternativet kvarstår de översvämningsrisker som identifierats för de befintliga järnvägsspåren. Det innebär att de 9 riskområden som redovisas i Tabell 14 och de tre i Tabell 15 även gäller för nollalternativet. I samtliga av dessa områden är vattennivån över eller inom 1 m under RUK, vilket innebär att det finns en risk för påverkan på anläggningens funktion. I flera av områdena riskerar omgivningen att påverkas av översvämningsrisken. Nollalternativet innebär således att de befintliga översvämningsriskerna kvarstår oförändrade.

6.9.7 Sammantagen bedömning

Den samlade bedömningen visar att planförslaget innebär en förbättring av översvämningssituationen jämfört med befintlig situation, både för järnvägsanläggningen och för omgivningen.

För järnvägsanläggningen bedöms merparten av de identifierade riskområdena som acceptabla. I fyra riskområden pågår fortsatt utredning avseende risken för driftstörningar och eventuella underhållsbehov vid översvämningshändelser. Genomförda analyser visar dock att översvämningarna i dessa områden inte medför någon oacceptabel påverkan på anläggningens stadga, bärighet eller beständighet.

För omgivningen bedöms samtliga identifierade riskområden som acceptabla i framtida situation. Planförslaget medför ingen försämring av översvämningssituationen jämfört med nuläget och bidrar i flera områden till minskade konsekvenser för bebyggelse, vägar och jordbruksmark.

Där översvämningsrisker kvarstår bedöms dessa i huvudsak vara kopplade till uppströms avrinningsförhållanden och inte till den planerade järnvägsanläggningen.

Sammantaget visar analysen att planförslaget medför en förbättrad översvämningssituation jämfört med nuläget, samtidigt som återstående frågeställningar avseende driftstörningar hanteras inom ramen för det fortsatta arbetet.

6.10 Klimatpåverkan

Transportsektorn står för en stor del av den totala mängd växthusgaser som släpps ut i Sverige och av dessa dominerar vägtrafikens utsläpp (Naturvårdsverket, 2022). Byggande av den nya järnvägen kommer att innebära utsläpp av växthusgaser. Utsläppen från byggande av järnvägen bör ställas i kontrast till att den färdiga anläggningen bedöms bidra till överflyttning av resor från vägar som är fossilberoende och mindre energieffektiv.

Klimatpåverkan som beskrivs i detta avsnitt avser utsläpp av växthusgaser som bidrar till en förstärkning av växthuseffekten och en ökad global medeltemperatur. Enligt klimatlagen (2017:720), som trädde i kraft 1 januari 2018, ska regeringen bedriva ett klimatpolitiskt arbete som bland annat är inriktat på att minska utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser för att nå riksdagens långsiktiga mål om att Sverige ska vara klimatneutralt till 2045.

För att nå klimatneutralitet ska utsläpp från inrikes transporter (ej inkluderat flygresor) minska med minst 70 procent till år 2030, jämfört med år 2010.

Trafikverket ska bidra till måluppfyllelse av det långsiktiga klimatmålet samt det transportpolitiska hänsynsmålet för miljö och hälsa. Trafikverkets långsiktiga mål är att uppnå klimatneutral infrastruktur senast 2040. Målsättningen fördelas i delmål för procentuell reduktion av utsläpp från utgångsläget 2015.

Klimatpåverkan från anläggningen följs upp under planering- och byggprocessen enligt Trafikverkets metodik för effektbedömning och redovisning av energianvändning och klimatpåverkan som byggande, drift och underhåll av transportinfrastruktur genererar i ett livscykelperspektiv.

6.10.1 Klimatpåverkan från byggskedet

Klimatpåverkan från byggande av järnvägen bedöms bli cirka 135 600 ton koldioxidekvivalenter med 2015-års emissionsfaktorer. Klimatpåverkan utgörs huvudsakligen av betydande material i anläggningens grundförstärkning och konstruktion, så som KC-pelare, betong och stål. Drivmedelsförbrukning från transporter av material och massor till och från arbetsplatsen samt utsläpp från arbetsmaskiner bidrar också till den totala klimatpåverkan.

Under arbetet med järnvägsplanen har åtgärder för att begränsa den totala klimatpåverkan identifierats och dokumenteras.

I lokaliseringsskedet handlade det framför allt att synliggöra hur järnvägens placering påverkar den totala klimatpåverkan vilket möjliggjort att klimatpåverkan varit en del av lokaliseringens beslutsunderlag. I planering och projektering av järnvägens utformning handlar det om att identifiera och, i den mån det är möjligt, implementera designval och planering för att reducera projektets totala klimatpåverkan. Designval och planering inom projektering handlar om anläggningens konstruktioner så som tråg, tunnel och broar samt grundförstärkning. Exempel på utredningar som inkluderat klimatperspektivet i järnvägsplaneskedet har varit utredning av bropassager vid Myrbacken, Trunsta och Björkkällevägen.

Det handlar också om detaljutformning, produktionsplanering och materialval som kan implementeras i senare skeden. Exempel på åtgärder som är aktuella i senare skeden är optimering av geoteknisk förstärkning så som KC-pelare, reduktion och återbruk av massor och material i anläggningen. Åtgärderna kan även omfatta användande av betong, stål och bränsle med lägst möjlig klimatpåverkan.

7 Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster avser de nyttor och funktioner som naturens ekosystem tillhandahåller och som är grundläggande för människors välfärd och livskvalitet (Naturvårdsverket, 2024 d). Fungerande ekosystem som möjliggör dessa tjänster är av central betydelse för samhället, då de bidrar till viktiga funktioner såsom vattenreglering, luftrening och bildandet av bördiga jordar som möjliggör livsmedelsproduktion. Ekosystemtjänster tillhandahålls i samtliga typer av landskap, från jordbruks- och skogsmiljöer till urbana områden, och utgör därmed en integrerad del av både natur- och stadsmiljöer.

7.1 Kategorier och relevanta aspekter

Ekosystemtjänster brukar delas in i fyra kategorier: stödjande, försörjande, reglerande och kulturella. Följande aspekter av ekosystemtjänster har bedömts relevanta för planförslaget:

Stödjande ekosystemtjänster är de grundförutsättningar som gör att övriga ekosystemtjänster kan fungera, som exempelvis fotosyntes och jordmånsbildning.

- **Upprätthållande av biologisk mångfald och livsmiljöer** - Artrikedom och variationsrika livsmiljöer upprätthåller ekosystemens grundläggande processer och stabilitet, vilket är en förutsättning för att övriga ekosystemtjänster ska fungera över tid.

Försörjande ekosystemtjänster bidrar med råvaror som exempelvis mat och dricksvatten.

