

6.7 Människors hälsa och säkerhet

I detta kapitel beskrivs de miljöaspekter som kan påverka människors hälsa och säkerhet; buller, vibrationer, stömljud, luft, ljus, elektromagnetiska fält samt risk och säkerhet. En samlad bedömning för människors hälsa och säkerhet finns i avsnitt 6.7.8.

6.7.1 Buller

I detta avsnitt beskrivs förutsättningar för buller samt dess konsekvenser för människors hälsa. Bullerpåverkan i rekreationsområden hanteras i avsnitt 6.5 Rekreation och friluftsliv. Bullerpåverkan i naturområden hanteras i avsnitt 6.3 Naturmiljö.

Med buller menas oönskat ljud. Buller beskrivs i allmänhet som luftburet ljud, det vill säga, ljud som transporteras från bullerkällan genom luften till mottagarens öra, se Figur 6.7.1. För beskrivning av ljud redovisas normalt ljudnivån i enheten decibel, dB, och med dB(A). Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud.

6.7.1.1 Förutsättningar

Trafikbuller påverkar människors hälsa på olika sätt. Mycket höga ljudnivåer kan orsaka hörselskador i form av hörselnedsättning, tinnitus och ljudöverkänslighet, även om så pass höga ljudnivåer är ovanligt vad gäller trafikbuller.

Trafikbuller kan medföra störningar i vila, avkoppling och sömn som ökar risken för hjärt- och kärlsjukdomar såsom höjt blodtryck, hjärtinfarkt och stroke. Sömnstörningar är en av de allvarligaste effekterna av samhällsbuller eftersom ostörd sömn är en förutsättning för att människan ska fungera bra både fysiskt och mentalt. Forskning visar att för att minimera risken för sömnstörningar bör den maximala ljudnivån i sovrum inte överskrida 45 dB(A).

Buller kan även maskera vårt tal och göra det svårare att kommunicera. Påverkad uppfattning av tal och samtalsstörningar uppkommer vid ekvivalenta ljudnivåer över 55-60 dB(A) och maximala ljudnivåer över 65 till 70 dB(A). Normalt är detta endast ett problem i utomhusmiljöer. Här kan det exempelvis vara svårt att samtala, föra undervisning, prata i telefon eller lyssna på radio vid höga ljudnivåer (bakgrunds-nivåer över 35 till 45 dB(A)). Höga ljudnivåer utomhus på till exempel skol- och förskolegårdar kan försvåra kommunikation mellan barn eller mellan barn och vuxna, vilket kan påverka

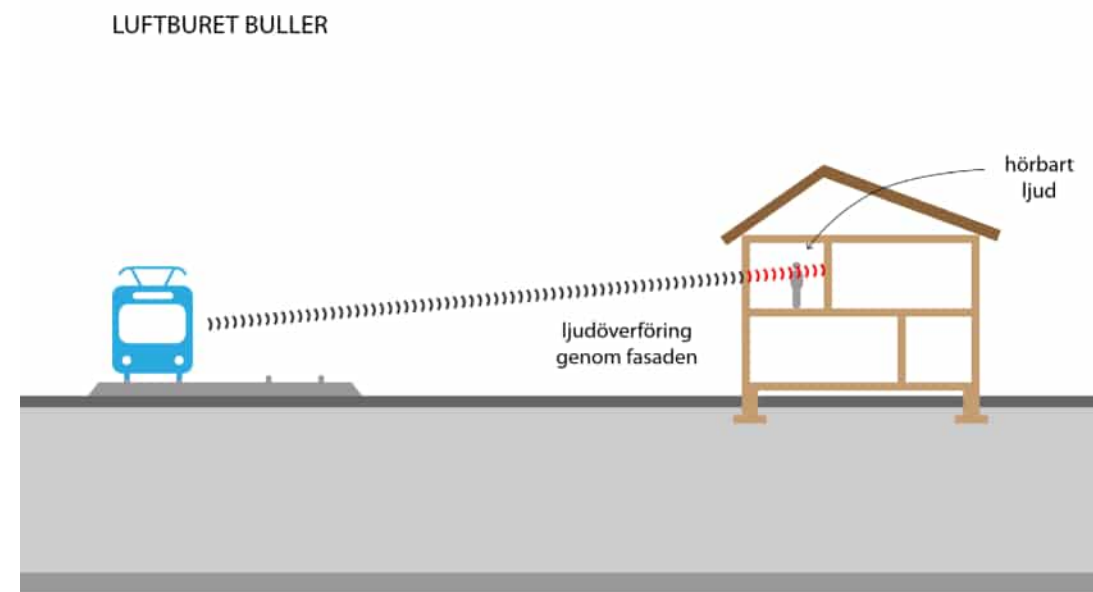
inlärningen hos barnen. Figur 6.7.1.2 visar ljudnivåer från ett urval av aktiviteter och miljöer.

I störningsstudier genomförda av bland andra "Annoyance from Transportation Noise: Relationships with Exposure Metrics" (Miedema, Oudshorn, 2001) visar att slutsatsen kan dras att andelen människor som upplever sig störda av trafikbuller bör vara lägre där ny infrastruktur byggs i redan bullerutsatt miljö jämfört med om nybyggnad sker i en miljö som idag är opåverkad av buller.

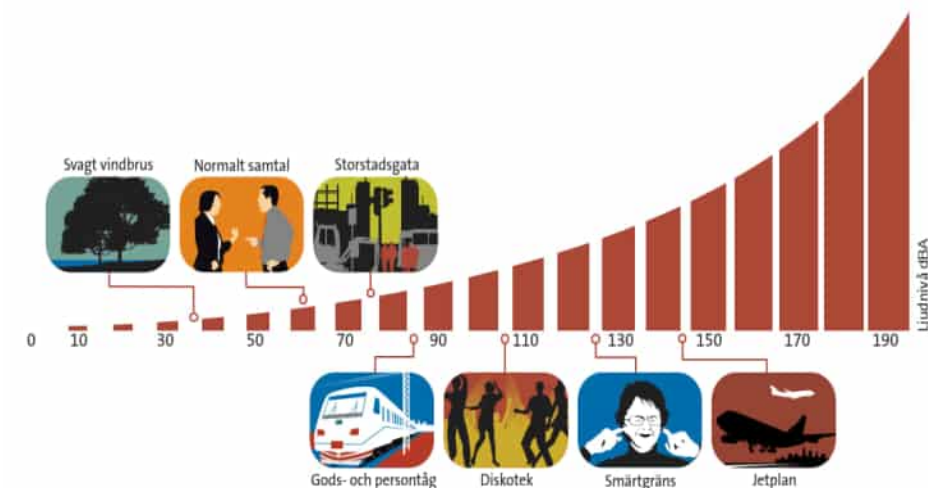
6.7.1.2 Bulleranalys

Mer detaljerad information om bulleranalysen kommer att vara tillgänglig i PM Buller, som kommer att utgöra en bilaga till miljökonsekvensbeskrivningen i samråd 2.

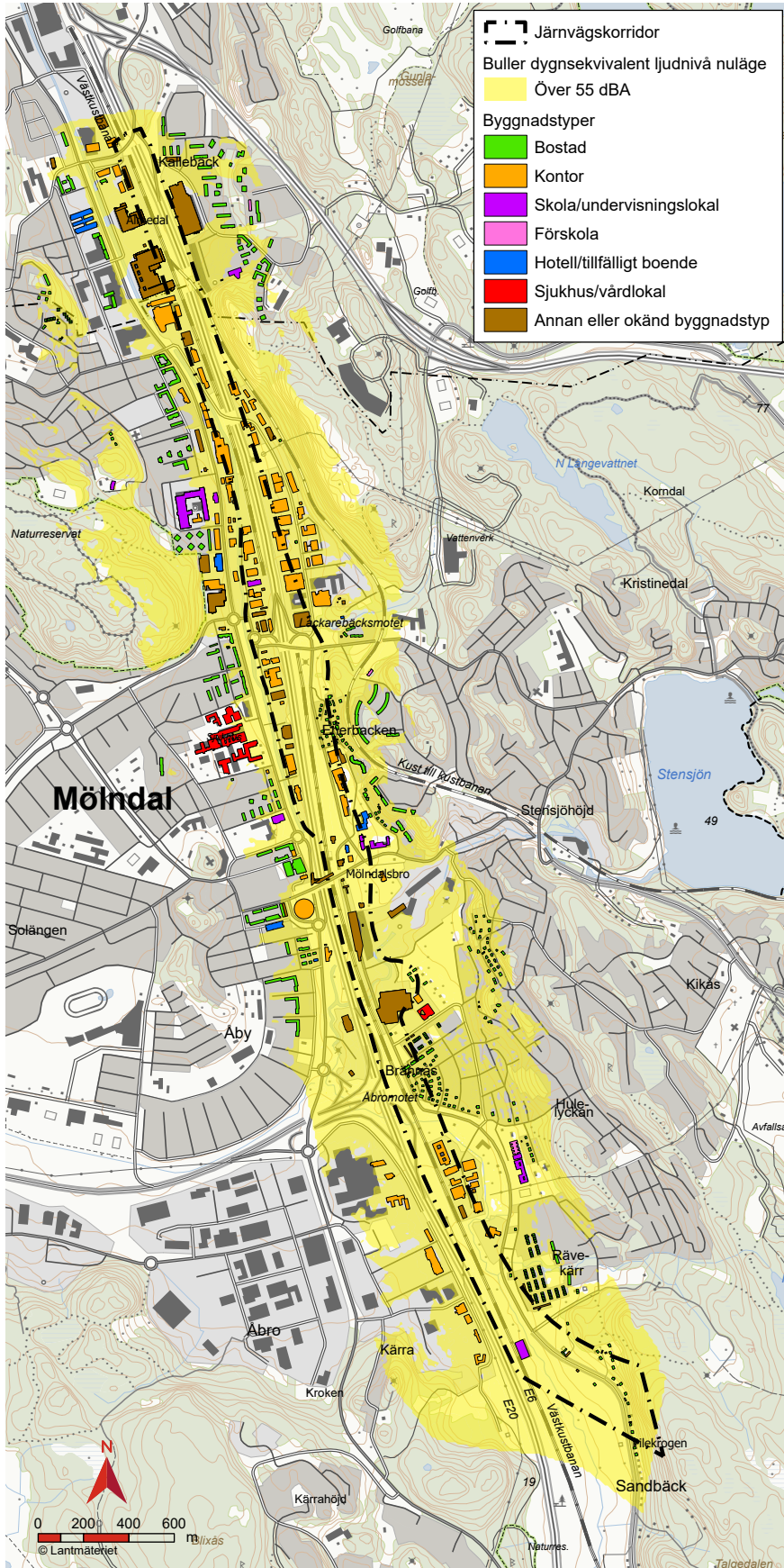
Buller kan både mätas och beräknas men normalt används beräkning som metod då den är beprövad och accepterad samt oftast mest



Figur 6.7.1.: Illustration över hur buller sprids från järnvägen till en byggnad. Referens: Bullernätverket Stockholms län. 2021. Nyhetsbrev nr 27, april 2021. Tema: Stömljud från trafik.



Figur 6.7.2: Exempel på ljudnivåer enligt en ljudkurva i dBA.



Figur 6.7.5: Okulärt inventerade byggnader färgsatta efter inventerad byggnadstyp.

i beräkningarna inventerades därefter okulärt i fält under sommaren-hösten 2023. En definition av bullerberörda redovisas i avsnitt 6.7.1.7 Övriga bedömningskriterier.

Av de 738 byggnader som riskerar att påverkas av buller från den nya järnvägen beräknas 736 byggnader redan i nuläget att överskrida riktvärdena för ekvivalenta och/eller maximala ljudnivåer, se Figur 6.7.5. De flesta av dessa utgörs av bostäder och kontor, se tabell 6.7.1..

6.7.1.4 Trafikering

Järnväg

I beräkningarna har den mest bullrande passagen för Kust till kustbanan samt Väst kustbanan använts för att beräkna bullersituationen för nuläget. Trafikprognoser för järnvägstrafik beskrivs i avsnitt 3.3 Befintlig infrastruktur och trafikering.

Väg

Statliga vägar som har ingått i bullerberäkningarna har valts ut utifrån att de bedöms påverka bullersituationen för de som bor nära den järnväg och den väg som planeras byggas om. Ett fåtal kommunala vägar har tagits med i bullerberäkningarna där ombyggnad sker på grund av projektet, bland annat Nämndemansgatan, Järnvägsgatan samt Kungsbackavägen. Trafikprognoser för vägtrafik beskrivs i avsnitt 3.3 Befintlig infrastruktur och trafikering.

Det förekommer befintliga bullerskyddsskärmar inom det aktuella området. Samtliga inventerade bullerskyddsskärmar visas i Figur 6.7.6. De bullerskyddsskärmar som redovisas bedöms kunna påverka ljudnivåerna för byggnader och områden med risk för överskridande av riktvärde.

Trafiken för utvalda vägar har räknats upp till år 2019-2022 för nuläget och år 2045 för nollalternativet.

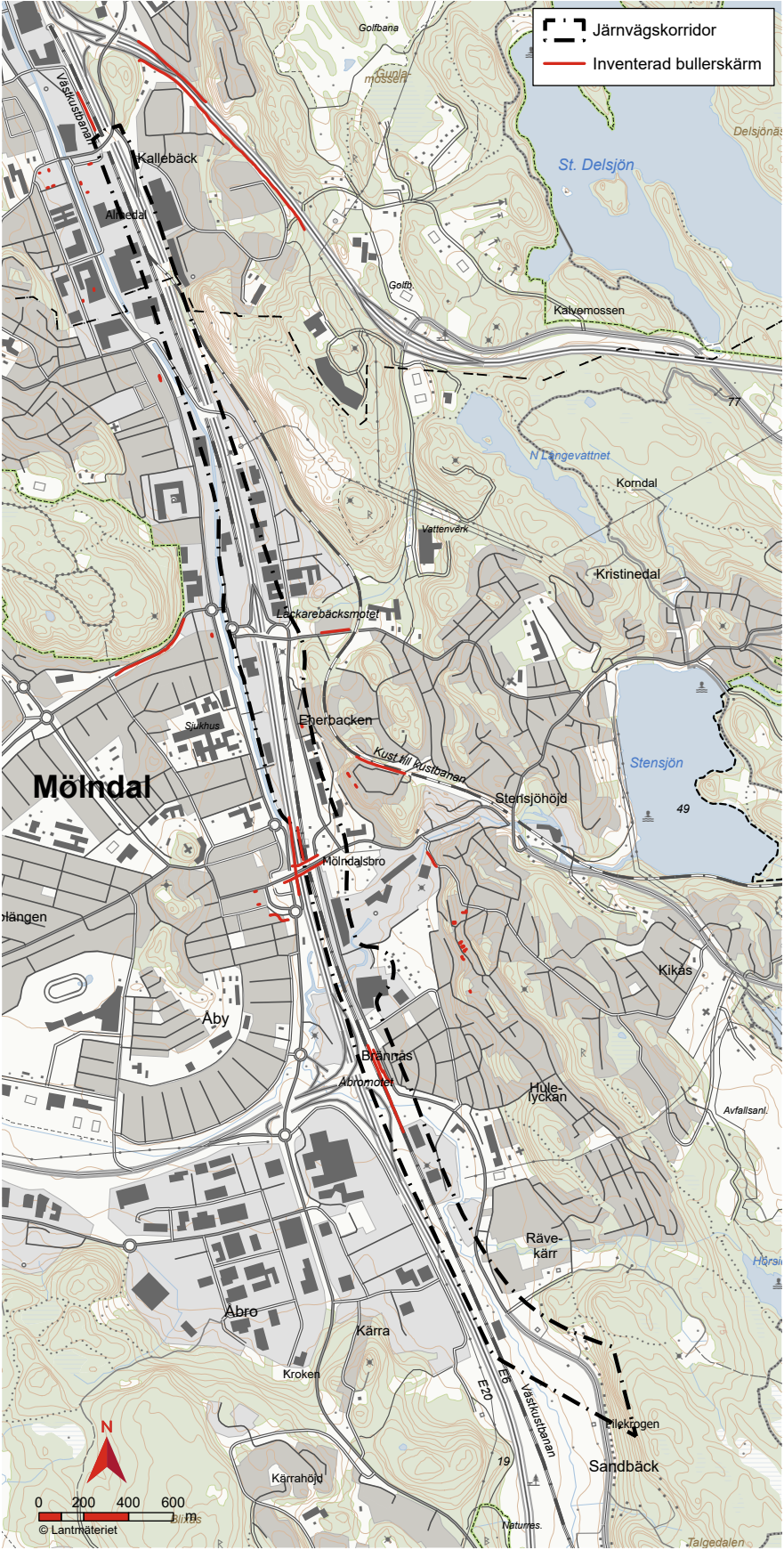
6.7.1.5 Influensområde

Influensområdet omfattar de byggnader som riskerar att påverkas av buller från den nya järnvägen tillsammans med annan statlig infrastruktur, om inga skyddsåtgärder vidtas. Till detta samråd har en avgränsning av bullerberörda utifrån dagens förhållanden samt ett grovt antagande om den nya järnvägens utformning gjorts, se avsnitt 6.7.1.3. I det fortsatta arbetet inför nästa samråd kommer avgränsningen att justeras.

