

4 Hälsa och säkerhet

4.1 Nuläge

Buller

Buller definieras som oönskat ljud och upplevelsen är i hög grad individuellt betingad. I Sverige är uppskattningsvis 1,6 miljoner människor utsatta för vägtrafikbuller som överstiger gällande riktvärde för god miljö kvalitet, det vill säga 55 dB(A).

Risk för hörselskador föreligger enligt svensk bedömning vid 8 timmars daglig exponering av ljudnivåer över 85 dB(A) eller vid kortvariga exponeringar av högre ljudnivåer.

Talmaskering innebär att bullernivån blir så hög att det blir svårt att uppfatta tal. Det uppkommer när ljudnivåskillnaden mellan tal och buller blir för liten. Vid ljudnivåer över cirka 60 dB(A) krävs förhöjd röststyrka för samtal på 2 meters avstånd.

Risk för sömnstörningar uppstår vid höga maximalnivåer kvälls- och nattetid. Under natten är maskerande bakgrundsljud borta och ljudutbredningen är ofta annorlunda till följd av temperatur och vindförhållanden. Känsliga personer kan bli väckta. Påverkan på sömnen har konstaterats vid bullertoppar från trafik över 40 dB(A) maximalnivå. Risken för sömnstörningar ökar med antalet bullerhändelser. Väckningseffekter har konstaterats vid fler än fem bullertoppar på 45 dB(A) maximalnivå.

Irritation, koncentrationssvårigheter eller annan påverkan har både att göra med ljudnivån och inställningen till bullerkällan.

Bullernivåerna redovisas i ekvivalent ljudnivå, dvs ett medelvärde över ett dygn, och maximal ljudnivå, dvs ljudtoppar som uppstår vid enstaka fordonspassager. Ljudnivån anges i decibel, dB(A), som är ett logaritmiskt begrepp. Detta innebär att vid addition av buller från två lika starka källor ökar ljudnivån med 3 dB(A). På samma sätt ger en fördubbling/ halvering av trafikmängden 3 dB(A) högre/ lägre ekvivalenta ljudnivåer.

Riktvärden för buller

Riksdagen har fastställt riktvärden som normalt inte bör överskridas vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Utbyggnad av busskörfält har av Trafikverket bedömts utgöra väsentligt ombyggnad vilket innebär att gällande riktvärden för buller ska tillämpas på sträckan 0/000-3/350 där utbyggnad sker. På resterande sträcka som omfattas av

vägplanen sker ingen utbyggnad av vägen. Riktvärden för bostadsbebyggelse vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad redovisas i tabell 4.1. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till angivna värden är inriktningen att i första hand inomhusvärdena inte ska överskridas. Allmänt gäller för samtliga riktvärden att hänsyn ska tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt vid beslut om bullerreducerande åtgärder.

	Nybyggnad eller väsentlig ombyggnad
Ekvivalent nivå inomhus	30 dB(A)
Maximalnivå inomhus nattetid	45 dB(A)
Ekvivalent nivå utomhus (vid fasad)	55 dB(A)
Maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad	70 dB(A)

Tabell 4.1. Riktvärden för bostadsbebyggelse vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad. Ekvivalent nivå avser medelljudnivå under en given tidsperiod medan maximalnivå anger högsta ljudtrycksnivån under en viss tidsperiod.

Buller längs sträckan orsakas idag främst av trafiken från lastbilar, bussar och bilar. Det ligger många bostäder längs väg 155 som påverkas av det trafikbuller som uppkommer på grund av den köbildning som bildas av väntande fordon på väg till och från färjeläget.

På sträckan är idag 32 fastigheter drabbade av bullernivåer över riktvärdet 55 dB(A) ekvivalent nivå utomhus vid fasad. 15 fastigheter är även drabbade av bullernivåer över 70 dB(A) maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad. Bullerberäkningar för samtliga fastigheter visas i tabell 4.6. Bullerutbredningskartor redovisas i bilaga 3, PM buller.