- **Matproduktion** – Ekosystemens bidrag till produktion av livsmedel genom odling och bete, där bördiga jordar, vatten och biologiska processer möjliggör långsiktigt hållbar livsmedelsförsörjning.
- **Materialproduktion** – Ekosystemens bidrag till produktion av råvaror och material, exempelvis virke och biomassa, genom skogsbruk och andra markanvändningar som ger förnybara resurser.
- **Dricksvattenförsörjning** – Ekosystemens bidrag till tillgången på dricksvatten genom att samla, lagra och förnya grund- och ytvatten samt stödja naturlig infiltration och vattenbalansen.

Reglerande ekosystemtjänster är de processer som ger en hälsosam och stabil naturmiljö genom rening av vatten, mark och luft samt pollinering. De jämnar också ut effekterna av extremväder via exempelvis vattenreglering.

- **Klimatreglering -** Naturens förmåga att dämpa effekter av klimatförändringar och extremväder genom att reglera lokalklimat och vattenbalans, bland annat genom infiltration, avrinning och flödesutjämning.
- **Rening av vatten –** Naturens förmåga att via grönområden, våtmarker och andra ekosystem rena vatten genom att fördröja, filtrera och binda näringsämnen och föroreningar.

- **Pollinering** – Ekosystemens bidrag till att pollinatörer, såsom bin och andra insekter, överför pollen mellan blommor, vilket möjliggör frösättning och skörd samt stödjer biologisk mångfald.
- **Koldioxidbindning -** Reglering av atmosfärens kemiska sammansättning genom att växter och växtplankton binder kol, vilket bidrar till minskad klimatpåverkan.
- **Bullerdämpning –** Vegetation och terräng i landskapet har en naturlig bullerdämpande förmåga och påverkar människors upplevelser av ljudmiljön i området.

Kulturella ekosystemtjänster bidrar till livskvalitet genom natur- och kulturupplevelser samt friluftsliv och rekreation.

- **Fysisk hälsa och mentalt välbefinnande** – Vistelse i grönska och natur främjar hälsa, välbefinnande och mental återhämtning genom att uppmuntra fysisk aktivitet som motion, lek och friluftsliv, samt erbjuda mötesplatser för människor i olika åldrar och med olika bakgrund.
- **Estetiska värden och kulturarv** – Grönska och natur skapar attraktiva miljöer, bidrar till den lokala identiteten och är en del av kulturarvet.

7.2 Ekosystemtjänster inom planområdet

Längs järnvägssträckan som berörs av planförslaget återfinns flera landskapstyper som på olika sätt erbjuder ekosystemtjänster. Var de olika ekosystemtjänsterna återfinns beror på hur landskapet ser ut.

I de urbana miljöerna längs järnvägssträckan är de reglerande ekosystemtjänsterna av stor vikt. Grönska och vegetation i urbana miljöer bidrar till bullerdämpning, klimatreglering och luftrening, något som är av stor vikt för en hälsosam och attraktiv boendemiljö. Samtidigt kan växtlighet och grönområden, till skillnad från hårdgjorda ytor, infiltrera och rena dagvatten vilket också bidrar till en minskad översvämningsrisk vid skyfall och andra extremväder. Vegetation i urbana miljöer bidrar även lokalt till att reglera temperaturer, samt ge ökad luftfuktighet, skugga och vindskydd.

I jord- och skogsbrukslandskapen längs järnvägssträckan finns både reglerande och försörjande ekosystemtjänster. Marken erbjuder viktiga förutsättningar för mat- och materialproduktion samt även för pollinering. Till de reglerande och försörjande ekosystemtjänsterna hör också naturens förmåga att lagra, rena och reglera tillgången till vatten, vilket är en grundläggande förutsättning för människors vattenförsörjning och samhällets funktioner. Ekosystemens renande förmåga styrs bland annat av markens geologi, filtreringskapacitet och förekomsten av naturmark som möjliggör infiltration i landskapet. Skogslandskapen binder också stora mängder kol och är därför viktiga för att reglera klimatpåverkan från koldioxid.

Kulturella värden återfinns både i de urbana områdena samt i landskapet i stort längs järnvägssträckan. Landskaps- och stadsbilden skapar genom sin form, rumslighet och sitt visuella samband, förutsättningar för estetiska värden som är viktiga i människors vardagsmiljö.

Människors möjlighet att avläsa landskapets kulturmiljö och historiska sammanhang i området är en del av kulturarvet och utgör en kulturell ekosystemtjänst. Längs järnvägssträckan finns också områden som används av människor för friluftsliv och i rekreativa syften, det kan röra sig om både mer bostadsnära grönområden men även områden i jordbruks- och skogslandskapet där människor vistas.

7.3 Planförslagets påverkan och effekter

Planförslaget medför påverkan på samtliga ekosystemtjänster i någon utsträckning. Där de nya järnvägsspåren går intill de befintliga spåren blir ianspråktagande av mark mindre, vilket i sin tur minskar de negativa effekterna.

Planförslaget innebär i vissa delar en ökad barriär. Projektet har därför utformats med anpassningar, bland annat genom anläggande av nya faunapassager och förbättrade passagemöjligheter i samband med vattendragspassager. Dessa åtgärder bedöms minska barriäreffekten, vilket kan stärka ekologiska samband och därmed motverka negativ påverkan på upprätthållandet av biologisk mångfald och livsmiljöer som är en förutsättning för att övriga ekosystemtjänster ska fungera.

Eftersom planförslaget i huvudsak följer befintliga spår bedöms den ytterligare påverkan i skogs- och jordbrukslandskapet bli begränsad. De reglerande och försörjande ekosystemtjänsterna kopplade till matproduktion och pollinering bedöms därför påverkas i låg grad, då endast mindre arealer jordbruksmark berörs och viktiga spridnings- och födosöksmiljöer i huvudsak kan bibehållas. Skogsmark tas i anspråk i mycket liten utsträckning och därför bedöms även påverkan på materialproduktion och koldioxidbindning vara marginell. Eftersom större sammanhängande skogs- och naturområden längs sträckan bevaras bedöms planförslaget inte heller påverka landskapets övergripande klimat- och vattenreglerande funktioner eller dess förmåga att bidra till skydd mot extrema nederbördshändelser i någon större utsträckning.

Där vegetationsklädd mark tas i anspråk minskar naturens bullerdämpande funktion. Men eftersom denna mark huvudsakligen är belägen nära befintlig järnväg bedöms effekten bli begränsad. Dessutom innebär projektet att bullerdämpande skyddsåtgärder anläggs vilket innebär att människors upplevelse av ljudnivån inte bedöms försämras.