6.7.1.6 Bedömningsgrunder

Bedömningsskala

Bedömningsskalan för buller baseras dels på om det finns bostäder, vårdlokaler, skolor eller förskolor inom ett område, dels om det



Figur 6.7.6: Befintliga bullerskyddsskärmar (röda linjer) i och kring korridoren för den nya järnvägen.

Tabell 6.7.1: Antal okulärt inventerade byggnader som riskerar att överskrida något riktvärde i nuläget.

Byggnadstyp	Antal okulärt inventerade byggnader
Bostäder	426
Vårdlokaler	9
Skolor och undervisningslokaler	8
Hotell och annat tillfälligt boende	5
Kontor	288
Totalt	736

aktuella området är utsatt för trafikbuller i nuläget. Områden med bostäder eller annan känslig verksamhet, så som vårdlokaler, skola och/eller förskola, som i nuläget inte påverkas av trafikbuller bedöms därmed ha en högre känslighet för tillkommande buller jämfört med ett område som redan är påverkat. Områden med låg känslighet saknar helt bostäder eller känslig verksamhet.

Effekten är den förändring av miljökvaliteter som uppstår till följd av projektets påverkan. Effekten beskrivs i en skala där stor negativ effekt uppstår om riktvärde för ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad och/eller riktvärde vid uteplats överskrids. För måttlig och liten negativ effekt överskrids inte riktvärden utomhus, men bullernivåerna ökar. Det kan även uppstå en positiv effekt om ljudnivåerna minskar jämfört med nuläget. Bedömningskriterierna redovisas i bilaga 1.

Övriga bedömningskriterier

Konsekvensbedömningen sker enbart för bullerberörda byggnader. Bedömningen är baserad på ljudnivåer i utbyggnadsalternativet år 2045 inklusive bullerskyddsåtgärder, där nollalternativet är bedömningsreferens för jämförelse med utbyggnadsalternativet.

Bullerutredningarna omfattar kumulativa effekter från trafik på statlig järnväg och väg samt de kommunala vägar och gator som behöver byggas om på grund av anläggandet av den nya järnvägen.

Med bullerberörd avses bostadsfastigheter som erhåller nivåer över de av riksdagen beslutade riktvärden i infrastrukturpropositionen för framtida transport 1996/97:53, för det buller som uppstår från ny- eller ombyggd sträcka inom planens gränser. Riktvärdena gäller utomhus vid fasad, inomhus eller på uteplats och avser bullernivåerna efter genomförande av planförslaget utan bullerskyddsåtgärder.

Vid tillämpning av riktvärden och övervägande av åtgärder för buller ska hänsyn tas till vad som är ekonomiskt rimligt och tekniskt möjligt. I Trafikverkets riktlinje Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg (TDOK 2014:1021) anges nivåer och riktvärden som utgör ett stöd vid övervägande och genomförande av skyddsåtgärder. Riktvärdena beskriver en generell rimlighetsavvägning och följer den praxis som utvecklats efter att infrasturkturpropositionen 1996/97:53 antogs. Trafikverkets riktvärden tar till skillnad från infrastrukturpropositionen hänsyn till antal gånger en maximal ljudnivåer (t.ex. en tågpassage) får ske under en angiven tidsperiod utan att det bedöms rimligt att vidta skyddsåtgärder.

För de bostadsfastigheter som identifierats som berörda har kommer den totala ljudnivån beräknas, det vill säga att även järnväg som inte omfattas av planen samt statlig vägtrafik kommer att ingå i beräkningen. Bullerskyddsåtgärder kommer att studeras och utredas för berörda bostadsfastigheter utifrån planeringsfall väsentlig ombyggnad. Med väsentlig ombyggnad menas att projektet innefattar genomgripande fysiska åtgärder som väsentligt och permanent förändrar infrastrukturen.

Riktvärden i driftskede vid nybyggnad av infrastruktur

Ny järnväg på delsträckan Almedal-Möln dal bedöms av Trafikverket som nybyggnad av infrastruktur. För att kartlägga behovet av bullerskyddsåtgärder bedöms bullerstörningen utifrån riktvärden. Riksdagen har angett riktvärden för buller från väg och järnväg i samband med infrastrukturpropositionen 1996/97:53.

För avgränsning av bullerberörda gäller följande enligt infrastrukturpropositionen 1996/97:53: ”Följande riktvärden för trafikbuller bör normalt inte överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur:

- 30 dB(A) ekvivalentnivå inomhus,
- 45 dB(A) maximalnivå inomhus nattetid,
- 55 dB(A) ekvivalentnivå utomhus (vid fasad),
- 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad.

Vid tillämpning av riktvärdena vid åtgärder i trafikinfrastrukturen bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte överskrids”. Dock med följande tillägg för buller från järnvägar: ”Vid åtgärd i järnväg eller annan spåranläggning avser riktvärde för buller utomhus 55 dB(A) ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dB(A) ekvivalentnivå i bostadsområdet i övrigt”. Bostadsområdet i övrigt har i denna utredning

hanterats som ljudnivå vid fasad beräknad som frifältsvärde.

De riktvärden som ska uppfyllas vid dimensionering av åtgärder anges i Trafikverkets TDOK 2014:1021 version 3.0, se Tabell 6.7.2. Riktvärden ur TDOK 2014:1021 och TDOK 2016:0246 är en konkretisering av infrastrukturpropositionen och vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. Värdena utgör ett stöd vid Trafikverkets bedömningar om behov av utredningar och genomförande av skyddsåtgärder mot höga bullernivåer. Endast riktvärden som är aktuella i denna utredning redovisas. Enligt TDOK 2014:1021 får de maximala riktvärdena utomhus samt inomhus överskridas fem gånger per timme eller natt vid dimensionering av åtgärder för att hålla åtgärdsnivån till en rimlig samhällskostnad.

Riktvärden under byggskede

Riktvärden för buller under byggtiden finns framtagna av Naturvårdsverket och redovisas i allmänna råd om buller från byggplatser, NFS 2004:15 (Naturvårdsverket, 2015), se Tabell 6.7.3.

6.7.1.7 Osäkerheter

Bullerberäkningar har genomförts enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodeller för buller från väg- och spårtrafik och Trafikverkets beräkningsmanual Nord2000 för bullerberäkningar i väg- och järnvägsplaner. Som hjälpmedel för att utföra beräkningarna har beräkningsprogrammet Soundplan använts. Beräkningsmetoderna innehåller viss mån av osäkerhet där hänsyn tas i beräkningarna. .

Ljudnivåer från trafiken beräknas utifrån Trafikverkets trafikprognoser för år 2045. Trafikprognoserna ska ses som indikatorer på framtida utveckling, givet att de förutsättningar som antas också inträffar. Trafikprognoserna bygger på att dagens beslutade politik och åtgärder har genomförts.

6.7.1.8 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet används som en jämförelsesituation för att kunna bedöma utbyggnadsalternativet och visar en framtida situation med prognostiserad trafik 2045 utan utbyggnad av den nya järnvägen.

Västkustbanan är dimensionerande för beräkning av buller både nattetid och dagtid, då det är de maximala ljudnivåerna från Västkustbanan som dominerar de maximala ljudnivåerna för de flesta byggnaderna i anslutning till den nya järnvägen. Trafiken på Västkustbanan bedöms öka med cirka 10% till prognosåret 2045, jämfört med nuläget. Detta bedöms innebära en ökning med 0-1 dB.

I ett nollalternativ kan trafiken på den befintliga Kust till Kustbanan, mellan Göteborg och Borås, förväntas öka mot nuläget. Hur stor bullerpåverkan detta skulle kunna få har dock inte tagits med i

Tabell 6.7.2: Projektanpassad tabell från Trafikverkets TDOK 2014:1021 Buller och vibrationer från väg och järnväg som redovisar relevanta riktvärden för buller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av infrastruktur.

Lokaltyp/Områdestyp	Ekvivalent ljudnivå (Leq24h) utomhus	Ekvivalent ljudnivå (Leq24h) utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå (LmaxF) utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå (Leq24h) inomhus	Maximal ljudnivå (LmaxF) inomhus
Bostäder ^{1,2}	60 dBA ³	55dBA	70 dBA ⁴	30 dBA	45 dBA ⁵
Vårdlokaler ⁶	-	-	-	30 dBA	45 dBA ⁵
Skolor och undervisningslokaler ⁷	60 dBA ³	55 dBA	70 dBA ⁸	30 dBA	45 dBA ⁹
Bostadsområden med låg bakgrundsnivå ¹⁰	45 dBA	-	-	-	-
Parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA	-	-	-	-
Tysta friluftsområden	40 dBA	-	-	-	-
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA	-	-	-	-
Hotell och annat tillfälligt boende ^{10,11}	-	-	-	30 dBA	45 dBA
Kontor ^{10,12}	-	-	-	35 dBA	50 dBA

- 1 Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad
- 2 Dessa riktvärden för luftburet buller anges även i prop. 1996/97:53
- 3 Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik i hastighet lägre än eller lika med 250 km/h
- 4 Avser trafikårsmedeldag/kväll (06-22). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dag- eller kvällstid.
- 5 Avser trafikårsmedelnatt (22-06). Riktvärdet innebär att 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 Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila
- 8 Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.
- 9 Avser trafikårsmedeldag (06-18). Riktvärdet innebär att ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överstigas regelbundet dagtid.
- 10 Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur
- 11 Avser gästrum för sömn och vila
- 12 Avser rum för enskilt arbete

beräkningarna, då Kust till Kust-banan inte påverkas av den nya järnvägen.

I nollalternativet beräknas den ekvivalenta ljudnivån från trafikbuller öka med cirka 1-2 dBA jämfört med nuläget. Lokalt kan ljudnivån komma att öka med 3-4 dBA, beroende på hur stor ökning av trafiken som kan förväntas fram till prognosåret 2045. Trafiken uppskattas att öka med 16-17 procent på E6/E20, jämfört med i nuläget. På statliga vägar beräknas andelen personbilar öka med cirka 15 procent och lastbilar med cirka 45 procent fram till år 2045.

För nollalternativet beräknas 427 bostäder överskrida något riktvärde, se Tabell 6.74 samt Figur 6.77.

6.7.1.9 Effekter och konsekvenser i driftskedet

Med en ny järnväg mellan Göteborg och Borås sker en överflyttning av resande från Kust till Kust-banan till den nya järnvägen. Det innebär att i utredningsalternativet får Kust till Kust-banan mindre persontrafik än nollalternativet. Det omfattar dock inte godstrafiken som kvarstår på Kust till Kust-banan.

Västkustbanans spår integreras med det nya dubbelspåret mellan Almedal och Mölndal. Trafikeringen på Västkustbanan förväntas inte förändras med utbyggnaden av det nya dubbelspåret.

Bullerberäkningar visar att det finns risk för ökade ljudnivåer i driftskedet till följd av den nya järnvägen. Negativ påverkan kan bli aktuell för flera verksamhetstyper längs den nya järnvägen, inklusive bostäder. I det fortsatta arbetet med järnvägsplanen kommer behov av skyddsåtgärder med syfte att begränsa bullerpåverkan att utredas

vidare. Syftet med skyddsåtgärder är att den nya järnvägen inte ska medföra en försämring av människors hälsa till följd av buller, exempelvis genom sömnstörningar.

6.7.1.10 Effekter och konsekvenser i byggskedet

Under byggskedet kommer olika typer av arbeten att utföras inom korridoren, vilka kommer att medföra ökade ljudnivåer i en redan starkt bullerpåverkad miljö. Projektet ska utgå ifrån Naturvårdsverkets allmänna råd för buller vid byggarbetsplatser (NFS 2004:15).

Bullerkänsliga byggnader som bostäder, vårdlokaler, skolor och kontor och som ligger nära de platser där bullrande arbeten sker riskerar att utsättas för ljudnivåer över riktvärden för byggbuller (NFS 2004:15). Byggbullret kan till viss del regleras genom att de mest bullrande momenten utförs under dagar och tider på dygnet då högre ljudnivåer kan accepteras. Temporära bullerskyddsåtgärder och anpassade arbetsmetoder kan också bli aktuella för att klara riktvärdena.

Under byggskedet kan människor påverkas av buller på allmän plats i närheten där byggverksamhet pågår. Det kan alstras höga ljudnivåer utomhus i närheten av byggarbetsplatser och människor som befinner sig i närheten kan bli störda med svårigheter att kommunicera och uppleva allmänt obehag. Risk för hörselskador bör vara av begränsad omfattning då ljudnivåerna ofta inte är så pass höga att detta kan inträffa. Dock bör byggverksamheten begränsa buller till omgivningen där det är möjligt.

6.7.1.11 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

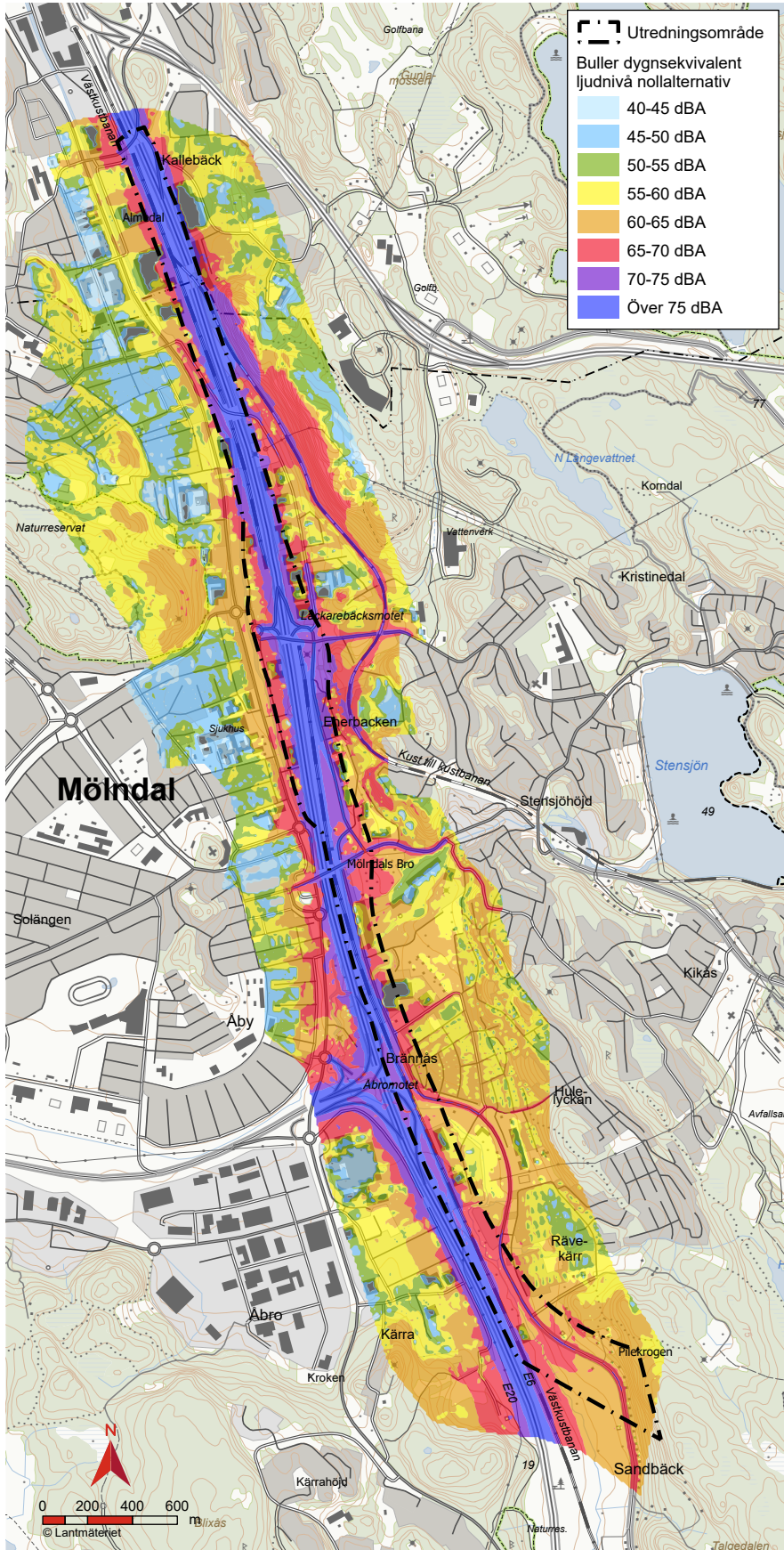
Tabell 6.7.4: Antal byggnader med risk för överskridande av något riktvärde i nollalternativet.

Byggnadstyp	Antal byggnader med risk för överskridande av riktvärde i nuläget
Bostäder	427
Vårdlokaler	9
Skolor och undervisningslokaler	8
Hotell och annat tillfälligt boende	5
Kontor	288
Totalt	737

Tabell 6.7.3: Riktvärden för buller från byggplatser enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggarbetsplats, NFS 2004:15.