Vibrationer

En översiktlig studie av vibrationsbelastningen på byggnader som ligger nära väg 155 har gjorts under 2013. Mätningen ger också information om det förekommer områden längs vägsträckan som är särskilt vibrationskänsliga. Mätresultaten kan också användas för att studera eventuella förändringar i vibrationsbelastningen efter ombyggnaden av vägen.

Skadedrivande vibrationer

Mätningen har utförts enligt Svensk Standard SS 02 52 11, vilken är en standard för skadedrivande vibrationer på fastigheter orsakade av påning spontning schaktning och packning. Detta är den standard som normalt används i dessa sammanhang.

Enligt bedömning gjord efter Byggeforskningsrådets rapport T43:1982 har samtliga uppmätta fastigheter vibrationsamplituder i sockeln som

med marginal underskrider den nivå där skador i byggnader uppkommer.

Komfortstörande vibrationer

Riktvärdet för komfortstörande vibrationer, 0,4 mm/s rms, skall gälla som riktvärde för ombyggnaden av väg 155 (Trafikverket Dnr.S02-4235/SA60).

Vägledning för komfortvibrationer ges i Svensk standard SS 460 48 61 (Vibration och stöt – Mätning och bedömning av komfort i byggnader).

Måttlig störning: Komfortvibrationer i området 0,4 – 1,0 mm/s rms.

Sannolik störning: Vibrationer över 1,0 mm/s rms

Nivån ”Måttlig störning” innebär att mycket få människor upplever vibrationer som störande. Vibrationer i skiktet ”Måttlig störning” ger i vissa fall anledning till klagomål. I skiktet ”Sannolik störning” är vibrationer kännbara och upplevs av många som störande. För nybyggnation sätts gränsen till maximalt 0,4 mm/s rms

Mätresultaten visar två registreringar med nivåer över 0,4 mm/s rms, men under 1,0 mm/s rms. Det maximala värdet utgjorde 0,67 mm/s rms. Överskridandena är registrerade i mätpunkt 2, se karta i figur 4.4. Dessa är troligen genererade av lastbilar eller bussar som kör på eller över rondellkanten. Övriga uppmätta fastigheter har komfortnivåer under 0,4 mm/s rms.

Luftföroreningar

Luftföroreningar utomhus kommer från ett stort antal källor som till exempel trafiken (som i närheten av vägar och i stadsmiljö är den dominerande källan), uppvärmning, långdistans-transport och industriprocesser. Partiklar och kväveoxider är exempel på föroreningar som orsakar många olika typer av besvär och sjukdomar. Organiska ämnen, till exempel bensen, eten och polyaromatiska kolväten är också cancerframkallande ämnen i luftföroreningar från ofullständig förbränning. För att begränsa negativ inverkan av olika luftföroreningar på människans hälsa och miljö finns fastställda miljökvalitetsnormer, MKN, för luft, se även kapitel 1.6 om miljökvalitetsnormer.

Luftkvaliteten i utredningsområdet är utrett i ett PM om luftkvalitet (Lindgren 2013). Utredningen har studerat situationen i området när det gäller kvävedioxid och partiklar eftersom dessa ämnen är de som i praktiken riskerar att överstiga MKN i trafikrelaterade områden.

Tabell 4.2-4.5 visar miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar för kvävedioxid och partiklar. Utvärderingströsklarna är styrande för

hur kvalitetskontrollen ska göras. Trösklarna är aktuella i områden där en norm inte överskrids, men där halterna är tillräckligt höga för att motivera kontroll av luftkvaliteten. Det kan röra sig om olika kombinationer av mätning, beräkning eller uppskattning som ska användas.

Miljökvalitetsnormerna för luft är utformade som gränsvärden. Både dygns och timmedelvärden för kvävedioxid är definierade som en 98-percentil vilket innebär att minst 98 % av timmedelvärdena måste vara under gränsvärdet. För kvävedioxid innebär detta att ett dygnsmedelvärde på 60 µg/m³ får överskridas 7 dygn per år innan MKN överträds, medan för det för timmedelvärde tillåts 175 timmar överskridanden innan MKN överträds.