Planförslaget bedöms inte påverka utpekade grundvattentäkter. Längs järnvägssträckan finns inga utpekade grundvattenmagasin, men enskilda brunnar kan förekomma. Förutsatt att relevanta försiktighets- och skyddsåtgärder genomförs för berörda enskilda brunnar bedöms grundvattnets funktion som ekosystemtjänst för dricksvattenförsörjning inte påverkas. Planförslaget bedöms även förbättra avrinningsförhållandena genom nya och kapacitetshöjande flödesvägar, vilket minskar risken för översvämning vid extrema regn.

De kulturella ekosystemtjänsterna påverkas genom förändringar i landskapets form, rumslighet och siktlinjer. I delar av landskapet där spårområdet breddas eller nya konstruktioner tillkommer kan upplevelsen bli mer tekniskt präglad och mindre harmoniskt, särskilt i öppna och känsliga miljöer med höga estetiska och kulturella värden.

De förändringar i ljudmiljön och landskapsbilden som planförslaget medför sker främst i områden som idag redan är påverkade av infrastruktur. Flera av dessa utgör dock samtidigt viktiga miljöer för närrekreation, varför påverkan främst avser upplevelsevärden snarare än möjligheten att nyttja platserna. Detta innebär att människors möjligheter att nyttja rekreations- och friluftsmiljöerna i planområdet i huvudsak förblir oförändrade. Med genomtänkt gestaltning finns även möjligheter att ytterligare bevara eller stärka de värden som de kulturella ekosystemtjänsterna tillhandahåller i landskapet.

8 Byggskedets miljöeffekter

I detta kapitel beskrivs miljöeffekter som uppstår under byggskedet men som trots att de sker under en begränsad tid kan vara påfrestande och orsaka påtagliga störningar på den omgivande miljön. Effekter som är av mindre betydelse och som innebär små störningar beskrivs inte i detta avsnitt.

Arbeten under byggskedet omfattar förutom anläggningsarbeten för den nya järnvägsanläggningen även anläggande av tillfälliga vägar för byggtrafik, tillfälliga upplagsytor för masshantering och etableringsytor.

8.1 Generella effekter

Under byggskedet kommer etableringsytor, upplagsytor, arbetsvägar och andra ytor för tillfälligt nyttjande att iordningsställas. Även ytor som används under byggskedet kommer i olika omfattning innebära störningar och påverka den omgivande miljön samt möjligheten att ta sig mellan olika målpunkter. Generellt används plana ytor som är lätta att återställa, till exempel parkeringsytor och öppna landskapsytor.

Byggtrafikens omfattning kommer att variera under byggskedet. Byggtrafiken kommer att till viss del behöva nyttja det allmänna vägnätet i Knivsta och Alsike med omgivningar vilket periodvis kan innebära begränsad framkomlighet för biltrafik och oskyddade trafikanter. Tågtrafiken bedöms kunna fortgå under hela byggskedet men med vissa begränsningar som till exempel nedsatt hastighet.

8.2 Landskaps- och stadsbild

Tillfälliga mass- och etableringsupplag placeras både i öppna odlingslandskap, skogsområden och i tätorterna vilket medför förändringar i landskaps- och stadsbilden under byggskedet. Tillfälliga bergskrossar, byggtrafik och omlagda gång-, cykel- och motortrafikvägar i Knivsta och Alsike medför en märkbar påverkan på stadsbilden där stora konstruktioner och tillfälliga arbetsvägar också förändrar stråk, tillgänglighet och visuella värden.

I entreprenadområden kan stängsel, upplag och byggbodar bidra till att ett område upplevs som mer slutet och mindre tillgängligt för allmänhet. Byggbodarnas placering och omfattning kan ge ett långvarigt visuellt avtryck, särskilt där de upptar större ytor eller placeras nära bostäder och centrala funktioner. Entreprenadområdena kan också påverka den upplevda känslan av trygghet och säkerhet. Stängsel och upplag kan även påverka siktlinjer och rumslighet i områden där utblickar och landskapsupplevelse är viktiga kvaliteter.

Å-rummet på den östra sidan om järnvägen tas i anspråk som etableringsyta för att markförstärkningar ska kunna göras utmed järnvägsspåren och träd kommer därför behöva avverkas. Delar av Särstaparken kommer tillfälligt tas i anspråk som etableringsyta. Båda parkytorna kommer återställas, men vegetation som avlägsnas tar tid att återetablera. Den närmsta tiden efter återställning kommer parkerna därför ha en annan karaktär än idag, vilket kan påverka upplevelsevärdet negativt.

Allén på östra sidan om järnvägen i Knivsta bedöms kunna bevaras men bör skyddas mot kompaktering under byggskedet då närliggande ytor nyttjas tillfälligt för etablering och upplag. Lunsens upplevelsevärde påverkas endast lokalt vid anläggandet av en faunabro.

Möjliga skyddsåtgärder under byggskedet:

- I Knivsta och Alsike ska orienterbarheten och framkomligheten längs befintliga viktiga stråk tillgodoses under byggskedet.
- Parkmark bör skyddas för att förhindra kompaktering. Vegetation som angränsar till etableringsområdet bör skyddas i den mån det är möjligt.

8.3 Kulturmiljö

Under byggskedet kan S:t Stefans kyrka med kyrkomiljö och eventuellt andra kulturhistoriskt värdefulla byggnader i miljön komma att beröras av vibrationer. Skador får inte uppstå på kyrkobyggnaden, andra byggnader eller kyrkogården, varför metoder ska anpassas efter byggnadernas känslighet.

Riskanalys behöver genomföras för att bedöma risk för påverkan, ta fram byggnadsspecifika riktvärden och ge förslag på åtgärder för att förhindra skada på byggnaderna under byggskedet. Risken att skador ska uppstå på kyrkobyggnaden eller andra kulturhistoriskt värdefulla byggnader i miljön bedöms som liten eftersom metoder ska anpassas och byggnaderna följas i kontrollprogram.

Riskanalys ska även göras för att bedöma vilken övrig kulturhistorisk värdefull bebyggelse som behöver ha särskilt anpassade riktvärden.

Upplag, etableringsytor och arbetsvägar har placerats så att intrång i riksintressen för kulturmiljövården och andra kulturmiljöer minimeras. En mindre byggväg och en upplagsyta söder om S:t Stefans kyrka, vid ca km 46+400, kommer tillfälligt att påverka upplevelsen av landskapet och vissa vyer mot S:t Stefans kyrka.

Möjliga skyddsåtgärder under byggskedet:

- Fornlämningar i arbetsområdets närhet ska skyddas genom stängsel. Beslut om vilka fornlämningar som berörs fattas av länsstyrelsen.
- Vid arbeten i direkt anslutning till stationshuset ska det säkerställas att byggnadens fasad skyddas mot skador.
- Vid arbeten i anslutning till S:t Stefans kyrkogård ska aktsamhet ske för att inte skada kyrkogårdens vegetation.