Lokaltyp	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag, kl 07-19 (Leq)	Kväll, kl 19-22 (Leq)	Dag, kl 07-19 (Leq)	Kväll, kl 19-22 Leq	Natt kl 22-07 (Leq)	Natt kl 22-07 (Lmax)
Bostäder för permanent boende och fritidshus, Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler, inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler, inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹ , inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

1 Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov av att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.



Figur 6.7.7: Karta över bullerutbredningen för ekvivalenta ljudnivåer inom det aktuella området i nollalternativet för 2045.

Skyddsåtgärder för buller kan antingen uppföras nära bullerkällan, det vill säga järnvägen, eller nära skyddsobjektet, fastigheten. Trafikverket använder sig av en åtgärdstrappa, som i första hand bedömer om det går att utföra en åtgärd nära bullerkällan.

Om detta inte bedöms vara tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt, kan åtgärder vid fastighet vidtas. Skyddsåtgärder kommer att tas fram och redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.1.12 Sammantagen bedömning

Mölndalsåns dalgång är idag mycket bullerpåverkat från infrastrukturen i området och bedöms ha låg känslighet för tillkommande buller. Hela sträckan är tätbebyggd där ett stort antal bostäder, skolor, vårdlokaler, hotell och kontor berörs av trafikbuller.

Då projektet befinner sig i ett tidigt skede har en slutlig bedömning av den nya järnvägens påverkan på människors hälsa avseende buller ännu inte kunnat genomföras. En sammantagen bedömning kommer att redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

Kumulativa effekter till följd av närliggande projekt kan komma att uppstå. Dessa kommer att beskrivas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

Beskrivning av ekosystemtjänster:

Områden med ett särskilt värde avseende Reglering av buller bedöms vara Mölndalsån och Källaredsbäcken med kantzoner, skogsmiljöer vid Ekekullen, Villa Korndal och Sandbäck samt grönytor längs med trafiklederna.

I ett exploaterat område som det järnvägskorridoren ligger inom, bedöms ekosystemtjänsten Reglering av buller vara av stor vikt för att begränsa bullerspridning eller minska upplevelsen av buller. Befintliga ytor med buskar och träd kommer att tas i anspråk för att den nya järnvägen ska få plats i det befintliga infrastrukturstråket. På grund av det begränsade utrymmet kommer det eventuellt bli aktuellt med bullerdämpande åtgärder som inte kan lösas genom ekosystemtjänster, men detta kommer att utredas vidare inför samråd 2. Gröna ytor med träd och buskar bidrar inte bara till tjänsten Reglering av buller, utan har goda effekter på samtliga reglerande tjänster, och kommer därmed vara en viktig fråga för det kommande gestaltungsarbetet.

6.7.2 Vibrationer

I detta avsnitt beskrivs förutsättningar och konsekvenser för vibrationer.

Vibrationer kan orsaka störning längs vägar och järnvägar och uppstår till följd av fordonsrörelser på vägen eller järnvägen. En kännbar vibration i en byggnad som kommer från passerande trafik kallas för komfortvibrationer. Vibrationen sprids genom marken och upp i byggnaden som sätts i svängning i en frekvens som är kännbar för den som befinner sig i byggnaden. Vibrationer mäts i millimeter per sekund (mm/s).

6.7.2.1 Förutsättningar

Trafikinducerade komfortvibrationer är lågfrekventa (1-80 Hz) och kräver lös mark, som lera, för att sprida sig längre sträckor genom marken, se Figur 6.7.8.

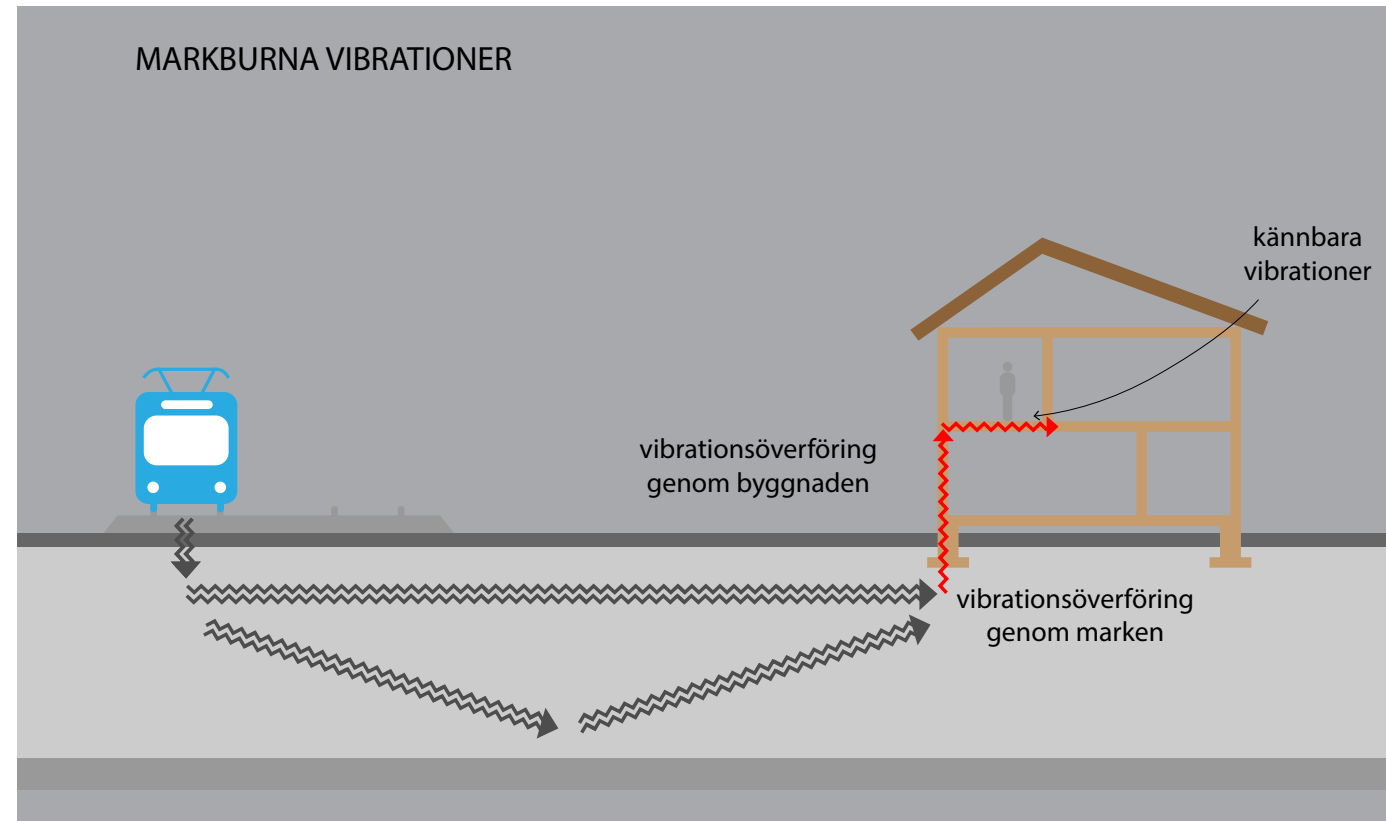
Komfortvibrationer inomhus i en byggnad bestäms av flertalet parametrar:

- Källstyrkan för den alstrade vibrationen, som påverkas både av fordonet och själva järnvägsanläggningen.
- Avstånd och geologi. Vibrationer med låga frekvenser fortplantas lättast genom lösa jordarter som lera, silt eller sand. I fasta material som morän eller berg är utbredningen av lågfrekventa vibrationer betydligt mer begränsad medan högfrekventa vibrationer sprids lättare. Vibrationer avtar också med avståndet.
- Byggnadens konstruktion. Vibrationer kan både dämpas och förstärkas i övergången mellan mark och byggnad, beroende på hur byggnadens resonansfrekvens sammanfaller med frekvensinnehållet i den inkommande vibrationen.

Komfortvibrationer utvärderas som den högsta vibrationsnivån i samband med en enskild vibrationshändelse under en viss tidsperiod och uttrycks som det maximala effektivvärdet (RMS-värdet) med tidsvägning Slow (S) av den vägda hastighetsnivån i mm/s (1-80 Hz).

Komfortvibrationer kan påverka och störa människors sömn och hälsa (Göteborgs universitet, 2015). Förändringar i sömndjup och sannolikheten för att vakna har observerats vid 0,3 mm/s, men var statistiskt signifikant först vid 0,4 mm/s. I studien noterades också förändringar i hjärtfrekvens vid både 0,3 mm/s och 0,4 mm/s.

Enligt SGUs jordartskarta består marken i järnvägskorridoren till stor del av postglacial eller glacial lera. Jorddjupet varierar från 10 meter till över 50 meter ovanpå en berggrund av granit och tonalit-granodiorit.



Figur 6.7.8: Illustration som visar hur vibrationer sprids från järnvägen till en byggnad. Bild från Bullernätverket Stockholms län (Nyhetsbrev nr 27, april 2021).

Geologin innebär att det finns risk att trafikinducerade komfortvibrationer sprids i sådan omfattning att vibrationerna överskrider riktvärdena.

6.7.2.2 Befintliga förhållanden

Trafikverket har sedan början på 2000-talet genomfört en mängd mätningar av komfortvibrationer i järnvägskorridoren. Man har också genomfört indikerande vibrationsmätningar i byggnaders grundmur. Flertalet fastigheter har uppmätta komfortvibrationer över riktvärdet 0,4 mm/s. Samtliga byggnader där riktvärdet överskrids står på lera.

Varken Mölndals eller Göteborgs Stads miljöförvaltningar har några registrerade ärenden om störningar från vibrationer längs den aktuella sträckan.

I ett tidigt skede av projektet togs ett grovt influensområde fram för att avgränsa de byggnader som riskerar att påverkas av vibrationer från den nya järnvägen om inga skyddsåtgärder genomförs. Samtliga byggnader inom 120 meter ingår i beräkningen. Analysen omfattar ett scenario där vibrationerna sprids genom lera, utan förstärkningsåtgärder för väg eller järnväg samt att tågen passerar i 250 km/h.

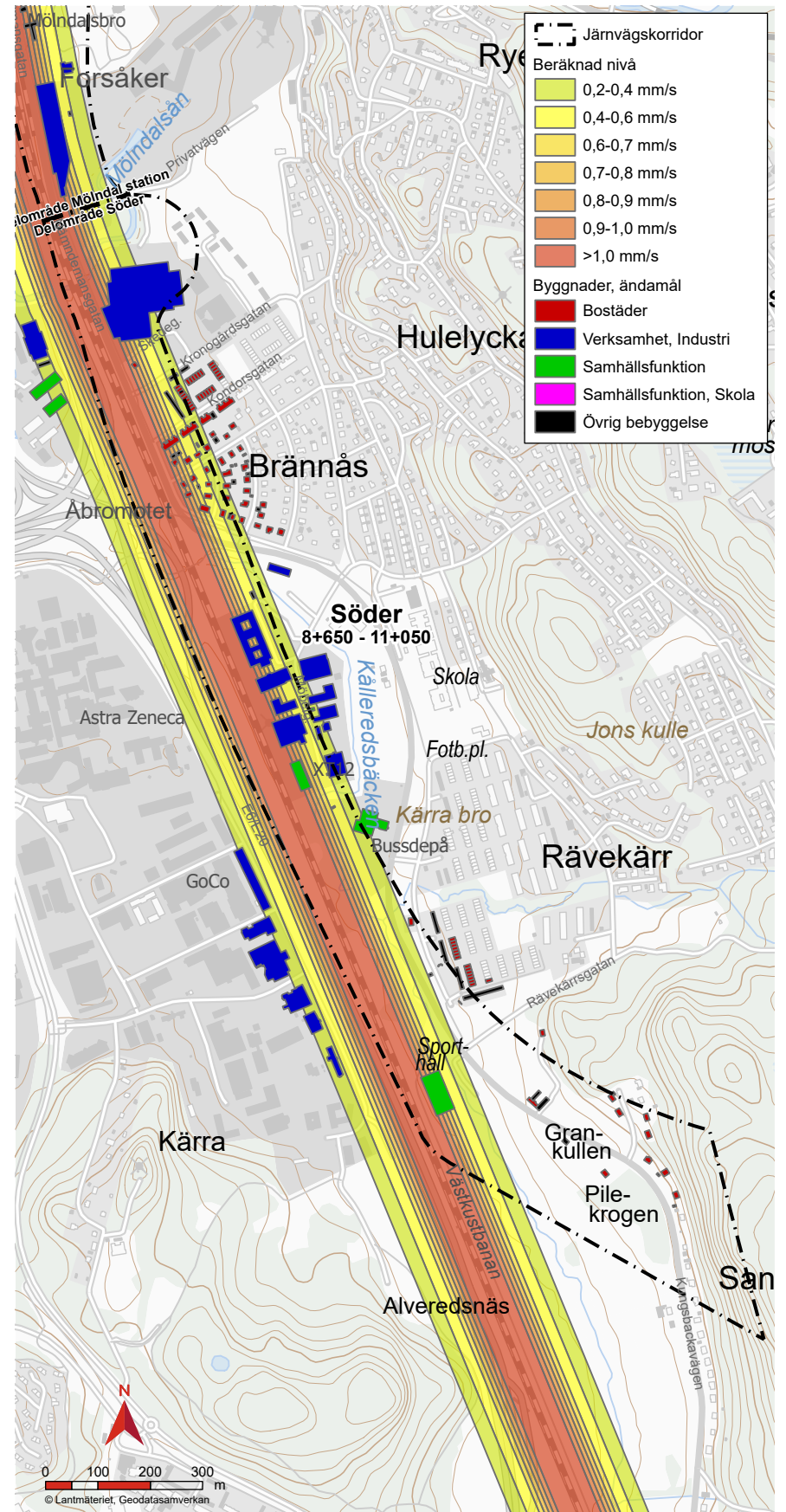
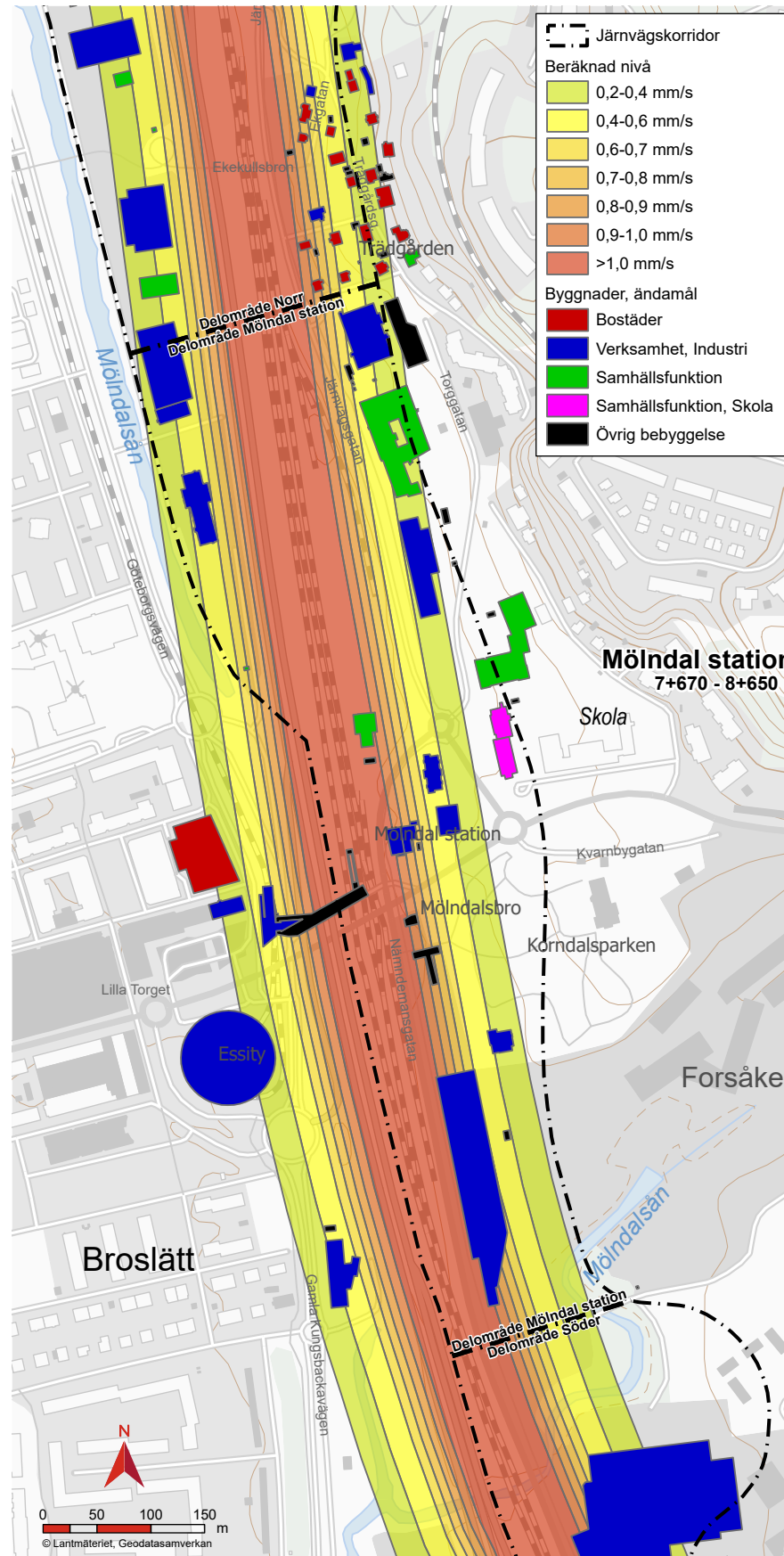
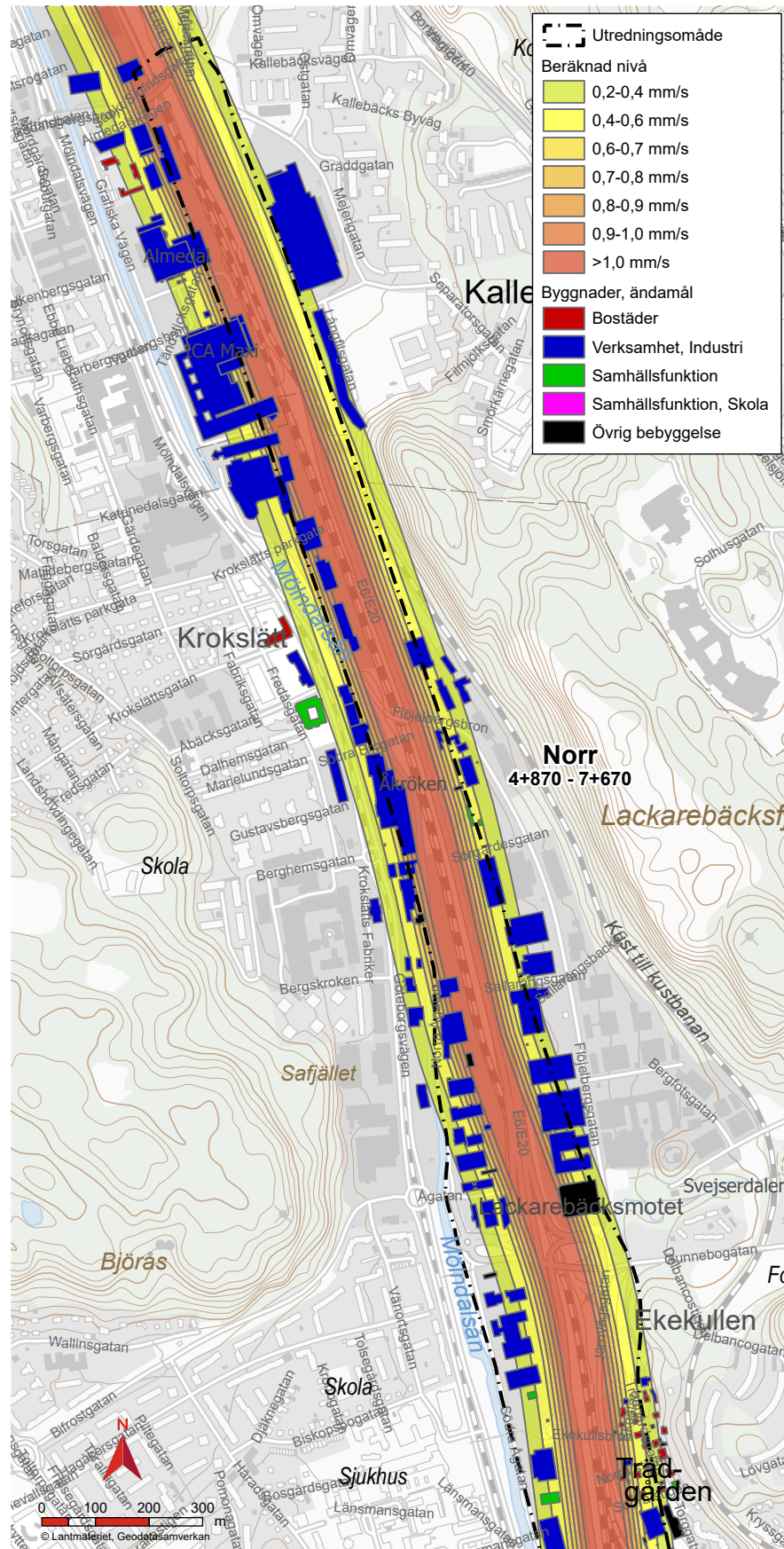
Avgränsningen visar att det inom de redovisade avstånden från den nya järnvägen finns:

- 113 st bostäder
- 63 st industrier
- 24 st samhällsfunktioner, varav 1 st vårdcentral
- 59 st verksamheter

Se Figur 6.7.9. för kartor över beräknad vibrationsutbredning samt berörda verksamhetstyper.

En skrivbordsinventering har även genomförts för att samla in kompletterande underlag om bebyggelsen inom influensområdet. För att undersöka byggnadernas grundläggning har utdrag från Göteborgs Stad och Mölndals stads bygglovsarkiv inhämtats.

Förekomst av eventuellt vibrationskänslig verksamhet inom befintliga industri- och verksamhetsbyggnader har också undersökts, dels baserat på byggnadernas klassning i Lantmäteriets fastighetskarta samt underlag från kartvyer, dels i form av inhämtning av information från fastighetsägare. I senare skede kommer underlag från andra fas-



Figur 6.7.9: Kartor över vibrationsutbredningen samt berörda fastigheter inom järnvägskorridoren för nuläget.

Tabell 6.7.5: Riktvärden för vibrationer enligt TDOK 2014:1021 version 3. Tabellen har anpassats för denna MKB.

Lokaltyp	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ¹	0,4 mm/s ²
Vårdlokaler ³	0,4 mm/s ²
¹ Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i pemanentbostad och fritidsbostad ² Avser trafikårsmedelnatt (22-06) för de spår/vägbenor som berörs av markarbeten. Riktvärdet innebär att vibrationsnivån ^{0,4} mm/s får överskridas högst fem gånger per natt. ³ Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad.	

tighetsinventeringar, till exempel bullerinventering, kunna användas för att bedöma vilken typ av verksamhet som bedrivs i byggnaderna.

6.7.2.3 Influensområde

Influensområdet för vibrationer varierar utifrån risken för påverkan från vibrationer. Området omfattar de byggnader som riskerar att komma att påverkas av vibrationer från järnvägen om inga åtgärder vidtas. Området har i detta utredningsskede avgränsats genom att använda ett avstånd av 120 meter från de yttersta spårlinjerna i lokaliseringsutredningen. Förutsättningarna är att jordegenskaperna på platsen motsvarar postglacial lera och att komfortvibrationer inom influensområdet är 0,4 mm/sekund eller mer. Detta är i de flesta fall ett konservativt antagande. Urvalet av berörda byggnader kan komma att ändras i den kommande projekteringen.

6.7.2.4 Bedömningsgrunder

Bedömningsskalor

Bedömningsskalan för vibrationer baseras på om det finns bostäder eller vårdlokaler som i nuläget påverkas av kännbara vibrationer från trafiken på statlig infrastruktur. Områden med bostäder och/eller vårdlokaler som inte utsätts för kännbara vibrationer bedöms ha en högre känslighet för tillkommande vibrationer än områden som i nuläget utsätts för kännbara vibrationer.

Effekten är den förändring av miljökvaliteter som uppstår till följd av projektets påverkan. Effekten beskrivs i en skala där stor negativ effekt uppstår om riktvärde för vägd vibrationshastighet (RMS) nattetid (22-06) överskrids. För måttlig och liten effekt överskrids inte riktvärdet, men vibrationsnivån ökar i förhållande till nuvarande situation. Det kan även uppstå en positiv effekt om vibrationsnivåerna minskar jämfört med nuläget. Bedömningskriterierna redovisas i bilaga 1.

Riktvärden vid nybyggnad av infrastruktur

Vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av järnvägar har Trafikverket tagit fram riktlinjer för vibrationer. Riktlinjerna är en konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. I Tabell 6.7.5. redovisas Trafikverkets riktvärden.

Riktvärdena syftar i första hand till att skydda mot sömnstörningar i bostäder. Vid rimlighetsavvägningar bör dock även risk för störning från komfortvibrationer i andra störningskänsliga lokaler än bostäder beaktas.

Riktvärden i byggskede

Det finns inga svenska riktvärden specifikt för komfortvibrationer vid byggarbeten. Vibrationer som uppkommer i byggskedet bedöms ha en effekt som är något lägre än under driftskedet, då störningen sker under en begränsad tid och vid vissa typer av arbetsmoment som pålning, spontning och kompaktering. I standarden SS 460 48 61 ”Vibrationer och stöt - Mätning och vägledning för bedömning av byggnader” ges en viss vägledning om vibrationers effekt på människor ur störningssynpunkt.

I byggskedet ska vibrationer inte vara skadande för verksamheter och byggnader i projektets närhet. Dessa krav har inte som syfte att förhindra att människor påverkas hälso- eller störningsmässigt utan de ska förhindra skador på byggnader och verksamheter.

6.7.2.5 Osäkerheter

I beräkningarna görs antaganden om att terrängen är helt homogen samt att tågen alltid körs i maximal hastighet. Detta för att inte underskatta vibrationsnivåerna och för att beräkningarna snarare ska riskera att visa högre vibrationsnivåer än tvärt om. När det gäller beräkning av vibrationer från tåg till närliggande byggnader finns aldrig fullständig information om marken mellan spår och byggnad. Detta faktum i sig är en stor osäkerhet som ofta löses genom att göra ogynnsamma antaganden när det gäller markegenskaperna. Mätningar och tidigare erfarenhet har visat att lösa leror så som postglacial lera är ogynnsam ur vibrationssynpunkt då lösa leror ger upphov till kraftiga vibrationer i närliggande byggnader.

6.7.2.6 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet sker endast fortsatt vibrationspåverkan från Väst-kust-banan. Vibrationerna bedöms vara i samma storleksordning som i nuläget.

6.7.2.7 Effekter och konsekvenser i driftskedet

Den nya järnvägen kan komma att ge upphov till komfortvibrationer på närliggande bebyggelse. Det är i dagsläget inte klart hur den nya järnvägen ska förstärkas, det råder därmed en osäkerhet kring vilken

påverkan som kan förväntas. Detta kommer att utredas i samband med det fortsatta projekteringsarbetet.

Om den nya järnvägen bedöms ge upphov till komfortvibrationer som riskerar att påverka människors hälsa kan skyddsåtgärder vidtas med syfte att minska risken för negativa effekter. Skyddsåtgärder skulle exempelvis kunna vara anpassningar i anläggningen med syfte att minska vibrationer i samband med att tåg passerar.

Vid nybyggnad av järnväg genomförs åtgärder mot vibrationer i huvudsak genom att själva järnvägskonstruktionen byggs på sätt som minskar spridningen av vibrationer till omgivningen. Att förstärka marken under järnvägen med pålar, eller att anlägga järnvägen på påldäck, ger en betydligt styvare och tyngre konstruktion på mjuk mark som lera, silt, sand eller grus. Då sträckan till stor del består av lera och de geotekniska grundförhållandena är dåliga behöver i princip hela sträckan grundförstärkas med antingen bankpålning eller kalkcementpelare.

Andra möjliga åtgärder är att schakta ut lösa massor under järnvägen och ersätta med tyngre och styvare material samt skärmar i marken av kalk/cementpelare eller spont, som gör att sammanhängande mjuka jordlager kan brytas upp och därmed minska vibrationsutbredningen. Vid nybyggnation kan grundläggningen väljas så att huset får lägre vibrationsnivåer. Detta är inte aktuellt för befintliga hus.

6.7.2.8 Effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet kan arbeten som pålning/spontning ge upphov till komfortvibrationer som sprids till närliggande bebyggelse. Komfortvibrationer kan komma att uppstå längs hela sträckan. Långvarigt arbete som pålning invid en känslig verksamhet kan medföra negativa effekter på människors hälsa till följd av vibrationer.

Utöver särskilt vibrationsalstrande arbeten kan även transporter till och från byggarbetsplatser ge upphov till komfortvibrationer. Risken för komfortvibrationer i samband med byggskedet kommer att utredas vidare i samband med projekteringsarbetet.

I det kommande arbetet med miljöbedömningen kommer konsekvenser för människors hälsa till följd av komfortvibrationer att bedömas. I samband med detta arbete kommer även behovet av skyddsåtgärder att utredas.

6.7.2.9 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Det är ännu inte klart vilka skyddsåtgärder som kan komma att krävas för att minska negativa effekter på människors hälsa avseende vibrationer. Skyddsåtgärder kommer att tas fram och redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.2.10 Sammantagen bedömning

Inom järnvägskorridoren finns bostäder som i dagsläget utsätts för komfortvibrationer över 0,4 mm/s. Eftersom det finns verksamheter inom järnvägskorridoren som i nuläget är påverkade av komfortvibrationer bedöms känsligheten för tillkommande komfortvibrationer i närliggande bostäder vara låg.

Då projektet befinner sig i ett tidigt skede av samrådet har en slutlig bedömning av den nya järnvägens påverkan på människors hälsa avseende vibrationer ännu inte kunnat genomföras. En sammantagen bedömning kommer att redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.3 Stomljud

I detta avsnitt beskrivs förutsättningar för stomljud samt dess konsekvenser för människors hälsa.

Stomljud är ett hörbart ljud inne i en byggnad som kommer från att byggnadens stomme har satts i svängning av vibrationer från trafiken. Vibrationen sprids genom marken, upp genom byggnadens stomme och alstras som hörbart ljud inne i byggnaden, se Figur 6.7.10. Vibrationerna är så högfrekventa att de inte är kännbara. Till skillnad mot komfortvibrationer, som sprids i lös mark, uppstår stomljud i fast, hård mark. Stomljud mäts i decibel (dB).

6.7.3.1 Förutsättningar

Stomljud kan orsaka störning längs vägar och järnvägar. Liksom vibrationer uppstår stomljud till följd av fordonsrörelser på vägen eller järnvägen, men fenomenen uppkommer av olika orsaker och under olika förutsättningar.

Stomljud inomhus i en byggnad bestäms av flertalet parametrar:

- Källstyrkan för den framkallade vibrationen, som påverkas både av fordonet och själva järnvägsanläggningen.
- Avstånd och geologi. Vibrationer som ger upphov till stomljud fortplantas i fast hård mark, som berg. Vibrationshastigheten avtar med avståndet.
- Byggnadens konstruktion. Vibrationer kan både dämpas och förstärkas i övergången mellan mark och byggnad, beroende på hur byggnadens resonansfrekvens sammanfaller med frekvensinnehållet i den inkommande vibrationen.

Då komfortvibrationer och de vibrationer som ger upphov till stomljud kräver motsatta markförhållanden för att spridas, så uppkommer dessa fenomen sällan samtidigt i en byggnad.

Stomljud mäts vanligtvis i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" efter dB indikerar att ljudets frekvenser har korrigerats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar toner/frekvenser. Det mänskliga örat uppfattar ljusa toner bättre än mörka. I Sverige används tidsvägningen Fast (F) vid mätning av maxnivåer för stomljud.

Kunskapen om effekter på människor som exponeras för stomljud är begränsad, jämfört med till exempel luftburet ljud från trafik. Erfarenheter från Stockholm och stomljud från tågtunnlar är att klagomål inte förekommer då stomljudsnivån är lägre än 30 dBA. Ett flertal olika studier av hur människor upplever stomljud från tåg som går i tunnlar har gjorts i bland annat Sverige, Norge och Spanien (Göteborgs Universitet, 2019). Resultaten från studierna visar att vid

en maximal stomljudsnivå av 32 dBA bör risken för störning vara liten. Vid högre stomljudsnivåer, inom cirka 35-40 dBA, ökar risken för störning och vid nivåer över cirka 40 dBA bedöms det som stor risk att störning kan uppstå.

Geologin har stor betydelse för hur vibrationer fortplantar sig i marken och når byggnader. Berg och fastare jordarter kan leda till stomljud i byggnader. Enligt SGUs jordartkarta består det aktuella området till stor del av jordarten postglacial eller glacial lera. Jorddjupet varierar från 10 meter till över 50 meter ovanpå en berggrund av granit och tonalit-granodiorit. Geologin innebär att risken för spridning av stomljud är liten för stora delar av sträckningen. Vid tunnelpåslaget i söder finns vissa bostäder som står på berg. Här finns det risk för störning av stomljud. Tunneln ingår dock inte i denna järnvägsplan.

Befintliga förhållanden

Det finns inga byggnader inom området som i nuläget riskerar överskrida Trafikverkets riktvärden avseende stomljud.

6.7.3.2 Influensområde

Influensområdet för stomljud varierar utifrån risken för påverkan från stomljud. Området omfattar de byggnader som riskerar att komma att påverkas av stomljud från järnvägen om inga åtgärder vidtas. Området har i detta skede avgränsats genom att använda ett avstånd av 120 meter från anläggningen där banan går i tunnel. Anledningen till att stomljud endast beaktas när tåget går i tunnel är att direktbullret i fallet markspår är betydligt starkare än stomljudet. Urvalet av berörda byggnader kan komma att ändras i den kommande projekteringen.