	Skydd för människors hälsa	Max antal överskridanden
Timmedelvärde	90 µg/m ³	175 ggr/ kalenderår
Dygnsmedelvärde	60 µg/m ³	7 ggr/ kalenderår
Årsmedelvärde	40 µg/m ³	Får ej överskridas

Tabell 4.2. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid (NO₂) i utomhusluft.

	Timmedelvärde*	Dygnsmedelvärde**	Årsmedelvärde
Övre utvärderingströskel	72 µg/m ³	48 µg/m ³	32 µg/m ³
Nedre utvärderingströskel	54 µg/m ³	36 µg/m ³	26 µg/m ³

*Värdet får inte överskridas mer än 175 gånger per kalenderår

** Får ej överskridas mer än 7 gånger per kalenderår

Tabell 4.3. Utvärderingströsklar för kvävedioxid (NO₂) i utomhusluft.

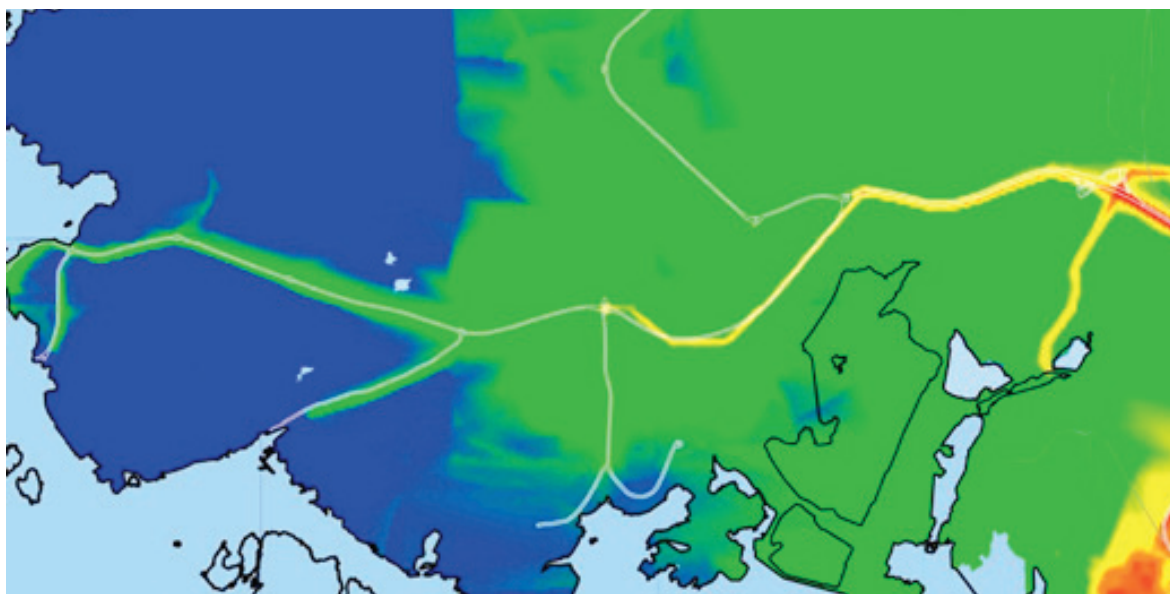
	Skydd för människors hälsa	Max antal överskridanden
Dygnsmedelvärde	50 µg/m ³	35 ggr/ kalenderår
Årsmedelvärde	40 µg/m ³	Får ej överskridas

Tabell 4.4. Miljökvalitetsnormer för partiklar (PM₁₀) i utomhusluft.

	Dygnsmedelvärde*	Årsmedelvärde
Övre utvärderingströskel	35 µg/m ³	28 µg/m ³
Nedre utvärderingströskel	25 µg/m ³	20 µg/m ³

*Värdet får inte överskridas mer än 35 gånger per kalenderår

Tabell 4.5. Utvärderingströsklar för partiklar (PM₁₀) i utomhusluft.