8.4 Naturmiljö

Under byggskedet uppstår tillfälliga effekter på naturmiljön till följd av markarbeten, etablering av arbets- och upplagsytor, anläggning av arbetsvägar och byggtransporter samt buller, vibrationer och belysning kopplat till anläggningsarbeten. Påverkan är i huvudsak tidsbegränsad och upphör när byggskedet avslutas, men kan under vissa perioder vara påtaglig för känsliga livsmiljöer och arter.

Byggskedets påverkan på naturmiljön är främst kopplad till risk för störning av djurliv, särskilt under reproduktionsperioder, tillfälligt intrång i naturvärdesbiotoper och värdeelement samt påverkan på ekologiska samband genom barriäreffekter och ökad mänsklig aktivitet. Tillfälliga markanspråk i form av etableringsytor, arbetsvägar och upplag kan beröra naturvärdesbiotoper samt enskilda värdeelement, såsom skyddsvärda träd och småvatten. Påverkan utgörs främst av tillfällig biotopförlust, förändrade ljus- och fuktförhållanden samt risk för mekaniska skador.

Med hänsyn till att markanspråken i huvudsak är temporära och att ytorna ska återställas efter byggskedet bedöms påverkan i regel vara liten. I områden med högre naturvärden kan påverkan dock vara mer känslig, varför särskild hänsyn krävs vid planering och genomförande av arbetena.

Särskilt känsliga miljöer och arter har identifierats i anslutning till våtmarks- och skogsmiljöer, bland annat vid Gredelby hagar och Trunsta träsk. I detta område kan buller och vibrationer från exempelvis pålning och sprängning innebära en ökad risk för störning av djurliv. För att begränsa risken för negativ påverkan på fridlysta arter och deras livsmiljöer utreds behov av skyddsåtgärder.

Möjliga skyddsåtgärder under byggskedet:

- Tidsbegränsningar för avverkning av träd och buskar
- Styrning av bullrande arbeten så att dessa påbörjas före fåglarnas häckningstid.

8.5 Rekreation och friluftsliv

Områden för friluftsliv och rekreation påverkas såväl direkt som indirekt under byggskedet. Ytor för tillfälliga markanspråk som etableringsyta har placerats på parkytor i Å-rummet och Särstaparken samt en hästhage norr om Knivsta. Detta för att variera den typ av mark som ianspråktas, i syfte att undvika vissa andra värdefulla och skyddsvärda miljöer och platser eller för att det inte finns annan lämplig mark i anslutning till aktuellt område. Upplag, etableringsytor och arbetsvägar har placerats så att intrång minimeras i naturreservat som är viktiga för friluftslivet.

Möjliga skyddsåtgärder under byggskedet:

- Framkomligheten längs vandringsleder samt tillgängligheten till/från rekreations- och friluftsområden behöver säkerställas.
- Utegymmet vid CIK kommer att flyttas till lämplig plats i samråd med kommunen för att möjliggöra nyttjande även under byggskedet.

8.6 Grundvatten

Anläggningsarbeten som innebär bortledning av grundvatten är vattenverksamhet och kommer främst ske vid grundläggning av broar, utskiftning av tunnare lerjordar och vid jord- och bergskärningar genom höjdpartier. Grundvattenbortledning utgör i flera fall tillståndspliktig vattenverksamhet, där tillstånd kommer att behöva sökas hos mark- och miljödomstolen.

Utifrån avsänkningsdjup, geologiska förutsättningar eller omgivningens känslighet bedöms följande anläggningsdelar vara mest relevanta ur grundvattensynpunkt, till följd av stor grundvattenbortledning och/eller närhet till riskobjekt:

- Anläggandet av tråg och tunnel norr om Forsby
- Alsike och Knivsta station
- Kulvertomläggningen av Knivstaån norr om Knivsta station

För att säkerställa att grundvattennivå och marken inte förändras under byggskedet mer än vad som i tillstånd angetts som acceptabelt upprättas ett kontrollprogram.

Möjliga skyddsåtgärder under byggskedet:

- Bevara tätande geologi eller konstruktioner som upprätthåller barriärer för grundvattnet och minskar grundvatteninläckage till exempelvis schakter.
- Schakt inom tätskärm eller undervattenschaktning som minskar grundvattnets påverkansområde.
- Skyddsinfiltration, tillförsel av vatten till magasinet för att upprätthålla naturliga grundvattennivåer under schaktarbeten.

Byggskedet bedöms inte innebära några stora risker för spridning av markföroreningar. Dock krävs korrekt hantering av schaktmassor från områden med sulfidhaltig jord i det fall det förekommer.

8.7 Ytvatten

Arbete i eller i närhet till ytvatten kan innebära grumling av vatten. För att minimera risken för att Lövstaån, Forsbyån, Knivstaån och Pinglaström och även mindre vattendrag ska belastas av partiklar föreslås grumlingsbegränsande åtgärder som till exempel anläggande av spont eller siltgardin. Arbeten i anslutning till vattendrag kan även om möjligt utföras under lågvattenföring så att arbeten i vatten begränsas.

För att kunna anlägga nya trummor och broar i vattendrag kan tillfälliga eller permanenta omledningar av vattendrag eller pumpning av vatten behöva utföras.

Vid behandling av länshållningsvatten från schaktgropar bedöms att sedimentation, oljeavskiljning och eventuellt pH justering kan behövas. På vissa ställen kan det krävas ytterligare rening, exempelvis vid förorenade områden.

Exempelvis kan sedimentationscontainer, diken samt naturliga översilningsytor nyttjas för avskiljning av partiklar.

Olje- och sedimentavskiljning bedöms kunna avskilja även andra föroreningar som olja kan innehålla.

Uppställnings- och serviceplatser för fordon och maskiner anordnas så att inte läckage och spill av drivmedel och bränslen förorenar ytvatten.

Vid arbete med maskiner i anslutning till känsligt ytvatten ska oljeläns, absorberande material och uppsamlingsmöjligheter för bortforsling av eventuellt spill av miljöfarliga ämnen finnas.

8.8 Masshantering

I samband med anläggandet av järnvägsanläggningen uppkommer stora mängder berg- och jordmassor. För att minimera transporter och behov av externt tillfört material samt för att optimera projektets påverkan på klimatet och naturresurser ska återanvändning av schaktade massor eftersträvas i så stor utsträckning som möjligt, förutsatt att massorna är lämpliga med hänsyn till miljöinnehåll och teknisk kvalitet.