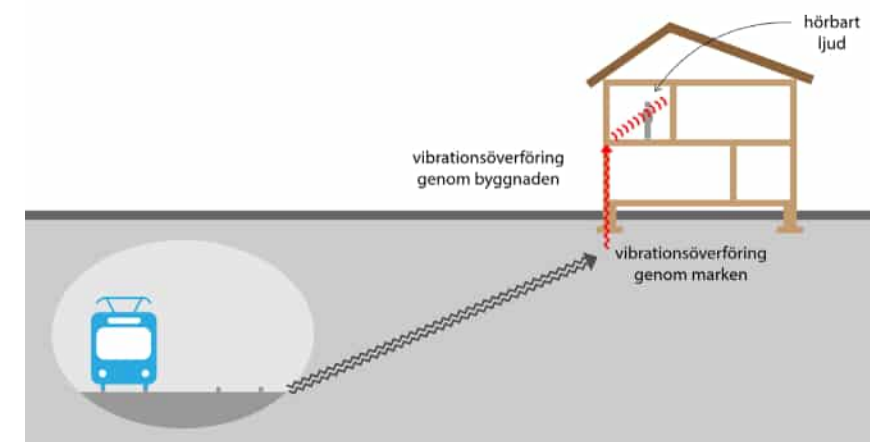
6.7.3.3 Bedömningsgrunder

Bedömningsskala

Bedömningsskalan för stomljud baseras på om det finns bostadsområden med någon form av påverkan av stomljud från infrastruktur i nuläget. Bostadsområden med liten påverkan, det vill säga där Trafikverkets riktvärde klaras, bedöms ha en hög känslighet för tillkommande stomljud jämfört med bostadsområden som ligger nära eller över riktvärde.

Effektbedömningen utgår ifrån att en stor negativ effekt uppstår om riktvärdet överskrids. För måttlig och liten effekt överskrids inte riktvärdet, men bostäder kommer att utsättas för högre stomljudsnivåer än i nuläget. För måttlig effekt utsätts ett större antal bostäder, för liten negativ effekt utsätts ett mindre antal bostäder och för ingen/försumbar effekt kan ett fåtal bostäder påverkas. Bedömningskriterierna redovisas i bilaga 1.

STOMLJUD



Figur 6.7.10: Illustration som visar hur stomljud sprids från järnvägen till en byggnad. Bild från Bullernätverket Stockholms län (Nyhetsbrev nr 27, april 2021). Tema: Stomljud från trafik)

Riktvärden vid nybyggnad av infrastruktur

Vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av järnvägar har Trafikverket tagit fram riktlinjer för stomljud. Riktlinjerna är en konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. I Tabell 6.7.6. redovisas Trafikverkets riktvärden.

Riktvärdena syftar i första hand till att skydda mot sömnstörningar i bostäder. Vid rimlighetsavvägningar bör dock även risk för störning från stomljud i andra störningskänsliga lokaler än bostäder beaktas.

Riktvärden i byggskede

Det finns inga riktvärden specifikt för stomljud under byggskede. Enligt Trafikverkets interna styrande dokument kan riktvärden som gäller för luftburet ljud inomhus tillämpas. I Tabell 6.7.7. anges Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggarbetsplatser, NFS 2004:15.

6.7.3.4 Osäkerheter

I beräkningarna görs antaganden om att terrängen är helt homogent berg samt att tågen alltid körs i maximal hastighet. Detta för att inte underskatta stomljudsnivåerna och för att beräkningarna snarare ska riskera att visa högre stomljudsnivåer än tvärtom.

Tabell 6.7.6: Riktvärden för stomljud enligt TDOK 2014:1021 version 3. Tabellen har anpassats för denna MKB.

Lokaltyp	Maximal stomljudsnivå, L _{maxF} inomhus
Bostäder ¹	32 dBA ^{2,3}

1 Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad

2 Avser trafikårsmedelnatt (22-06) i järnvägstunnel. Riktvärdet innebär att ljudnivån 32 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Medelvärde enligt mätmetod NTACOU098.

3 Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.

6.7.3.5 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet sker endast fortsatt vibrationspåverkan från Väst-kust-banan. Vibrationerna bedöms vara i samma storleksordning som i nuläget.

Nollalternativet förväntas därmed inte innebära några negativa effekter på människors hälsa till följd av stomljud.

6.7.3.6 Effekter och konsekvenser i driftskedet

Den nya järnvägen förväntas inte medföra någon påverkan eller negativa effekter på bostadsområden i form av tillkommande stomljud från anläggningen. En ny tunnel kommer att byggas bredvid den befintliga tunneln vid Lackarebäcksmotet för att rymma de nya spåren. Den befintliga tunneln kommer att vara kvar i samma läge. Det förväntas inte finnas risk för att det uppstår stomljud från den nya tunneln, då den omges av postglacial lera som i låg grad bidrar till spridning av stomljud.

Då det inte kommer att bli aktuellt att anlägga tunnel i berg, förväntas den nya järnvägen inte medföra några effekter på människors hälsa till följd av stomljud.

6.7.3.7 Effekter och konsekvenser i byggskedet

Stomljud som uppkommer i byggskedet medför generellt inte samma grad av negativa effekter som kan uppstå i driftskedet. Detta beror främst på att eventuella arbeten som pålning, spontning och kompaktering som kan medföra stomljud sker under en begränsad tid.

Då det inte är aktuellt med några arbeten i berg, förväntas risken för stomljud i samband med byggskedet vara låg. Den nya järnvägen förväntas därmed inte innebära några negativa effekter på människors hälsa till följd av stomljud i byggskedet.

6.7.3.8 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Det bedöms i dagsläget inte finnas behov av skyddsåtgärder för stomljud för den färdiga anläggningen, då den färdiga anläggningen inte bedöms ge upphov till stomljud. Eventuella behov av skyddsåtgärder avseende stomljud kommer att bevakas och redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.3.9 Sammantagen bedömning

Det förekommer i nuläget inga bostadsområden inom järnvägskorridoren som påverkas av stomljud över 32 dBA. Känsligheten för tillkommande stomljud bedöms därmed vara hög, enligt bedömnings-skalan i bilaga 1.

Då projektet befinner sig i ett tidigt skede har en slutlig bedömning av den nya järnvägens påverkan på människors hälsa avseende stomljud ännu inte kunnat genomföras. En sammantagen bedömning kommer att redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

Tabell 6.7.7: Riktvärden för stomljud enligt Naturvårdsverkets allmänna råd för buller från byggarbetsplats, NFS 2004:15.

Lokaltyp	Helgfri måndag-fredag		Lördag, söndag och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag, kl 07-19 (Leq)	Kväll, kl 19-22 (Leq)	Dag, kl 07-19 (Leq)	Kväll, kl 19-22 Leq	Natt kl 22-07 (Leq)	Natt kl 22-07 (Lmax)
Bostäder för permanent boende och fritidshus, Inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Vårdlokaler, inomhus	45 dBA	35 dBA	35 dBA	30 dBA	30 dBA	45 dBA
Undervisningslokaler, inomhus	40 dBA	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet ¹ , inomhus	45 dBA	-	-	-	-	-

1 Med arbetslokaler menas lokaler för ej bullrande verksamhet med krav på stadigvarande koncentration eller behov av att kunna föra samtal obesvärat, exempelvis kontor.

6.7.4 Luft

I detta avsnitt beskrivs förutsättningar för luftmiljön samt dess konsekvenser för människors hälsa.

Med luftkvalitet avses halter av föroreningar i utomhusluft på platser där människor vanligtvis uppehåller sig och som kan påverka människors hälsa. Mätningar av luftkvalitet har under senare år visat på höga halter av partiklar (PM10) och kvävedioxid (NO₂) i flera svenska tätorter, vilket har inneburit att det är svårt att uppfylla miljökvalitetsmålet Frisk luft samt miljökvalitetsnormerna för luftmiljö.

6.7.4.1 Förutsättningar

I städer är det främst luftföroreningarna kvävedioxid och partiklar (PM10) som är problematiska. Dessa ämnen ingår därför i miljökvalitetsnormerna för luft, se avsnitt 6.7.4.3 Miljökvalitetsnormer och gränsvärden samt Tabell 6.7.8. för miljökvalitetsmål och riktvärden.

Luftföroreningar i urban miljö uppkommer främst ifrån vägtrafik. Bilavgaser och slitagepartiklar från bromsar, vägbeläggning och dubbdäck är några källor till luftföroreningar som vägtrafiken ger upphov till.

Vid all förbränning av ett bränsle där luft används som oxidationsmedel bildas kväveoxider främst på grund av ombildning av kvävet i förbränningsluften. Kväveoxider är en blandning av kvävemoxid och kvävedioxid. Merparten av kvävemoxiden kommer dock snabbt att oxideras till kvävedioxid efter att förbränningsgaserna blandas ut i atmosfären.

Luftföroreningar järnvägar

Luftföroreningar från järnvägar uppkommer i betydligt lägre omfattning i jämförelse med de som vägtrafiken ger upphov till. Slitage på hjul, räls, strömavtagare, luftledning och bromsar är den främsta källan till partikelutsläpp från tågtrafik. För den typ av luftförorening som uppkommer från spårtrafik finns det studier som visar att miljökvalitetsnormer för utomhusluft inte överskrids, även då förhållanden för höga partikelutsläpp är gynnsamma.

Halter av metallpartiklar som uppkommer från slitage på järnvägsspår kan ansamlas främst i tunnlar och i stationsområden som ligger under marknivå. De studier som finns indikerar på att partikelkoncentrationer i tunnlar och i tunnelbaserade stationer kan vara höga med koncentrationer mellan 40 och 1 500 µg/m³. I Stockholm på Arlanda Central rapporteras om partikelkoncentrationer mellan 66 och 312 µg/m³. Eftersom halterna av partiklar i tunnlar är relativt höga kommer utsläpp av partiklar från tunnelmynningar medföra att det lokalt i anslutning till dessa tunnelmynningar kan förekomma förhöjda partikelkoncentrationer i omgivningen.

Påverkan på människors hälsa och miljö

Luftföroreningar orsakar skada både på människor, naturen och den fysiska miljön. För människor kan detta innebära en ökad risk för olika sjukdomar, till exempel hjärt- och kärlsjukdomar och luftvägs-sjukdomar. Barns hälsa är särskilt utsatt för luftföroreningar på grund av att barns lungor är under utveckling samt högre andningsfrekvens. I miljön kan effekterna vara exempelvis försurning och övergödning.

Befintliga förhållanden

Göteborgs Stad och Mölndals stad ingår i Luftvårdsförbundet i Göteborgsregionen där 13 kommuner samarbetar i luftkvalitetsfrågor. I Göteborg och Mölndal finns problem med att klara miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, framför allt i området längs väg E6 som går genom båda städer. Detta har föranlett att ett gemensamt åtgärdsprogram tagits fram för att komma tillrätta med problemen. Åtgärdsprogrammet fastställdes år 2018 och löper under sex år och därmed har dess effekter ännu inte utvärderats. De senaste åren (2020-2023) har dock miljökvalitetsnormen för kvävedioxid klarats, vilket indikerar en förbättring av luftkvaliteten. I Göteborg och Mölndal är partiklar inte ett lika stort problem och miljökvalitetsnormerna för luft med avseende på partiklar klaras med betryggande marginal. Däremot klaras inte preciseringsarna i miljökvalitetsmålet varken för partiklar eller kvävedioxid.

Väg E6 går genom båda städerna och har en genomsnittlig trafikmängd på cirka 80 000 fordon/dygn (vid Mölndalsbro) och har tillsammans med andra stora trafikleder en stor påverkan på luftmiljön (Trafikverket vägtrafikflödeskartan, 2023). Andra större utsläpp till luft av kvävedioxid och partiklar kommer från Göteborgs hamn samt raffinaderierna i dess närhet. I de båda städerna finns även fem större förbränningsanläggningar för produktion av värme och elektricitet som medför utsläpp till luft av kvävedioxid och partiklar.

I Göteborg och Mölndal mäts luftkvaliteten på fyra platser med fasta mätstationer, där mätningarna sker antingen i gaturum eller i taknivå. Mätningar i taknivå genomförs för att få en uppskattning av den urbana bakgrundshalten. Den mätstation som ligger närmast det aktuella området och som mäter partiklar är mätstationen i Gårda. Under tidsperiod 2013-2022 låg årsmedelvärdet för partiklar mellan 20 och 26 g/m³, vilket kan jämföras med miljökvalitetsnormen som är 40 µg/m³ och preciseringsgränsen i miljökvalitetsmålet som är 15 µg/m³. Mätstationen i Gårda bedöms vara placerad vid den sträckning längs E6 där man kan förvänta sig högst halter av både partiklar och kvävedioxid. Därmed finns ingen anledning att misstänka högre halter i Mölndal och Mölndalsåns dalgång inom aktuellt område.

6.7.4.2 Influensområde

För den typ av luftförorening som uppkommer från spårtrafik finns det studier som visar på att spridningen av dessa partiklar är begränsad till ett område längs rälsen på cirka 50–100 meter. Detta medför att influensområde för järnvägens direkta påverkan på luftmiljön överensstämmer med järnvägskorridoren.

I byggskedet kommer transporter till och från arbetsområden ske även utanför järnvägskorridoren. Influensområdet kommer då att vara större eftersom transporter av byggmaterial samt borttransporter kommer påverka luftmiljön längs valda transportstråk. Järnvägens indirekta påverkan på luftmiljön till följd av överflyttning från biltrafik till resande med tåg bedöms vara regional.

6.7.4.3 Bedömningsgrunder

Bedömningsskala

Bedömningsskalan för Luft har människors hälsa som utgångspunkt och tar hänsyn till hur många människor som stadigvarande vistas i ett område men tar även hänsyn till om särskilt känsliga grupper vistas i ett område. Känsliga grupper bedöms bland annat vara barn, äldre personer och personer som är sjuka. Verksamheter där dessa personer vistas kan vara vårdlokaler, äldreboenden, förskolor och skolor. Bedömningarna utgår från den nya järnvägens avgränsning.

Effekten är den förändring av miljökvaliteter som uppstår till följd av projektets påverkan. Effekter kan vara såväl positiva som negativa och både direkta och indirekta. Direkta effekter uppkommer som en omedelbar följd av den nya järnvägen, till exempel genom partikelutsläpp till luft genom slitage. Indirekta effekter kan exempelvis uppstå genom att människor väljer att åka tåg istället för att köra bil vilket leder till minskade utsläpp från vägtrafiken.

Effektbedömningen baseras även på hur varaktig den är och hur utbredningen är. Exempelvis bedöms en stor effekt ge en måttlig konsekvens om varaktigheten är relativt kort, till exempel under byggtiden av anläggningen. En stor effekt kan även bedömas ge en måttlig konsekvens om effekten enbart är lokal i ett begränsat område, exempelvis vid partikelutsläpp runt en tunnelmynning i driftskedet.

Bedömningskriterier för luftkvalitet framgår i bilaga 1. Då den nya järnvägen går genom ett område med stadsbebyggelse och där vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög omfattning, bedöms järnvägskorridoren ha hög känslighet mot tillkommande luftföroreningar.

Tabell 6.7.8: Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål för kvävedioxid och PM10.

Förorening	Medelvärdesperiod	Gränsvärde (MKN)	Miljömål	Antal tillåtna överskridanden per kalenderår
Kvävedioxid	Timme	90 µg/m³	60 µg/m³	175 h¹
	Dygn	60 µg/m³	-	7 dygn
	År	40 µg/m³	20 µg/m3	Får ej överskridas
PM10	Dygn	50 µg/m³	30 µg/m3	35 dygn
	År	40 µg/m³	15 µg/m3	Får ej överskridas

Miljökvalitetsnormer och gränsvärden

I luftkvalitetsförordningen återfinns miljökvalitetsnormerna för utomhusluft. Luftkvalitetsförordningen innehåller miljökvalitetsnormer för en rad olika ämnen: kvävedioxid, partiklar (PM 2.5 och PM10), svaveldioxid, bly, bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. De luftföroreningar som skapar störst problem i svenska städer är partiklar och kvävedioxid. För partiklar finns normer för storleksklasserna PM10 (partiklar mindre än 10 µm) och PM2,5 (partiklar mindre än 2,5 µm). Eftersom PM10 även omfattar PM2,5 samt att det i stor utsträckning saknas mätningar och modellberäkningar av PM2,5 så utreds och beskrivs enbart PM10.

Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluft i hela Sverige, med undantag för (Naturvårdsverket, 2019) :

- Varje plats inom områden dit allmänheten inte har tillträde och det inte finns någon fast befolkning.
- Fabriker eller industrianläggningar där samtliga relevanta bestämmelser om hälsa och säkerhet på arbetsplatser tillämpas.
- På vägars körbana och mittremsa utom om fotgängare har normalt tillträde till mittremsan.

Kommunerna har ansvaret för att kontrollera att miljökvalitetsnormerna inte överskrids, och kommunerna ska också tillhandahålla aktuell information om föroreningsnivåerna för de olika ämnena reglerade i luftkvalitetsförordningen (Luftkvalitetsförordningen 2010:477, 2010) .