Figur 4.1. Beräkning av kvävedioxid som dygnsmedelvärde år 2009 över väg 155, Öckeröleden. Kartan är ett utklipp från Miljöförvaltningen i Göteborgs beräkningar, Ren Stadsluft – spridningsbilder av luftföroreningar i Göteborg, www.goteborg.se. Röd=MKB kvävedioxid överskrids, Orange=Övre utvärderingströskeln överskrids, Gul=Undre utvärderingströskeln överskrids.

Miljö kvalitetsnormen för dygnet för partiklar är definierad som ett 90-percentilen av dygnsmedelvärdet vilket innebär att dygnsmedelvärdet på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ får överskridas 35 gånger per år innan MKN överträds. Årsmedelvärdet får inte överskridas alls för varken kvävedioxid eller partiklar.

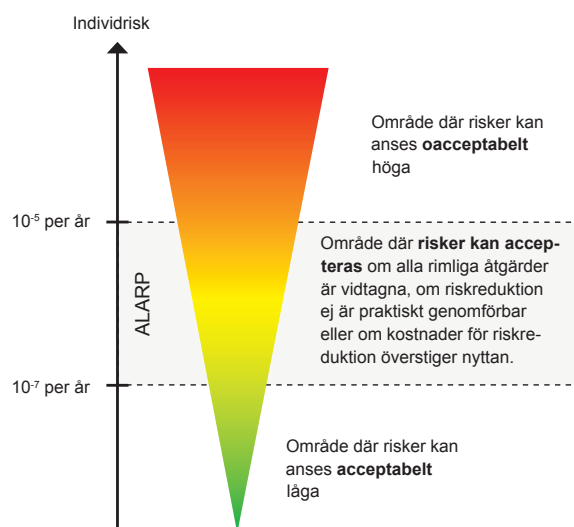
Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid och partiklar klaras för närvarande i Torslanda. För avsnittet Lilla Varholmen-Gossbydal klaras miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, figur 4.1. På väg 155 öster om Syrhålomotets trafikplats och in mot Göteborg kan dock miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, dygn och timma överskrida miljö kvalitetsnormen, men uppmätta halter visar en nedåtgående trend. För partiklar från trafiken räknar miljö förvaltningen med att miljö kvalitetsnormen klaras på alla platser i Göteborg, även vid den station som är mest drabbad av föroreningar, Gårda, E6. Detta innebär att miljö kvalitetsnormen för år och dygn även klaras för väg 155.

Farligt gods

Väg 155 är rekommenderad transportled för farligt gods. Ingen olycka finns registrerad sedan vägens förra ombyggnad 1997. En riskbedömning har gjorts för att utreda lämpligheten med planerad vägbreddning utifrån riskpåverkan (Glenting 2012).

I Sverige finns inget nationellt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Vid riskvärderingen används Det Norske Veritas (DNV) förslag på riskkriterier gällande individ- och samhällsrisik. Risker kan kategoriskt indelas i tre grupper; acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla, se figur 4.2.

För fysisk planering enligt plan- och bygglagen finns ett antal styrande dokument med rekommendationer för planering intill led med farligt gods. Dessa dokument är inte direkt tillämpbara för planering enligt väglagen, men har utgjort



Figur 4.2. Princip för värdering av risk vid fysisk planering.

underlag och beaktats i riskbedömningen av den nu utredda vägsträckan.

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms samt Västra Götalands län gemensamma dokument Riskhantering i detaljplaneprocessen anger att riskhanteringsprocessen ska beaktas vid markanvändning inom 150 meter från en transportled för farligt gods.

I Översiktsplan för Göteborg anges avstånd som ska beaktas vid nya detaljplaner. Vid nybyggnation rekommenderas bebyggelsefria områden 50 meter mot väg med farligt gods. Bostäder rekommenderas inte anläggas närmare än 100 m mot väg med farligt gods.