Den största delen av järnvägsanläggningen kommer anläggas på bank som det behövs material till för uppbyggnaden. Det är främst bergkross till bankfyllning, frostisoleringslager och förstärkningslager som behövs, men även morän kan användas till viss del. Det berg som schaktas kan återanvändas till järnvägsbankens uppbyggnad. Hela behovet kan dock inte täckas av interna massor vilket ger ett behov av inköpta massor. Mesta delen av bergschakten kommer ske i södra delen, vid Myrbacken, där det anläggs en tråg- och tunnellösning. Där uppstår det också ett stort behov av fyllning till järnvägsbanken som kan tillgodoses av återanvändning av interna uppkomna massor. I den mellersta delen av planområdet uppkommer inte så stora bergvolymer men behovet av fyllning är heller inte så stort. I nordligaste delen beräknas det bli ett underskott av massor lämpliga till järnvägsuppbyggnaden. Massor till detta kommer behöva köpas in externt.

En stor del av de uppkomna jordmassorna kommer vara lera vilket inte kommer kunna återanvändas till samma volym inom projektet. Dessa överskottsmassor kommer behöva köras bort.

Förslag på ytor för tillfälligt nyttjande till massupplag, etablering, omlastning och krossning har placerats ut längs hela sträckan med avseende på behoven av masshantering, det vill säga både där det uppkommer massor och där det behövs för uppbyggnaden av järnvägsbanken.

Bergmaterial kan behöva krossas efter schakt för att erhålla användbara fraktioner till järnvägsuppbyggnaden. Detta kan ge upphov till damning och störande ljud, därför har ytor med eventuell krossverksamhet placerats så enskilt som möjligt för att minska störningsrisken. Krossverksamhet kan vara anmälnings- eller tillståndspliktig beroende på omfattningen och kommer ansökas av entreprenören.

För att få till en bra masshantering med återanvändning av schaktade massor så kommer det krävas transporter. Flera av vägarna som behöver användas för masstransporter är statliga och kommunala. Många vägar är dock smala och kurviga vilket kan medföra behov av att anordna mötesplatser eller breddning av väg.

Initialt bedöms massor med halter under Naturvårdsverkets riktvärde för Mindre känslig markanvändning, MKM, som uppstår vid mark- och grundläggningsarbeten kunna återanvändas inom järnvägsanläggningen, om avsättning finns för dessa och de är tekniskt lämpliga. Fyllnadsmassor som grävs upp i Knivsta och Alsike tätorter är dock troligen generellt att anse som förorenade och ska köras bort omgående. Dessa massor kommer därmed inte att läggas upp på upplagsytor. Detta gäller i synnerhet de PFAS-förorenade massorna vid brandövningsplatsen i Knivsta.

Vid återanvändning av massor bör det beaktas att det kan föreligga en risk för innehåll och spridning av invasiva arter. Massor innehållandes invasiva arter kan om möjligt grävas ned på platsen eller måste köras till godkänd mottagningsanläggning.

8.9 Hushållning med naturresurser

Jord- och bergmassor som schaktas återanvänds i största mån inom projektet och ses som en resurs. Skogs- och jordbruksmark tas tillfälligt i anspråk under byggskedet, både för arbetsvägar, etablerings- och upplagsytor. Tillfälliga markanspråk inom skogsmark har begränsats i omfattning i den mån det har varit möjligt. Detta då bedömning gjorts att det ger mer permanenta skador i landskapet och även mer omfattande markförberedande åtgärder jämfört med att ianspråkta jordbruksmark. De areella näringarna är resurser av nationell betydelse enligt Miljöbalken 3 kapitel 4 §. Det är därför viktigt att även under byggskedet göra medvetna val kopplat till ianspråktagande av mark, markanvändning och markpåverkan.

Möjliga skyddsåtgärder under byggskedet:

- Mark som används som etablerings- och upplagsytor samt arbetsvägar ska återställas så att respektive verksamheter kan fortgå.
- Matjord från åkermark som ianspråktas tillfälligt bör sparas och återföras i samband med återställning av marken.
- Framkomligheten för jord- och skogsbrukare under byggskedet ska säkerställas.

8.10 Buller- och vibrationsstörningar

Under byggskedet kommer människor i omgivningen att uppleva störningar i form av buller. Bullerstörningar för närboende uppstår under byggskedet främst vid tätorterna Knivsta och Alsike där det finns bebyggelse i närheten av järnvägen.

Trafikverket arbetar utifrån att innehålla riktvärden i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser.

För att minska bullerstörningar under byggskedet arbetar Trafikverket enligt en så kallad åtgärdstrappa. För de bostäder där bullerskyddsåtgärder för driftskedet planeras bör de genomföras tidigt i byggskedet så att de har effekt även under byggtiden:

- Genomföra åtgärder vid källan, t. ex. anpassa arbetsmetoder, välja tystare maskiner eller tidsbegränsa särskilt störande moment.

- Genomföra åtgärder i spridningsvägen, t. ex. anlägga tillfälliga bullerskyddsskärmar/vallar nära byggarbetsplatsen.
- Genomföra åtgärder vid mottagaren, t. ex. informera boende i förväg om bullrande arbetsmoment eller vidta fasadåtgärder om riktvärden riskeras att överskridas. Ibland är det inte tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt att klara riktvärdena. Om dessa överskrids under en längre period kommer Trafikverket att erbjuda tillfälligt boende alternativt tillfällig vistelse.

Ett stort antal bostäder kommer att påverkas av byggbuller i olika omfattning och tid.

Entreprenadrelaterade vibrationer från exempelvis sprängning, pålning, spontning, schaktning eller packning kan orsaka vibrationer som kan påverka boendemiljön och eventuellt även byggnader. Riskanalys beträffande vibrationspåverkan på byggnader tas fram inför byggskedet.

8.11 Luftkvalitet

Transporter och användning av arbetsmaskiner under byggskedet kommer att bidra med utsläpp av partiklar (PM10) och kvävedioxid. För att minska påverkan på luftkvaliteten kommer Trafikverket att ställa miljökrav på de fordon och maskiner som ska användas under byggskedet.

Det kommer också att uppstå damning från blottlagda ytor, transporter, lastning av schaktmassor eller användningen av arbetsmaskiner. Transporter på allmänna vägar kommer på vissa platser att gå förbi bostadsområden.

Arbetsfordon för med sig lera och grus från anläggningsområden och orsakar damning på och i områden invid vägar i närheten av dessa områden, vilket påverkar utsläppen av partiklar (PM10). Störst påverkan får detta i områden där många människor bor och rör sig.

Torrt väder med höga vindhastigheter ökar risken för frigörande av dammpartiklar, vilket kan leda till störningar i det direkta närområdet. Damningens utbredning antas dock vara begränsad till en lokal påverkan.

För att minska risken för damning kommer damningsbegränsande åtgärder som t.ex. vattenbegjutning att genomföras på etableringsytor och arbetsvägar.