Utöver miljökvalitetsnormerna finns ett miljömål för luftkvalitet, Frisk luft. Preciseringarna för miljömålet är satta så att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål (Naturvårdsverket, 2020). Miljökvalitetsnormerna och miljömålets preciseringar för kvävedioxid och PM10 framgår av Tabell 6.7.8.

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid finns för tidsperioderna år, dygn och timme, och för PM10 för år och dygn. För kvävedioxid gäller att normerna maximalt får överskridas 7 gånger per år för dygnsmedelvärdet och 175 gånger per år för timmedelvärdet. För PM10 gäller att normerna maximalt får överskridas 35 gånger per år för dygnsmedelvärdet.

6.7.4.4 Osäkerheter

Kunskapen gällande slitage och emission av partiklar från tågen på den nya järnvägen är i nuläget bristfällig. Det kan dock antas att ökad hastighet leder till ökad belastning och slitage av rälsen samt att mer värme genereras mellan hjul och räls, vilket skulle kunna föranleda ökade partikelemissioner (Abbasi et al, 2013). I Mölndal mäts urbana bakgrundshalter enbart för kvävedioxid medan bakgrundshalter för både PM10 och kvävedioxid mäts på Nordstans tak i Göteborg. Uppmätta bakgrundshalter bedöms vara represenativa för området i Mölndalsåns dalgång även om variationer i staden kan förekomma.

EU-parlamentet och ministerrådet har antagit ett nytt luftkvalitetsdirektiv. Det nya luftkvalitetsdirektivet ger skärpta gränsvärden från och med 2030 även om det kommer finnas vissa möjligheter till för-

längd tid till 2045 att nå dessa skärpta gränsvärden. Direktivet, som antogs under hösten 2024, ska implementeras i nationell lagstiftning under en genomförandetid om två år.

6.7.4.5 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Vid ett nollalternativ där den nya järnvägen inte byggs kan det förväntas ökande vägtrafik längs väg 27/40 samt inom Mölndal och Göteborg. I nollalternativet finns redan beslutade infrastruktursatsningar med i bedömningen. Enligt Trafikverkets basprognos kommer vägtrafiken i Västra Götalands län att öka med cirka en procent varje år fram till 2045, vilket innebär en total ökning på drygt tjugo procent. Detta skulle innebära en försämring av luftmiljön om varje fordon släpper ut lika mycket luftföroreningar år 2045 som nu.

Trots att trafiken på de stora vägarna förväntas öka över tid, förväntas utsläppen från vägtrafiken minska till följd av en ökad andel elektrifierade fordon. En ökad elektrifiering av fordon på vägarna bedöms medföra minskade utsläpp av partiklar och kväveoxider, vilket innebär positiva konsekvenser för människors hälsa.

Förväntningen på omställning till andra energislag för vägtrafiken samt ökad effektivitet för de fordon som fortsatt använder förbränningsmotorer medför att varje fordon kommer släppa ut betydligt mindre mängd kväveoxid. För partiklar är prognosen mer eller mindre oförändrad avseende emissionsfaktorerna, eftersom en betydande mängd av partiklarna från vägtrafiken är slitagepartiklar. Avgaspartiklarna förväntas minska, men slitagepartiklar bedöms vara oförändrade.

Om projektet inte genomförs kan positiva effekter på luftkvaliteten genom överflyttningseffekter mellan trafikslag utebli, där en del av den framtida vägtrafiken skulle flyttats till tågtrafik.

Sammanfattningsvis kan ett nollalternativ förväntas medföra lägre utsläpp av kväveoxider än i nuläget, men för partikelutsläppen kan högre utsläpp i förhållande till nuläget förväntas.

6.7.4.6 Effekter och konsekvenser i driftskedet

Den nya järnvägen är lokaliserad inom ett område där miljökvalitetsnormerna för luft överskrids. Trots att infrastrukturstråket förstärks med en ny järnväg förväntas denna bidra positivt till luftmiljön, då järnvägen kommer att avlasta resandet med bil.

Trots att trafiken på de stora vägarna förväntas öka över tid, förväntas utsläppen från vägtrafiken minska till följd av en ökad andel elektrifierade fordon. En ökad elektrifiering av fordon på vägarna bedöms medföra minskade utsläpp av partiklar och kväveoxider, vilket innebär positiva konsekvenser för människors hälsa.

Beräkningar av föroreningshalter för utbyggnadsförslaget kommer att utföras inför samråd 2. I det fortsatta utredningsarbetet kommer behovet av skyddsåtgärder att analyseras, exempelvis vad gäller en avskärmning mellan Mölndal station och E6/E20 för att minska negativ påverkan på stationsmiljön avseende luftföroreningar från vägtrafiken samt buller.

6.7.4.7 Effekter och konsekvenser i byggskedet

Under byggskedet kommer transporter till och från arbetsområdet samt entreprenadarbeten att behövas för att möjliggöra byggnationen av den nya järnvägen. Transporter och vissa arbetsmoment kan även medföra negativ påverkan på luftmiljön i form av damning i samband med torr väderlek. Skyddsåtgärder kommer att vidtas när risk för damning uppstår.

De olika arbetsmomenten kommer att ge upphov till utsläpp av partiklar och kväveoxider, vilket kan medföra negativa effekter för människors hälsa. Utsläpp från arbetsmaskiner kommer dock inte att påverka luftmiljön inom järnvägskorridoren på ett betydande sätt. Inför upphandling av entreprenör kommer det att ställas krav på maskiner och drivmedel, med syfte att förbättra både arbetsmiljö och minska utsläpp till luft.

6.7.4.8 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Det är ännu inte klart vilka skyddsåtgärder som kan komma att krävas för att minska negativa effekter och konsekvenser på luft. Skyddsåtgärder kommer att tas fram och redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.4.9 Sammantagen bedömning

Då den nya järnvägen är tänkt att byggas inom ett stråk där människor vistas stadigvarande bedöms områdets känslighet avseende luftmiljö vara hög. Längs sträckan förekommer områden med stadsbebyggelse samt vårdlokaler och skolor i hög utsträckning. Det stora trafikstråket som ligger inom järnvägskorridoren har redan i dagsläget en stor påverkan på miljökvalitetsmålet och miljökvalitetsnormerna för luft, vilket innebär att ytterligare påverkan behöver begränsas.

Då projektet befinner sig i ett tidigt skede har en slutlig bedömning av den nya järnvägens påverkan på människors hälsa avseende luftmiljö ännu inte kunnat genomföras. En sammantagen bedömning kommer att redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

Beskrivning av ekosystemtjänster:

Områden med ett särskilt värde avseende Reglering av luftmiljön bedöms vara Mölndalsån och Kålleredsbäcken med kantzoner, skogs- miljöer vid Ekekullen, Villa Korndal och Sandbäck samt grönytor längs med trafiklederna.

Järnvägskorridoren ligger inom ett område som är starkt präglad av luftföroreningar, till följd av den hårda trafikeringen inom infrastrukturstråket. Ekosystemtjänster kan därför vara en bra lösning för att minska luftföroreningar och spridning av partiklar. Projektet kommer att medföra att naturmark och urbana grönytor med träd och buskar som bidrar till luftrening tas i anspråk, vilket får en negativ påverkan på ekosystemtjänsten. Då utrymmet kommer att vara begränsat kommer det att bli svårt att ersätta alla de refuger som tas i anspråk av den nya järnvägen. Gröna refuger med träd och buskar bidrar inte bara till tjänsten Reglering av luftmiljön, utan har goda effekter på samtliga reglerande tjänster, och kommer därmed vara en viktig fråga för det kommande gestaltningsarbetet.

6.7.5 Ljus

I detta avsnitt beskrivs förutsättningar för ljusmiljö samt dess konsekvenser för människors hälsa. Påverkan på trygghetsaspekter beskrivs under avsnitt 6.6 Levnadsförhållanden. Påverkan på naturmiljö beskrivs under avsnitt 6.3 Naturmiljö.

Belysning är nödvändig för att skapa en trygg, säker och attraktiv miljö under de mörka delarna av dygnet. Men belysning kan också ge negativ påverkan på miljö, människor och djur.

6.6.5.1 Förutsättningar

En väl belyst offentlig utemiljö ökar känslan av trygghet, uppmuntrar till ökad användning av offentliga platser och möjliggör en attraktiv offentlig miljö även efter solen har gått ner.

Belysning kan användas för att tydligt framhäva viktiga landmärken och målpunkter för platsen. Detta kan bidra till att öka livskvaliteten i området och stärka den sociala sammanhållningen genom att skapa unika blickpunkter och samlingsplatser för samvaro och aktiviteter.

Exteriörbelysning kan också användas för att underlätta orienteringsförmågan i offentliga rummet, särskilt för personer med nedsatt syn. En väl belyst offentlig plats kan öka tillgängligheten och säkerheten för alla besökare, inklusive personer med funktionsnedsättningar.

Det är viktigt att komma ihåg att belysning i många fall är nödvändigt för människor i dagens samhälle. Detta innebär att belysning behövs under de mörka delarna av dygnet för ökad säkerhet, tillgänglighet och trygghet.

Ljusförorening är ett begrepp som beskriver de negativa effekterna av artificiell belysning efter mörkrets inträde. Ljus som inte har en given funktion eller nytta för människor vid en given tidpunkt innebär ett slöseri med både pengar och energi, samt kan leda till ljusföroreningar. I informationsrutorna beskrivs några vanligt förekommande typer av ljusföroreningar.

Beskrivning av nuläge

Det aktuella området är beläget i eller i anslutning till tätbebyggda områden. Befintlig belysning från väg och bebyggelse bedöms orsaka sky glow, vilket gör det svårt att se stjärnhimlen.

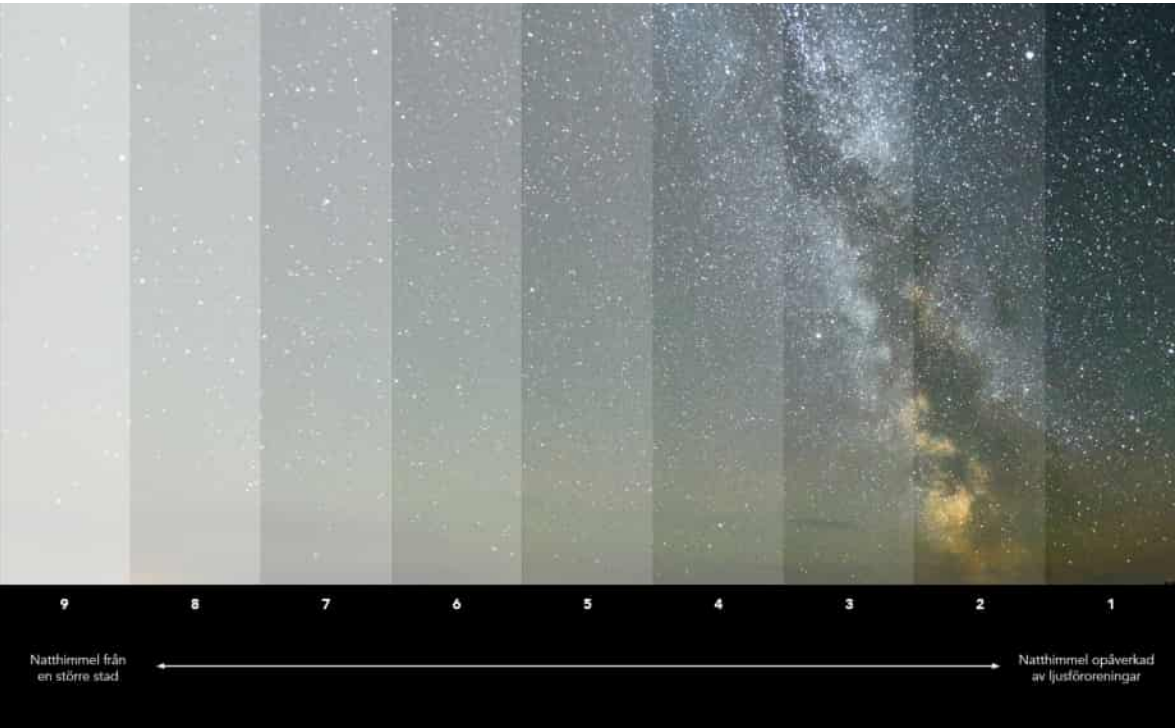
Bortleskalan används för att bedöma himlens ljusföroreningar. Skalan består av nio steg, där klass 1 motsvarar en mörk himmel på landsbygden och klass 9 motsvarar en starkt ljusförorenad stadshimmel, se Figur 6.7.13. Enligt satellitdata (viirs) samt observationer på plats så befinner sig merparten av det aktuella området i klass 7 på bortleskalan, det vill säga hela området har en stadshimmel med hög

ljusförorening. Hela himlen har en vag, gråaktig vit ton. Starka ljuskällor är synliga i alla blickriktningar och stjärnhimmelen är svår att se eller går inte att se. Den södra delen av delsträcka Mölndal-Sandbäck bedöms vara något mindre ljusförorenad och bedöms motsvara en klass 6 på Bortleskalan, det vill säga att himlen har en ljusgrå färg och att endast de ljusaste stjärnorna kan ses. Månen och planeter är tydliga men inga detaljer kan ses på dem. Det är svårt att se några stjärnbilder eller nebulosor.

Nedan beskrivs den generella belysningssituationen och befintliga ljusföroreningar för Väst kustbanan och E6/E20, som dominerar hela sträckningen. Övrig belysning längs kommunala vägar och gång- och cykelbanor ägs av respektive kommun.

Väst kustbanan

Bortsett från ny belysning vid växel i närheten av Almedal samt belysning på plattformar och stationsbyggnad vid Mölndal station, är järnvägsspåren på sträckan i stort sett helt obelysta. Endast ett fåtal äldre armaturer finns på ett fåtal platser längs hela järnvägs korridoren. Ljusföroreningar från belysningsanläggningen för Väst kustbanan bedöms idag som små.



Figur 6.7.13: Principiell bild som illustrerar bortleskalans nio olika klasser. Från natthimmel i en större stad till en natthimmel som är helt opåverkad av ljusföroreningar.

Kungsbackaleden (E6/E20) Vägbelysning

Hela sträckningen av Kungsbackaleden inom aktuellt område är belyst idag. Armaturerna är monterade på en belysningsstolpe med dubbelarm placerad i vägens mittremsa, se Figur 6.7.14. Armaturen är väl avskärmad och avger inget ljus ovan horisontalplanet. Merparten av ljuset från armaturerna bedöms belysa vägbanan och mängden spilljus utanför vägen bedöms som litet.

Bländning

En av de vanligaste orsakerna till bländning är ljus från oavskärmade eller missriktade ljuskällor, se Figur 6.7.5. Bländning kan skapa obehag samt vara synnedsättande. Bländning kan skapa visuella hinder som begränsar sikten till mörkare områden eller miljöer längre bort, vilket kan leda till otrygghet och sämre orienteringsförmåga.

Sky Glow

Detta är ett fenomen som ofta uppstår över tätbebyggda områden och kan från håll ses som en upplyst kupol över våra städer. Orsaken till detta fenomen är artificiellt ljus som riktas uppåt och reflekteras tillbaka till jorden, vilket resulterar i en upplyst himmel.

Ljusstörning (Light Trespass)

En ljusstörning kan uppstå från ljus i olämpliga riktningar eller spill-ljus som belyser ytor och platser som inte bör vara belysta. En gatuarma-tur som lyser in genom ett bostadsfönster eller trädgård är ett vanligt förekommande exempel på en ljusstörning.

Light Clutter

Denna typ av ljusförorening kan exempelvis uppstå då en grupp av oavskärmade ljuskällor befinner sig mellan betraktaren och synobjektet. Light Clutter blir ett visuellt hinder eftersom ögat anpassar sig efter den ljusaste punkten i synfältet och miljön runt om upplevs då som mörk och det blir svårt att urskilja detaljer.

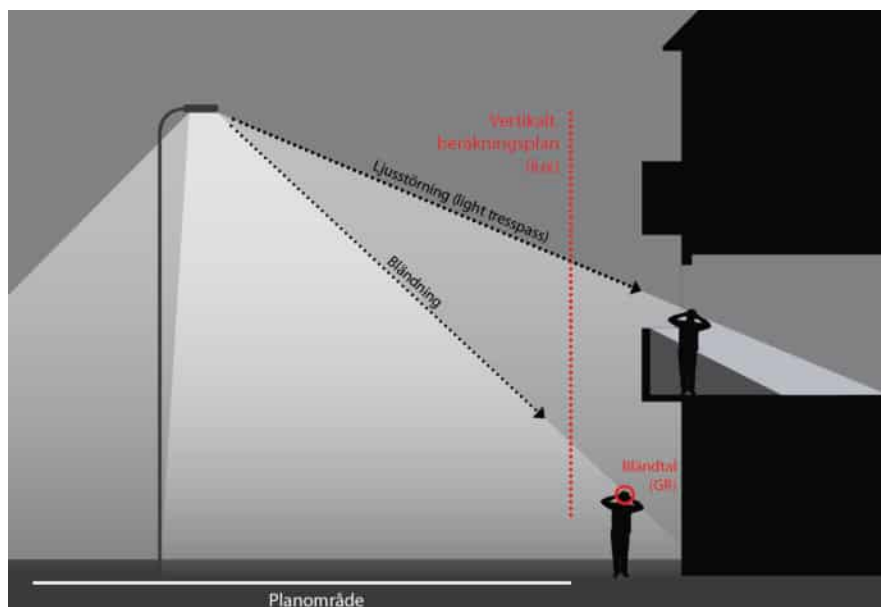


Figur 6.7.14: Hela Kungsbackaleden är belyst med armaturer monterade på dubbelarmsstolpe som är placerade i vägens mittremsa. Hela sträckningen är belyst av nyare vägbelysningsarmaturer med LED-ljuskällor och plant glas.