Enligt Trafikverkets statistik utgör 87 % av det farliga godset av brandfarlig vätska, 12 % gas och 1 % övriga farligt godsklasser. Större delen av gastransporterna utgörs av den brandfarliga gasen gasol.

Längs väg 155 har inga riskobjekt identifierats som bedöms kunna påverka omgivningen vid en olycka. Inga verksamheter som kan anses vara start- och målpunkter för transporter för farligt gods har heller identifierats. De riskobjekt som orsakar transporter med farligt gods förefaller alla ligga inom Öckerö kommun.

För att ta reda på vilka skyddsvärda objekt som finns inom området längs väg 155 har omgivningen studerats övergripande. Längs väg 155 mellan Lilla Varholmen och Gossbydal har följande skyddsvärda objekt identifierats:

- Skutehagsskolan är en kommunal skola från föreskoleklass till årskurs 6. På skolan finns normalt 565 elever och en personalstyrkan på 65 personer. Avståndet mellan närmsta skolbyggnaden och väg 155 är 100 m.
- Brännekulla förskola är en kommunal förskola. På förskolan finns 105 barn och en personalstyrka på 19 personer. Avståndet mellan närmsta förskolebyggnaden och väg 155 är 65 m.
- Längs stora delar av väg 155 finns villabebyggelse inom sådan närhet till farligt godsleden att konsekvenserna vid en olycka med farligt gods kan bli allvarliga.

Genom att mer ingående studera avståndet och topografin mellan befintlig bebyggelse och den nuvarande respektive planerade vägplaceringen framkommer att 20 villor befinner sig inom 30 m från vägen utan att till exempel utsläpp av brandfarlig vätska eller tung brandfarlig gas kan rinna mot bebyggelsen vid en olycka. 66 villor

är belägna på en lägre marknivå än vägen så att motsvarande utsläpp kan rinna mot bebyggelsen vid en olycka. Dessa villor är belägna mellan 6 till cirka 80 m från väg 155.

Riskbedömningens slutsatser är att risknivån för den studerade sträckan ligger i den nedre delen av det så kallade ALARP-området, se figur 4.2. Detta innebär att risker kan accepteras om alla rimliga åtgärder är vidtagna.

Översvämningsrisk

Den aktuella vägsträckan ligger inte idag inom något översvämningsdrabbat område. Detta kan dock förändras med den pågående klimatförändringen. Enligt den statliga Klimat- och Sårbarhetsutredningen som lades fram 2007 kommer nederbörds mängderna för västra Sverige att öka och nederbörden vintertid förväntas i större utsträckning falla som regn istället för som snö. Klimatscenerierna för Sverige visar att väderrelaterade händelser som exempelvis översvämningar kommer att öka under den kommande hundraårsperioden. Se vidare i kapitel 2.2.

4.2 Miljöåtgärder

Inarbetade miljöåtgärder

Buller och vibrationer

Bullerskyddsåtgärder ingår i vägförslaget och redovisas i kapitel 2.1.

Vid om- och nybyggnation av rondeller har utformningen anpassats för att lastbilar med släp ska kunna passera utan att köra över rondellkanter.

Farligt gods

Åtgärder till skydd mot avåkning och minskning av så kallad pölarea (den yta som brandfarligt gods bildar vid läckage) ingår i vägförslaget och redovisas i kapitel 2.1.

Översvämningsrisk

Dagvattenanläggningarna är dimensionerade för ett 10-årsregn med hänsyn till förväntade klimatförändringar, se vidare i kapitel 2.2.

Andra tänkbara miljöåtgärder

-

4.3 Effekter och konsekvenser

Bedömningsgrunder

Här redogörs för planer, program och policys som utöver gällande lagstiftning uttrycker nationella, regionala och lokala målsättningar för de bedömda miljöaspekterna. Hur konsekvenserna värderas då riktvärden, normer eller andra vedertagna värdeskalor inte finns, redovisas i bilaga 2.