9 Kumulativa och indirekta effekter

Kumulativa konsekvenser uppkommer när flera olika effekter, som var och en för sig inte behöver vara betydande, tillsammans förstärker eller motverkar varandra. Detta kan innebära att den sammanlagda påverkan blir betydande, trots att varje enskild effekt är begränsad. Dessa kumulativa effekter kan orsakas av olika typer av påverkan från samma åtgärd eller uppstå genom kombinationen av effekter från flera olika åtgärder. För den aktuella järnvägsplanen bedöms kumulativa effekter framför allt utifrån planförslagets relation till de kommunala planer som tas fram i planområdets närhet.

Indirekta effekter är sådana effekter som inte är en följd av järnvägsplanen i sig, utan som följer av de förändringar som genomförandet av planen leder till. Det kan exempelvis handla om följder av detaljplaner som behöver justeras för att möjliggöra projektets genomförande.

I detta kapitel avgränsas bedömningen av kumulativa effekter till naturmiljö, kulturmiljö och landskap. För övriga miljöaspekter bedöms planförslagets påverkan vara avgränsad till järnvägsplanens direkta genomförande och har därför inte analyserats kumulativt, de behandlas under respektive område i kapitel 6 Miljöförutsättningar och miljökonsekvenser.

9.1 Naturmiljö

För naturmiljön bedöms kumulativa effekter främst kunna uppstå genom samverkan mellan den planerade järnvägsutbyggnaden och kommunernas planerade utveckling längs sträckan. Särskilt relevant är de exploateringar som planeras i Odensala, Knivsta, Alsike och Bergsbrunna, där nya bostäder, verksamheter och tillhörande infrastruktur innebär ytterligare markanspråk inom samma landskap som påverkas av järnvägsutbyggnaden.

Risk för kumulativa effekter bedöms främst finnas i anslutning till dessa utvecklingsområden, där flera exploateringsprojekt sammanfaller och den samlade påverkan på naturmiljöer och ekologiska samband kan bli större än effekterna av respektive projekt var för sig. Kumulativa effekter kan bland annat uppstå genom ytterligare fragmentering av naturmiljöer, förlust av livsmiljöer och ökat exploateringstryck i anslutning till befintliga naturområden.

I Knivsta kan exempelvis järnvägsutbyggnaden samverka med kommunal planering i anslutning till Södervägen där en allé (ID 23 i Figur 46, avsnitt 6.3) kan komma att påverkas av den planerade bron över järnvägen, beroende på den slutliga utformningen av väganslutningen inom ramen för kommunens detaljplanering.

Sammantaget bedöms de kumulativa effekterna för naturmiljön främst vara kopplade till den samlade markanvändningsförändring som följer av järnvägsutbyggnaden och kommunernas planerade exploatering längs sträckan.

9.2 Kulturmiljö

Den nya kommunala vägbron över järnvägen, strax söder om CIK, är en följd av den utbyggda järnvägen och att Knivstavägen/Särstavägens plankorsning stängs. På den västra sidan om järnvägsspåren lokaliseras vägen med hänsyn till ett antal fornlämningar. Fornlämningarna behöver undvikas i fortsatt projektering och byggnation av vägen, inom ramen för kommunens detaljplanering, för att indirekta effekter inte ska uppstå.

I Knivsta kommuns översiktsplan anges både Knivsta och Alsike som prioriterade utvecklingsområden för bebyggelse, vilket tillsammans med järnvägsutbyggnaden kan ge kumulativa effekter för kulturmiljön.

Fornlämningar längs sträckan kan påverkas av både järnvägsutbyggnaden, annan planerad infrastruktur och den pågående stadsutvecklingen i Knivsta och Alsike.

Fornlämningar längs sträckan kommer att beröras både av järnvägen, kommande kraftledningar och stadsutveckling i Knivsta och Alsike. Det kan leda till större ingrepp i sammanhängande fornlämningsmiljöer och fler berörda fornlämningar än om endast järnvägen hade byggts samt att det förhistoriska landskapet blir svårare att avläsa och förstå.

Järnvägsutbyggnaden innebär att ett antal äldre byggnader i Alsike inte kan stå kvar. Tillsammans med exploatering av tätorten kan historiska strukturer och samband försvagas ytterligare och göra Alsikes ursprung som järnvägssamhälle och egnahemsområde mindre läsbart.

9.3 Landskaps- och stadsbild

Kumulativa effekter på landskapsbilden uppstår när flera olika förändringar i landskapet tillsammans med utbyggnaden till fyra järnvägsspår påverkar landskapets rumslighet, siktlinjer, skala och läsbarhet. På de sträckor där järnvägen går i skogslandskap kan tillfälliga perioder med avverkning leda till att den kumulativa negativa effekten på landskapsbilden blir större då infrastrukturen blir mer framträdande.

Vid den nya kommunala vägbron vid CIK i Knivsta kommer anslutande vägar till bron samt en ökad trafik i området ge indirekt påverkan på upplevelsen av stadsbilden vid CIK samt förändra den idag naturpräglade karaktären på västra sidan om järnvägen. Motortrafik leds om från plankorsningen till vägbron till förmån för gångtrafik, vilket bidrar till större möjligheter för vistelseytor och stadsliv i de centrala delarna av Knivsta.

I Alsike bör den planerade stationsmiljön och tillhörande broar bedömas utifrån ett kumulativt perspektiv, då det i Knivstas kommuns översiktsplan (2017) framgår att kommunen planerar stadsutveckling i anslutning till stationen. I nuläget präglas området av låg och småskalig bebyggelse i skogs- och odlingslandskap, vilket innebär att den planerade plattformsanslutningen kan uppfattas som ett framträdande och storskaligt inslag i landskapsbilden som bedöms ge måttligt negativa konsekvenser på landskapsbilden. Det plattformsnära området är tänkt att utvecklas med tätare och högre bebyggelse, vilket förändrar landskapsbildens skala och karaktär.

I den nya stadsmiljön kommer bron med plattformsanslutning utgöra en integrerad del av stadsbilden och visuellt samspela med omgivande bebyggelsestruktur. Sammantaget bedöms därför den visuella påverkan från bron minska till obetydlig eller positiv i ett kumulativt perspektiv.

10 Samlad bedömning

Detta avsnitt kompletteras till granskningshandlingen.

Den samlade bedömningen ger en översikt över miljökonsekvenserna för de mest betydande miljöaspekterna om planförslaget genomförs. Här redovisas även sammanfattningsvis påverkan på ekosystemtjänster, riksintressen, skyddade områden och arter, uppfyllelse av miljökvalitetsnormer, byggskedets konsekvenser, måluppfyllelse, beaktande av miljöbalkens allmänna hänsynsregler och slutligen en sammanfattning av kumulativa och indirekta effekter.

11 Fortsatt arbete

Detta avsnitt kompletteras till granskningshandlingen.