Armaturen har en kallvit ljusfärg på 4000K som påverkar djurliv i större utsträckning jämfört med ljuskällor med en varmare ljusfärg.

På- och avfarter Kungsbackaleden

Samtliga på- och avfarter till Kungsbackaleden, det vill säga Kallebäcksmotet, Lackarebäcksmotet, Mölndalsbro och Åbromotet, är belysta med nyare armaturer. Armaturerna är monterade på en belysningsstolpe med enkelarm som är placerad i vägkanten, se Figur 6.7.16.



Figur 6.7.15: Skiss som visar skillnaden mellan bländning och ljusstörning och hur dessa kan mätas genom bländtal (GR) eller med hjälp av ett vertikalt beräkningsplan.

Armaturen bedöms inte orsaka sky glow. Armaturen är anpassad efter vägen och skapar endast lite spilljus utanför vägbanan. Mängden ljusföroreningar bedöms därmed vara liten. Armaturen är väl avskärmad och bedöms inte störa boende eller verksamheter utanför vägen. Armaturen har en kallvit ljusfärg på 4000K som påverkar djurliv i större utsträckning jämfört med ljuskällor med en varmare ljusfärg.

Mölndals resecentrum

Mölndals resecentrum är den viktigaste knutpunkten inom sträckningen och det är viktigt att stationen är väl belyst av trygghets-, säkerhets- och tillgänglighetsskäl. Belysningen på plattformarna bedöms idag som ändamålsenlig och bedöms inte störa i blickriktningar tvärs över spåret. Resecentrets belysning bedöms inte störa boende i närheten av stationen idag.

6.6.5.2 Influensområde

Influensområdet för ljus omfattar järnvägskorridoren från Almedal i norr till Sandbäck i söder, samt cirka 100 meter utanför korridoren. Ljus kan spridas väldigt långt och påverka natur och människor långt från källan. Utanför buffertzonen på 100 meter bedöms inte natur eller människor störas av ljusföroreningar från den planerade anläggningen, under förutsättning att föreslagna skyddsåtgärder för att minimera störning eller ljusföroreningar vidtas. Det kan dock uppstå kumulativa effekter från vägbelysningen på Kungsbackaleden och Kungsbackavägen tillsammans med belysning för de nya uppställningsspåren vid Pilekrogen.

6.6.5.3 Bedömningsgrunder

Bedömningsskala

Bedömningsskalan för Ljus har människors hälsa som utgångspunkt och tar hänsyn till platser med belysning där människor vistas och som kan uppfattas som störande på olika sätt. Bedömningen utgår endast från fasta ljuskällor, då rörligt ljus från tåg bedöms vara begränsat till spårområdet. Känsligheten bedöms utifrån mängden omgivningsljus på platsen. Områden med högt omgivningsljus så som stadskärnor har lägre känslighet, medan områden med lågt omgivningsljus har högre känslighet.

Effektbedömningen baseras på vertikala belysningsstyrkor i olika grad på fastigheter där människor vistas stadigvarande eller på ett vertikalt beräkningsplan vid fasad. Bedömningskriterier för ljus framgår i bilaga 1.

Övriga bedömningskriterier

Trafikverket har interna krav på belysning i järnvägsmiljöer, däribland tågstationer och tågväxlar samt för belysning på vägar, gator, gång- och cykelvägar. Det finns även interna krav på LED-armaturer som gäller för väg-, bangårds- och plattformsbelysning.



Figur 6.7.16: Höga master runt Åbromotet lyser upp även långt utanför vägen.

I rapporten Stationsmiljö - utformning av stationen med resenären i fokus 2017:084 ges bland annat råd för hur belysning i stationsmiljöer kan utformas för att skapa förutsättningar för god tillgänglighet, trygghet, upplevelse och funktion.

Tekniska specifikationer för driftskompatibilitet TSD är det gemensamma regelverk som tagits fram för att nå EU:s mål om ett enhetligt europeiskt järnvägssystem. Detta regelverk ställer bland annat vissa krav för belysning längs hinderfria gångvägar till och från järnvägsstationer.

6.6.5.4 Osäkerheter

Då det ännu inte är helt klarlagt hur belysningen och stationsmiljön i Mölndal ska utformas, medför detta vissa osäkerheter i bedömningen av hur stor påverkan från störande ljus eller ljusföroreningar kan komma att bli. Här finns också en risk för kumulativa effekter, då det finns ett flertal ljuskällor inom ett begränsat område.

Övriga delar av den planerade anläggningen kommer inte att medföra belysning i någon hög grad, samma osäkerhet föreligger därför inte där. De kumulativa effekter som förväntas längs dessa sträckor är också lägre jämfört med vid Mölndal station.

6.6.5.5 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Nollalternativet innebär att den nya järnvägen inte byggs. Belysning på befintlig järnväg bedöms till stor del vara likt nuläget, då det inte bedöms vara troligt att det tillkommer ny belysning på Väst kustbanan.

En stor del av belysningen på vägarna inom och i anslutning till järnvägskorridoren är utbytt till nyare LED-armaturer. Dessa bedöms inte



Figur 6.7.17: Väl avskärmade armaturer på Hässleholm Central drar inte ögat till sig och ger inga oönskade reflektioner i glasfasaden.

störa eller medföra några större ljusföroreningar utanför vägbanan. Äldre vägbelysning på kommunala vägar kommer sannolikt att bytas ut till LED-belysning på sikt. Detsamma gäller för belysning av plattformar och vid Mölndalsbro resecentrum.

Åbromotet bedöms vara överbelyst i dagsläget. Om inga åtgärder genomförs bedöms ljusföroreningarna kvarstå i nollalternativet.

6.6.5.6 Effekter och konsekvenser i driftskedet

Den nya järnvägen ligger inom eller i anslutning till tätbebyggda områden med stora infrastrukturstråk som orsakar ljusföroreningar. Mängden ljusföroreningar är en kumulativ effekt av stadens samlade belysning som kan förväntas i den här typen av urban miljö. Mängden ljusförorening från den tillkommande anläggningen bör dock ändå begränsas.

Den nya järnvägen kommer sannolikt endast medföra tillkommande belysning vid Mölndal station. Belysningen behöver samordnas med övrig belysning på station och resecentrum för att uppnå en så god och effektiv miljö som möjligt, utan störande ljusföroreningar och bländning. Ett sätt att förbättra orienteringsförmågan för människor

är framförallt att använda upphöjd belysning med avskärmade ljuskällor, som exemplet i Figur 6.7.17.

6.6.5.7 Effekter och konsekvenser i byggskedet

I samband med byggskedet kommer arbetsområdet behöva ljussättas. Byggskedet kan därmed ge upphov till ljusföroreningar. Dessa ska dock i största möjliga mån begränsas till arbetsområdet, exempelvis genom att använda balanserade ljusnivåer som är dimensionerade efter den arbetsuppgift som ska utföras, avskärmade armaturer samt genom att begränsa mängden uppåtriktat ljus (ovan horisontalplanet) för att undvika störande ljusföroreningar, exempelvis ljus på fasader där människor vistas stadigvarande.

6.6.5.8 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Det är ännu inte klart vilka skyddsåtgärder som kan komma att krävas för att minska negativa effekter och konsekvenser på ljusmiljön. Skyddsåtgärder kommer att tas fram och redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.6.5.9 Sammantagen bedömning

Den nya järnvägen bedöms i dagsläget i hög grad vara påverkat av ljus på grund av dess stadsnära läge. Känsligheten för tillkommande ljus bedöms därför vara liten.

Då projektet befinner sig i ett tidigt skede har en slutlig bedömning av den nya järnvägens påverkan på människors hälsa avseende ljusmiljö ännu inte kunnat genomföras. En sammantagen bedömning kommer att redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

Kumulativa effekter till följd av närliggande projekt kan komma att uppstå. Dessa kommer att beskrivas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.6 Elektromagnetiska fält

I detta avsnitt beskrivs förutsättningar för elektromagnetiska fält samt dess konsekvenser för människors hälsa.

Elektromagnetiska fält alstras av elektriska strömmar. Det elektromagnetiska fältet kan tolkas som ett fält som transporterar energi i vågform. I vakuum färdas elektromagnetiska fält med ljusets hastighet, men i andra medium saktas de ned beroende på vilket medium de passerar.

Elektromagnetiska fält längs järnvägen uppstår främst vid kontaktledning. Alla elektriska apparater ger upphov till elektromagnetiska fält. Hur magnetiska fält påverkar människor är ännu inte helt klarlagt, men mycket starka fält eller långvarig exponering har visat sig kunna vara skadligt.

6.7.6.1 Förutsättningar

De flesta människor exponeras idag för elektromagnetiska fält från elektriska apparater, kraftledningar, mobiltelefoni och annan trådlös kommunikation. Både de elektriska och magnetiska fälten avtar med avståndet från källan, se Figur 6.7.11. och Figur 6.7.12. Det elektriska fältet är lätt att skärma av och ger i vanliga fall inte upphov till några problem. Magnetfältet är dock svårt att skärma av.

Vanligtvis är det den magnetiska flödestätheten (B-fältet) som är av intresse och inte den magnetiska fältstyrkan (H-fältet). B-fältet mäts i Tesla (T) som är en mycket stor enhet. Därför används ofta mikrotelsa (μT) i stället, vilket avser en miljondels Tesla.

Den magnetiska flödestätheten beror på avståndet till den strömförande ledningen, årsgenomsnittet på belastningsströmmen på järnvägsförbindelsen och hur de strömförande ledningarna är placerade i förhållande till varandra.

Befintliga förhållanden

De flesta bebyggda områdena inom det aktuella området är idag exponerade för kraftfrekventa magnetfält (50 Hz) av varierande grad. Utöver normalt förekommande källor till magnetfält i boendemiljö förekommer även flertalet kraftledningar samt Kust till kustbanan (16,7 Hz) som löper från Göteborg till Borås. Magnetfältet avtar snabbt med avståndet från både kraftledningar och Kust till kustbanan, men de ger ändå upphov till viss exponering av magnetfält på närbelägen bebyggelse.

För Västkustbanan är det elektromagnetiska fältet större jämfört med Kust till kustbanan. Det finns dock inga bostäder inom påverkansområdet. Däremot beräknas ett fåtal industrilokaler påverkas av

elektromagnetiska fält över $0,4 \mu\text{T}$, då de ligger inom påverkansområdet om cirka 25 meter från spårmitte.

6.7.6.2 Influensområde

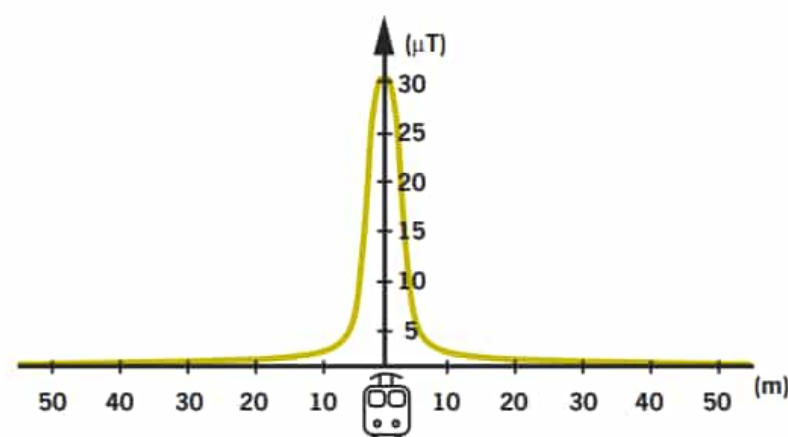
Influensområdet för elektromagnetiska fält beror på ett antal olika faktorer, så som tågtrafik per dygn, typ av kraftsystem (BT eller AT) och avståndet mellan spåren. Influensområdet skiljer sig även något mellan upp- och nedspår. Generellt ligger dock influensområdet maximalt 60 meter för $0,2 \mu\text{T}$ från spårmitte, 39 meter för $0,4 \mu\text{T}$ och 34 meter för $0,6 \mu\text{T}$.

6.7.6.3 Bedömningsgrunder

Bedömningsskala

Bedömningsskalan för Elektromagnetiska fält baseras på om det finns områden där allmänheten stadigvarande vistas där det även förekommer bostäder eller där barn vistas vid bedömningen av känslighet. Områden med ett större antal bostäder eller där barn vistas bedöms ha hög känslighet. Ett område med måttlig känslighet har ett mindre antal bostäder, medan ett område med låg känslighet bör ha färre antal bostäder och inga skolor eller förskolor.

Effektbedömningen beskrivs i en skala där stor negativ effekt uppstår om årsmedelvärdet för magnetfält överskrider $0,6$ ($B > 0,6 \mu\text{T}$). Måttlig negativ effekt uppstår vid årsmedelvärden inom intervallet $0,4 \mu\text{T} \leq B \leq 0,6 \mu\text{T}$, medan liten negativ effekt uppstår om den nya järnvägen medför att årsmedelvärden för magnetfält ligger i intervallet $0,2 \mu\text{T} \leq B < 0,4 \mu\text{T}$. För att effekten ska bedömas som liten eller försumbar ska årsmedelvärdet understiga $0,2 \mu\text{T}$. Bedömningskriterierna redovisas i bilaga 1.



Figur 6.7.11: Magnetfältets styrka jämfört med avstånd från järnvägen i samband med passerande tåg. Det tillfälligt högre magnetfältet varar i ett par minuter. Illustration från Banverkets rapport "Elektromagnetiska fält omkring järnvägen" från 2003.

Övriga bedömningskriterier

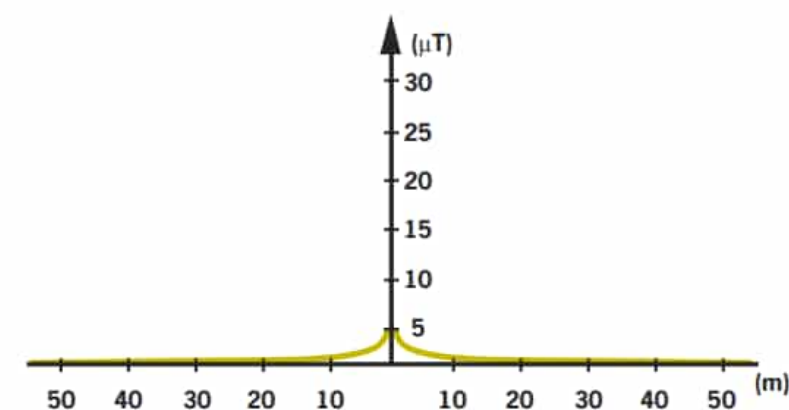
Påverkan från elektromagnetiska fält utgår från att årsmedelvärdet för EMF inte bör överstiga $0,4 \mu\text{T}$. Effektbedömningen baseras på en 50% variation ($0,2$ - $0,6 \mu\text{T}$) från detta värde. Nuläget har använts som bedömningsreferens.

Bakgrund till bedömning av elektromagnetiska fält

Internationella strålskyddskommisionen, ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), har publicerat en översikt om kunskapsläget för magnetfältens hälsoeffekter. De konstaterar att det inte finns ett entydigt samband mellan exponering för svaga, lågfrekventa magnetfält och någon kronisk sjukdom men att det kan finnas ett möjligt samband mellan lågfrekventa magnetfält och barnleukemi vid en sammanlagd exponering av en magnetisk flödestäthet på mer än $0,4 \mu\text{T}$.

Folkhälsomyndigheten har konstaterat att forskningen inte kan visa någon ökad risk för sjukdom för den som utsätts för magnetisk flödestäthet med ett årsmedelvärde under $0,4 \mu\text{T}$.

Vid rimlighetsbedömning av möjliga exponeringsbegränsande åtgärder mot lågfrekventa magnetfält är det miljöbalken som ska beaktas. Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer utifrån egna mätningar att ungefär hälften av landets bostäder förväntas ha magnetfält som i årsmedelvärde understiger $0,05 \mu\text{T}$ (Augustsson & Estenberg, 2012). Strålsäkerhetsmyndigheten bedömer vidare i samma rapport att årsmedelvärden upp till $0,2 \mu\text{T}$ är att anse som normala i boendemiljö.



Figur 6.7.12: Magnetfältets styrka beror på avståndet till omformarstation och antal tåg på banan. Figuren visar magnetfältet jämfört med avstånd från järnvägen när inget tåg finns i närheten. Illustration från Banverkets rapport "Elektromagnetiska fält omkring järnvägen" från 2003.