I avsnittet beskrivs fortsatt arbete i samband med färdigställande av järnvägsplanen och inför byggstart.

11.1 Kommande sakprövningar

Innan byggstart är det också nödvändigt att göra anmälningar, söka tillstånd och dispenser enligt bland annat miljöbalken, kulturmiljölagen och förordningen om miljöfarlig verksamhet.

11.2 Miljökontroll och uppföljning

För att på ett systematiskt sätt kunna följa upp och kontrollera miljöpåverkan och genomförda skydds- och försiktighetsåtgärder under byggskedet kommer ett miljökontrollprogram att upprättas innan byggstart.

Syftet med miljöuppföljning är också att kontrollera att tillståndsvillkor och övriga miljökrav efterföljs.

12 Sakkunskap

Detta avsnitt kompletteras till granskningshandlingen.

Miljökonsekvensbeskrivningen har tagits fram av personer som har den utbildning, kunskap och erfarenhet som krävs för arbetet med miljöbedömningar och MKB. Det innebär att kompetenskravet i 6 kapitlet miljöbalken samt att sakkunskaper enligt 15 respektive 19 §§ i miljöbedömningsförordningen (2017:966) uppfylls.

13 Underlagsmaterial och källor

13.1 Tryckta källor

13.1.1 Underlag framtagna av Fyra spår Uppsala

Berger, Å, 2025. Från Danmark i norr till Odensala i söder: Arkeologisk utredning etapp 1, Lämning L1943:6156 m.fl. Fastighet Långhundra allmänning 4:1 m.fl. Alsike, Danmark, Knivsta, Odensala., Lagga och Östuna socken, Knivsta kommun, Uppsala län. Arkeologikonsult, rapport 2024:3699 (manus).[KM2.1]

Trafikverket, 2022 a. Fågelinventering Gredelby hagar och Trunsta träsk. Ekologigruppen.

Trafikverket, 2023 b. PM Naturvärdesinventering, Fyra spår Uppsala, Samrådshandling, utformning av planförslaget Söder Bergsbrunna – Uppsala Centralstation Uppsala kommun, Uppsala län. Sweco AB.

Trafikverket. 2023 c. Fyra Spår Uppsala - PM Förstudie Fågel. WSP Sverige AB.

Trafikverket, 2024 a. PM Ekologiska samband – Fyra spår Uppsala Länsgränsen Stockholm/Uppsala – söder Bergsbrunna Järnvägsplan, samrådshandling – val av lokalisering. WSP Sverige AB.

Trafikverket, 2025 a. Integrerad landskapskaraktärsanalys, Fyra spår Uppsala länsgränsen Stockholm/Bergsbrunna – söder Bergsbrunna. [Icke publicerat material]

Trafikverket, 2025 c. Naturvärdesinventering land- och vattenmiljö. Lokaliseringsalternativ Befintlig. Fyra spår Uppsala Länsgränsen Stockholm/Uppsala – söder Bergsbrunna. 2025-04-14.

Trafikverket, 2025 d. Fågelinventering- Inventering av skogshöns i Lunsenområdet och mindre hackspett vid Trunsta träsk. WSP Sverige AB.

Trafikverket, 2025 e. Groddjursinventering, lokaliseringsalternativ Befintlig. WSP Sverige AB.

Trafikverket, 2025 f. Fladdermusinventering, lokaliseringsalternativ Befintlig. WSP Sverige AB

Trafikverket, 2026 a. Samrådsredogörelse Fyra spår Uppsala, länsgränsen Stockholm/Uppsala - söder Bergsbrunna. Järnvägsplan, 2026-10-20. [Icke publicerat material]

Trafikverket, 2026 b. PM Fördjupad kulturarvsanalys. Fyra spår Uppsala länsgränsen Stockholm/Uppsala – söder Bergsbrunna Sigtuna, Knivsta och Uppsala kommuner, Stockholms och Uppsala län. Samrådsunderlag järnvägsplan. WSP Sverige.

Trafikverket, 2026 c. PM Groddjursinventering Trunsta träsk – Fyra spår Uppsala Länsgränsen Stockholm/Uppsala – söder Bergsbrunna. Samrådsunderlag järnvägsplan. WSP Sverige

Trafikverket, 2026 d. PM Klimatsäkring och översvämningsanalys. Fyra spår Uppsala Länsgränsen Stockholm/Uppsala – söder Bergsbrunna. Samrådsunderlag järnvägsplan. WSP Sverige

Trafikverket, 2026 e. PM Olycksrisk. Fyra spår Uppsala Länsgränsen Stockholm/Uppsala – söder Bergsbrunna. Samrådsunderlag järnvägsplan. WSP Sverige

13.1.2 Övrigt underlag

Hifab AB, 2013. Inventering av mindre stationsområden inom Västmanlands, Örebro, Uppsala, Stockholms och Östergötlands län, Knivsta stationsområde, Knivsta kommun.

Knivsta kommun/Upplandsmuseet, 2013. Knivsta: kulturmiljöer i tätorten - kulturmiljöprogram för Knivsta tätort.

Knivsta kommun, 2016. Grönstrukturplan.

Knivsta kommun, 2018. Beslut och skötselplan för naturreservatet Gredelby hagar och Trunsta träsk.

Knivsta kommun, 2024. Kulturmiljöutredning - underlag till kommunövergripande kulturmiljöprogram.

Knivsta kommun, 2025. Utdrag markföroreningar fastighet Gredelby 3:12.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2020. Jordbruksmarkens värden för samhällsplaneringen - Fysisk planering och hushållning med jordbruksmark i Jönköpings län.

Länsstyrelsen Stockholm, 2022. Med skogen som mötesplats – handlingsplan 2022–2025.

Naturvårdsverket, 2012. Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd – Mål och åtgärder 2012–2016. Rapport 6946.

NCC, 2016. Provtagningsplan för översiktlig miljöteknisk markundersökning av NCC, daterad 2016-10-24, Gamla Brandstationen i Knivsta Miljöteknisk markundersökning av NCC.

Regeringskansliet, 2025. Livsmedelsstrategin 2.0.

Riksantikvarieämbetet, 2026. Riksintressen för kulturmiljövården – Uppsala län

Trafikverket, 2015. BVH 585.81 Inventering av potentiellt förorenade områden, TDOK 2015:0321

Trafikverket, 2016. Invasiva arter som ska bekämpas. TDOK 2015:0469.

Trafikverket. 2017. Åtgärdsvalsstudie ABC-stråket Uppsala, Sigtuna och Knivsta kommun. Uppsala och Stockholms län, TDOK 2017:092.

Trafikverket, 2022 b. Naturvärdesinventering – Fyra spår Uppsala delen Länsgränsen Stockholm/Uppsala – Söder Bergsbrunna. Sweco AB.

Trafikverket, 2024 b. Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. TDOK 2014:1021. Version 4.0

Uppsala kommun, 2003. Beslut och skötselplan för naturreservatet Norra Lunsen.

Uppsala kommun, 2025. Skötselplan avseende förstärkningsytor för cinnoberbagge.

VTI, 2007. Järnvägens föroreningar – källor, spridning och åtgärder, rapport 602.

WSP, 2013. Översiktlig miljöteknisk markprovtagning av sju f.d. handelsträdgårdar.

13.2 Digitala källor

Artportalen. URL: http://www.artportalen.se/. Hämtad 2026-08-18

Europarådet, 2000. Europeisk landskapskonvention. Svensk översättning av Riksantikvarieämbetet. https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680 2f3fbe. Hämtad 2025-06-13

Jordbruksverket 2021, Jordbruksblock-GISkarta. https://jordbruksverket.se/e-tjanster-databaser-och-appar/e-tjanster-och-databaser-stod/kartor-och-gis#h-Laddanerkartskikt . Hämtad 2025-04-16

Jordbruksverket, 2025. TUVA – ängs- och betesmarksinventeringen. https://jordbruksverket.se/e-tjanster-databaser-och-appar/e-tjanster-och-databaser-stod/tuva, hämtad 2025-06-13

Knivsta kommun, 2017. Översiktsplan 2017 – Del 2. Knivsta idag. https://knivsta.se/download/18.583c5e8d16e44bc8c8f2a331/1573823017601/Del%202%20(%C3%96P%202017).pdf. Hämtad: 2025-04-02

Knivsta kommun, 2022. Levande å-rum i Knivsta. https://knivsta.se/upplev a-och-gora/natur-och-friluftsliv/naturomraden-och-naturreservat-/levande-a-rum Hämtad: 2025-06-16.

Knivsta kommun, 2024. Bostadsnära skog. https://knivsta.se/bygga-bo-och-miljo/bostadsnara-natur/bostadsnara-skog. Hämtad: 2025-04-14

Knivsta kommun, u.å. Om CIK. https://centrumforidrottochkultur.knivsta.se/om-cik/. Hämtad: 2025-04-02

Länsstyrelsen i Uppsala län, u.å. Jordbruksmark i prövning och planering, https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/arcgis/apps/storymaps/collections/46bb434885c6487bb172a9caa88f39af?item=6. Hämtad 2025-04-09

Länsstyrelsen, 2024. NV Våtmarksinventeringen, VMI (Extern). https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/api/records/GetMetaDataById?id=a4b7f901-8ef3-44fa-9686-b3a9ce88b531. Hämtad 2025-06-13

Länsstyrelsen, 2025. LstC Naturvårdsprogram https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/srv/api/records/GetMetaDataById?id=c25f0e8c-0c3d-48c3-b651-6e25c87e763b. Hämtad 2025-06-13

Länsstyrelsen Uppsala län, 2024. Digital redovisning av strandskyddade områden. https://www.lansstyrelsen.se/uppsala/om-oss/vara-

tjanster/publikationer/2024/digital-redovisning-av-strandskyddade-omraden.html. Hämtad 2025-06-13

Länsstyrelsen Uppsala län, 2025. Strandskydd – generellt/utvidgat/upphävt (Uppsala län) samt Strandskydd – utvidgat (Stockholms län) Geodatakatalog. Hämtad 2018-08-20

Naturvårdsverket, 2009. Bevarandeplan för Natura 2000-området Lunsen (SE0210329). https://geodata.naturvardsverket.se/handlingar/rest/dokument/253880. Hämtad 2026-08-18.

Naturvårdsverket, 2022. Klimatet och transporterna. https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-transporterna. Hämtat 2025-06-18

Naturvårdsverket, 2023. Värdebeskrivning: Område av riksintresse för naturvård i Uppsala län – Lunsen (NRO 03 044). https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/. Hämtad 2026-08-18

Naturvårdsverket, 2024 a Branschlistan förorenade områden. https://www.naturvardsverket.se/4a316e/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/inventering/branschlista-fororenade-omraden-2024.pdf. Hämtat 2025-03-05

Naturvårdsverket, 2024 b. Friluftslivets värden. https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/friluftsliv/friluftslivets-varden/. Hämtad 2025-03-07

Naturvårdsverket, 2024 c. Budskap i friluftslivsarbetet. https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/friluftsliv/friluftslivets-varden/budskap-i-friluftslivsarbetet/ Hämtad: 2025-04-02

Naturvårdsverket, 2024 d. Vad är ekosystemtjänster? https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/mark-och-vattenanvandning/ekosystemtjanster/vad-ar-ekosystemtjanster/. Hämtad: 2025-02-21

Naturvårdsverket, 2026. Strandskydd – så fungerar det. Tillgänglig: https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/skyddad-natur/olika-former-av-naturskydd/strandskydd/ Hämtad 2026-08-20

Sigtuna kommun (2022). Översiktsplan 2022: Grönstruktur https://www.sigtuna.se/bygga-bo-och-miljo/samhallsbyggnad/oversiktsplan/oversiktsplan-2022/mark--och-vattenanvandning/gron-infrastruktur/gronstruktur.html. Hämtad: 2025-04-02

Skogsstyrelsen, 2025. Skogens pärlor – karttjänst. https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartorapp/?startapp=skogensparlor&x=6793669&y=600176&scale=7500&bg=MetriaOrto. Hämtad 2025-06-13

Swedavia. u.å. Välkommen till Stockholm Arlanda airport. https://www.swedavia.se/arlanda/om-flygplatsen/ . Hämtad 2025-02-21

Svenska kyrkan, 2014. Ingegerdsleden. https://www.svenskakyrkan.se/Sve/Bin%C3%A4rfiler/Filer/Ing001%20Inlaga%20webb(1).pdf . Hämtad: 2025-06-16.

Trafikverket. 2023 a. Miljöwebb Landskap – Artrik järnvägsmiljö (TDOK 2023:0150, version 1.0)

https://trvdokument.trafikverket.se/fileHandler.ashx?typ=showdokument&id=bbed5cd3-f22c-44b7-b246-3efac6b3db89. Hämtad 2025-06-13

Trafikverket, 2025 b. Miljöwebb Landskap – Artrik vägmiljö (TDOK 2023:0151, version 5.0).
https://trvdokument.trafikverket.se/Versioner.aspx?spid=6793&dokumentId=TDOK%202023%3a0151. Hämtad 2025-06-13

Upplandsstiftelsen, u.å. Upplandsleden. https://www.upplandsstiftelsen.se/hitta-ut/vandra/upplandsleden/Länk: Hämtad: 2025-04-14

Trafikverket, 781 89 Borlänge
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00
trafikverket.se