För att kunna bedöma påverkan på människors hälsa utgår bedömningen av nuläget utifrån exponering av B-fält från befintlig järnväg. Detta beräknas utifrån antalet berörda bostäder och/eller områden som förekommer inom det beräknade maximala avståndet från banmitt på båda sidor av banan. Förutom bostäder, ingår även övriga områden där allmänheten stadigvarande vistas med särskild hänsyn till barn, exempelvis skolor och förskolor.

6.7.6.4 Osäkerheter

Eftersom projektering av den nya järnvägen ännu inte är klart finns vissa osäkerheter kring spårdragningarna för den nya järnvägen söder om Mölndal station och även gällande ledarpositionerna för återledarna och förstärkningslinorna utmed denna sträcka. Modellen som har använts är däremot mycket konservativ och B-fältets utsträckning förväntas att inte bli sämre med användning av slutgiltiga data.

6.7.6.5 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet kvarstår dagens förhållanden och det byggs ingen ny järnväg. Elektromagnetiska fält kommer att finnas kvar på dagens nivå kring Kust till kust-banan och Västkustbanan.

Om ingen ny järnväg anläggs tillkommer ingen ny källa för elektromagnetiska fält. Det förväntas därmed finnas en låg risk för negativ påverkan på människors hälsa till följd av elektromagnetiska fält. Ökad påverkan från elektromagnetiska fält kan uppkomma om trafiken på de befintliga järnvägarna skulle öka i ett nollalternativ.

6.7.6.6 Effekter och konsekvenser i driftskedet

Den nya järnvägen kommer sannolikt att innebära en ökning av påverkansområdet för elektromagnetiska fält. Påverkansområdet beror dock på vilka avstånd det blir mellan spåren, där en mer kompakt spårdragning innebär ett mindre påverkansområde. Elektromagnetiska fält från den planerade järnvägen beräknas dock endast överskrida $0,4 \mu\text{T}$ vid några industrilokaler, framför allt i området vid Maxi ICA Stormarknad. Detta kan dock komma att ändras beroende på utformning.

Hur stort påverkansområdet blir för den nya järnvägen kommer att utredas vidare och beskrivas till samråd 2. Eventuella åtgärder som kan komma att krävas för verksamheter eller bostäder som ligger nära anläggningen kommer att utredas vidare och presenteras i samråd 2.

6.7.6.7 Effekter och konsekvenser i byggskedet

Elektromagnetiska fält kommer endast att uppstå i den färdiga anläggningen efter drifttagning. Effekter och konsekvenser för byggskedet är därmed inte aktuellt.

6.7.6.8 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Det är ännu inte klart vilka skyddsåtgärder som kan komma att krävas för att minska negativa effekter och konsekvenser på människors hälsa avseende elektromagnetiska fält. Skyddsåtgärder kommer att tas fram och redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.6.9 Sammantagen bedömning

Beräkningsresultaten visar ingen negativ effekt vid skolor eller förskolor och endast liten negativ effekt ($0,2 \mu\text{T} < B \leq 0,4 \mu\text{T}$) vid närliggande bostäder bortsett från fastigheter som troligen behöver lösas in vid utbyggnad av spåren.

Om de byggnader som beräknas att påverkas av elektromagnetiska fält löses in av projektet till följd av markanspråk, kommer det inte att förekomma några byggnader eller ytor inom planområdet där människor stadigvarande vistas. Känsligheten för elektromagnetiska fält från den nya järnvägen förväntas i så fall vara låg-måttlig.

Då projektet befinner sig i ett tidigt skede har en slutlig bedömning av den nya järnvägens påverkan på människors hälsa avseende elektromagnetiska fält ännu inte kunnat genomföras. En sammantagen bedömning kommer att redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.7 Risk och säkerhet

I detta avsnitt beskrivs förutsättningar för risk och säkerhet samt anläggningens konsekvenser för resenärer på järnvägen samt tredje man i omgivningen.

Risk brukar definieras som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse samt dess konsekvenser.

6.6.7.1 Förutsättningar

Risker hanteras genom att säkerhetshöjande åtgärder projekteras in i anläggningen där behov finns, baserat på gällande regelverk och resultatet från de riskanalyser som genomförs inom projektet. Det införs skyddsbarriärer i form av exempelvis stängsling utmed järnvägen i syfte att förhindra obehörigt intrång som kan leda till personolyckor. I det fall att det förekommer externa riskkällor, exempelvis industriella anläggningar i järnvägsanläggningens närhet, hanteras det också som risker. Räddningstjänstens möjlighet till insats ska säkerställas utmed hela sträckan.

Följande inriktning följs i säkerhetsarbetet för skyddsobjekten resenärer och tredje man samt möjligheten för räddningstjänstens insats.

Övergripande inriktning:

- Den nya järnvägen ska tillgodose de krav på personsäkerhet och robusthet som samhället ställer på ett transportsystem.

Säkerhet för resenärer:

- Säkerheten på den planerade järnvägen ska vara i minst samma nivå som på befintliga järnvägar.
- Självutrymning ur tåg och järnvägstunnlar ska kunna göras vid olycka.
- Funktionshindrade personers behov ska beaktas både vid normal trafik och vid olycka.

Räddningstjänstens insats:

- Räddningstjänsten ska ges möjlighet att bistå vid utrymning.
- Räddningspersonalens säkerhet vid insats ska beaktas.

Säkerhet för tredje man:

- Säkerheten för tredje man ska uppfylla kriterier för individrisk.
- Säkerhet för tredje mans egendom ska vara hög och acceptabel.
- Risk för påverkan på annan viktig samhällsfunktion ska minimeras.
- Personpåkörningar minimeras genom åtgärder som begränsar obehörigt spårbeträdande.

Riskanalys avseende transporter av farligt gods

Det har utförts en riskanalys för Almedal-Möln dal gällande risk exponering för tredje man i järnvägens omgivning från persontåg och godståg. Med godståg transporteras både vanligt gods och farligt gods. I riskanalysen är det fokus på farligt gods som kan orsaka konsekvens på avstånd från järnvägen och som därmed kan skada personer som befinner sig i järnvägens närområde. Det finns även risk för såväl urspärning som brand i godståg och persontåg. I värsta fall kan ett urspärat tåg kollidera med byggnader i nära anslutning till järnvägen där personer befinner sig.

Som utgångspunkt ska byggnader i järnvägens närområde finnas kvar så långt som är möjligt, enligt projektets gällande inriktning. Behov av riskreducerande åtgärder för byggnader som ligger nära järnvägen görs baserat på risknivån för personer i respektive byggnad.

Anläggandet av ny järnväg innebär att godstrafik kan förekomma närmare intilliggande bebyggelse än idag, på delar av sträckan. Detta både eftersom de nya spåren kan trafikeras av godståg och eftersom befintliga spår i vissa fall flyttas.

Det innebär behov av att införa kompletterande riskreducerande åtgärder utmed järnvägen vid byggnader som ligger närmast järnvägen. I kommande projektering kommer åtgärderna att preciseras vid varje byggnad där det föreligger behov av riskreducerande åtgärder.

Utöver järnvägen på sträckan Almedal-Möln dal finns även andra transportleder för farligt gods i järnvägens närhet, se Tabell 6.7.9. Skulle projektet föranleda att exempelvis E6/E20 flyttar närmare bebyggelse behöver även där en riskanalys utföras avseende farligt gods och eventuellt behov av riskreducerande åtgärder utmed byggnaderna preciseras.

Hantering av risker med hänsyn till transporter av farligt gods och urspärning har också utförts i tidigare projekt av motsvarande typ i Göteborgsregionen som det närliggande projektet Västlänken med Olskroken planskildhet. Även där har spår i markplan behövts flyttas närmare bebyggelse. Samma metodik har använts i Almedal-Möln dal

som för Västlänken med Olskroken planskildhet för att med hjälp av riskanalys bedöma behov av riskreducerande åtgärder utmed byggnader i området närmast järnvägen. I båda projekten trafikeras det såväl med persontåg som med godståg vilket inkluderar transporter av farligt gods.

Risk och säkerhet i järnvägsprojekt

Utgångspunkten för att uppfylla kraven inom Risk och säkerhet är vilka identifierade riskkällor och olyckstyper som behöver förebyggas. Nedan redogörs övergripande för olyckstyper och riskkällor.

Järnvägsolyckor innefattar bland annat:

- Personpåkörning
- Tappad last
- Sabotage
- Brand i tåg
- Brand i tunnel
- Urspärning
- Sammanstötning – olika scenarier
- Utsläpp av farligt gods

En olycka på järnvägen kan förutom att leda till allvarliga personskador också orsaka påverkan på andra skyddsobjekt och verksamheter

Tabell 6.7.9: Transportleder för farligt gods.

Transportled	Beskrivning i förhållande till planerad utbyggnad
E6/E20	E6/E20 går parallellt med den nya järnvägen och Väst kustbanan i Möln dalsåns dalgång. Den nya järnvägen och Väst kustbanan korsar planskilt under E6/E20 i Lackarebäckstunneln.
Väst kustbanan	Går parallellt med nya järnvägen i samma spår område i Möln dalsåns dalgång. Den nya järnvägen korsar Väst kustbanan där den viker av österut i Sandbäck.
Kust till kustbanan	Kust till kustbanan går parallellt med nya järnvägen en kort sträcka i Almedal och korsar nya järnvägen och Väst kustbanan planskilt på en bro.

i omgivningen. I det ingår bland annat kommunala funktioner, räddningstjänst och viktiga försörjningar som exempelvis ledningar. Urspårningar och olycka med farligt gods på järnvägen kan i värsta fall orsaka allvarliga konsekvenser för tredje man i järnvägens omgivning.

Det kan även finnas externa riskkällor i järnvägens omgivning som påverkar järnvägen.

Följande externa riskkällor i omgivningen kan påverka järnvägen och tagresenärer:

- Närliggande infrastruktur (exempelvis väg och järnväg)
- Naturrisker. Exempelvis ras, skred eller översvämning.
- Intrång och sabotage ("security")
- Industriella anläggningar.

Det finns inga farliga anläggningar (exempelvis industriella anläggningar) som ligger i den planerade järnvägsanläggningens närhet. En inventering har gjorts i ett område upp till 1000 meter från järnvägen som visar att det inte finns några anläggningar som utgör Sevesoanläggningar, som omfattas av förordningen (2015:236) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor. Det finns heller inga verksamheter som utgör farlig verksamhet enligt 2 kap 4§ Lag (2003:778) om skydd mot olyckor (LSO) inom det aktuella området.

Det finns bensinstationer som lagrar brandfarlig vara inom området, men samtliga bensinstationer ligger på över 100 meters avstånd från den planerade sträckningen.

6.6.7.2 Bedömningsmetodik

Utvärderingsområdet för Risk och säkerhet utgörs huvudsakligen av projektmålet för Hälsa och Säkerhet:

"Den nya järnvägen ska bidra till att ingen människa dödas eller skadas allvarligt inom statlig väg eller järnväg".

Bedömningen utgår från personsäkerhet för tredje man, resenärer och personal på den nya järnvägen samt möjlighet för insats från räddningstjänsten. Det finns även krav enligt regelverk som styr anläggningens utförande så att den färdiga anläggningen får en acceptabel risknivå. Utvärderingen av om krav och risknivåer är uppfyllda sker inom det systematiska säkerhetsarbetet. Om risker identifieras som påverkar risknivån vidtas åtgärder för att hantera dessa.

6.6.7.3 Osäkerheter

Risikanalys, såväl kvalitativa som kvantitativa, innehåller alltid ett mått av osäkerheter. Detta eftersom olyckor av den typ som analyseras är mycket sällsynta och statistiskt underlag därför ofta saknas i tillräcklig omfattning eller kan vara bristfälligt.

Ett antal antaganden görs i risikanalys. För att säkerställa att riskerna inte underskattas görs normalt antaganden som ligger på säkra sidan, vilket innebär att hela risikanalysen i sig ligger på säkra sidan. Riskanalyser är beroende av indata, exempelvis statistik över trafikering, mängder farligt gods med mera. Osäkerheter i underlag som ligger till grund för riskanalys påverkar också resultatet. Osäkerheter i riskanalys, exempelvis gällande olyckor med farligt gods på sträckan Almedal-Mölnälsdal, bedöms ligga i paritet med vad som är brukligt i riskanalyser för tredje man längs större infrastrukturanläggningar i allmänhet.

6.6.7.4 Risk och säkerhet för nollalternativet

Nollalternativet innebär att Västlänken ansluter till Väst kustbanan och Kust till kust-banan i Almedal. Ingen riskanalys har utförts eller kommer att utföras för nollalternativet. Utan ny järnväg kommer huvuddelen av pendlingen i stråket i huvudsak se ut som i dagsläget.

6.6.7.5 Risk och säkerhet i driftskedet

Längs den nya järnvägen ligger verksamheter nära befintlig järnväg. De flesta av dessa ligger på tillräckligt avstånd så att skyddsbarriär inte krävs, med undantag för ett fåtal byggnader som ligger i direkt anslutning till järnvägen och där särskild dispens kommer att krävas.

Den nya Lackarebäckstunneln kommer att kräva åtgärder för utrymning för resenärer samt åtkomst för räddningstjänsten vid tunnelmynningarna. Räddningstjänsten kommer även att behöva ytor för parkering av räddningsfordon i det allmänna vägnätet i anslutning till tunneln, se vidare i avsnitt Säkerhet i järnvägstunnlar.

Personsäkerheten på Mölnälsdal station kommer att utredas vidare inom projekteringsarbetet och utformas enligt Trafikverkets interna krav.

Den södra delen av järnvägskorridoren är inte lika tätbebyggd som de norra delarna. Däremot finns det verksamheter som kommer att ligga nära den nya järnvägen. Det bedöms dock inte bli aktuellt med särskilda åtgärder som skyddsbarriärer. Risk och säkerhetsåtgärder för tunnel mot Mölnlycke hanteras inom angränsande järnvägsplan.

Säkerhet i järnvägstunnlar

En ny dubbelspårstunnel som går under E6/E20 och Lackarebäcksmotet kommer att anläggas bredvid den befintliga tunneln. Den nya järnvägstunneln blir relativt kort, cirka 310 meter.

Järnvägstunnlar kan påverka risk- och säkerhetsnivån både positivt och negativt. Till exempel kan sannolikheten för en olycka på järnvägen vara lägre i tunnlar på grund av minskad yttre påverkan som exempelvis obehörigt spårintrång, viltolyckor och konflikt med andra trafikslag. Med järnväg i tunnel minskar även väderpåverkan. Med fysisk barriär utmed järnvägen i markplan som införs för nya järnvägen minskar dock skillnaden mellan spår i markplan och tunnel.

Risken för olycka eller brand i tunnel är mycket låg. Om det trots allt sker en olycka eller om en brand uppstår på tåget när det befinner sig i en tunnel, ska tåget i första hand köra ut ur tunneln. Om detta inte är möjligt ska en tunnel vara projekterad så att självutrymning kan genomföras på ett säkert sätt.

Eftersom de flesta moderna tåg är utförda för att kunna fortsätta köra med brand ombord är det låg sannolikhet att ett brandutsatt tåg behöver genomföra utrymning i en tunnel. Det kan dock bli aktuellt, då det inte bara är moderna tåg som trafikerar sträckan. Sannolikheten att tåg behöver utrymmas i en tunnel är låg, men inte så låg att den kan anses som försumbar. Brand i lok kan till exempel orsaka att tåget stoppar och därför ska utrymningsvägar finnas från tunnlar. Utgångspunkten är att det ska gå att självutrymma utan personskador, det vill säga att utrymning ska vara möjlig utan assistans från räddningstjänsten.

Brand och brandrök som utvecklas försvårar utrymning från tunnel jämfört med motsvarande händelse på järnväg i markplan. Även räddningstjänstens insats försvåras vid brand i tåg som befinner sig i en tunnel jämfört med om ett brinnande tåg befinner sig i det fria i markplanet.

Det har säkerställts utförande av tunnel på sträckan som möjliggör för räddningstjänstens insats enligt gällande regelverk för tunnelbyggnad inom Trafikverket. Det innebär att det finns som möjlighet för räddningstjänsten till åtkomst till tunnelmynningar och möjlighet till uppställning av räddningsfordon i tunnelmynningarnas närhet.

6.6.7.6 Sammantagen bedömning

Då projektet befinner sig i ett tidigt skede har en slutlig bedömning av den nya järnvägens påverkan på risk och säkerhet för människor ännu inte kunnat genomföras. En sammantagen bedömning kommer att redovisas i det fortsatta arbetet inför samråd 2.

6.7.8 Sammantagen bedömning för människors hälsa och säkerhet

Järnvägskorridoren är redan starkt exploaterat av både infrastruktur, verksamheter och bostäder. För flera aspekter som ligger till grund för människors hälsa och säkerhet, så som buller och vibrationer och bedöms känsligheten vara kopplat till pågående påverkan. Ett opåverkat område bedöms därför vara mer känsligt för nya störningar.

För andra aspekter kan exploateringsgraden medföra att riskerna för människors hälsa och säkerhet blir större på grund av att fler människor vistas i området, exempelvis gäller detta för luftmiljö samt risk och säkerhet.

En sammantagen bedömning av den nya järnvägen påverkan på kommer att tas fram och redovisas i det kommande arbetet inför samråd 2.