- Miljökvalitetsmålet God bebyggd miljö
- Miljökvalitetsnormer för luft och buller
- Riktvärden för buller
- Riktvärden för vibrationer
- Översiktsplan Göteborg.

Nollalternativ

Nollalternativet medför ökade bullernivåer till följd av trafikökningen. Bullerutbredningskartor vid nollalternativet visas i bilaga 3. I nollalternativet kommer riktvärdet för ekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad att överskridas vid 44 fastigheter, se tabell 4.6, vilket är 12 fler än i nuläget. Riktvärdet för maximal ljudnivå utomhus kommer att överskridas vid 19 fastigheter, vilket är fyra fler än i nuläget.

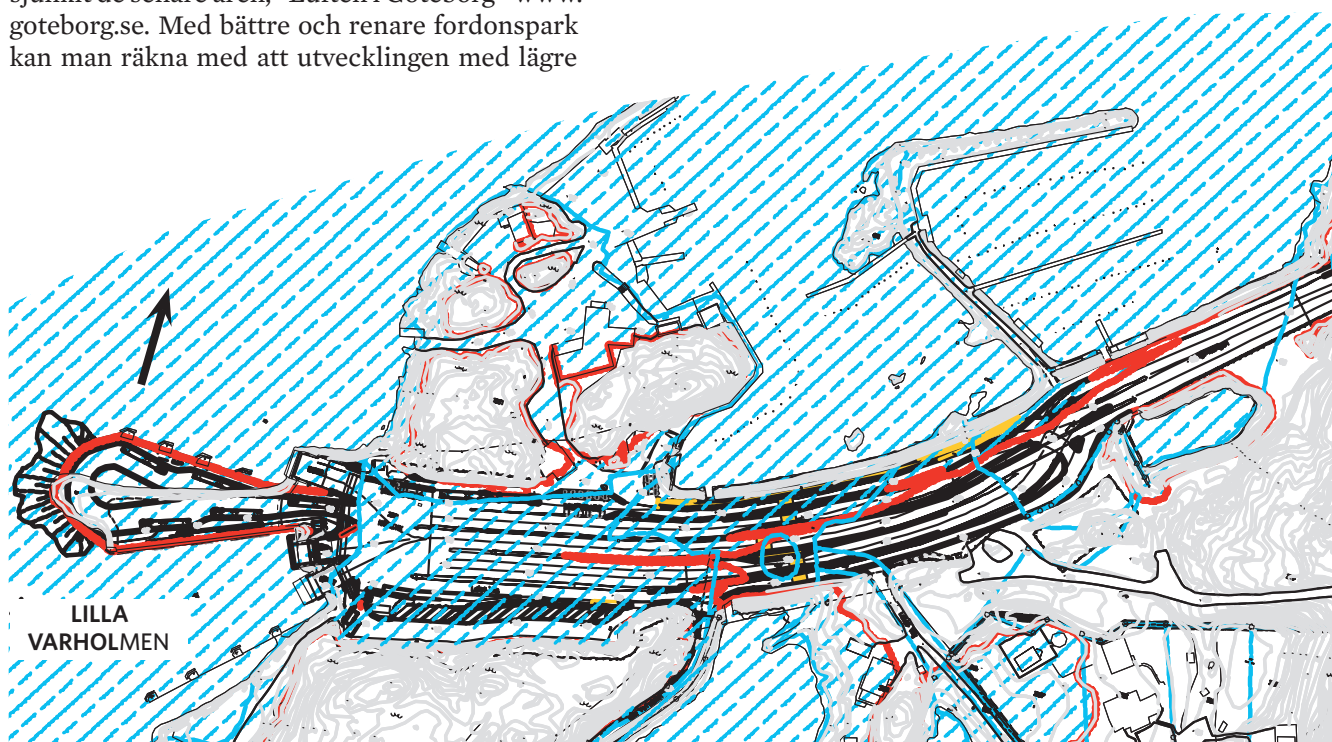
Luftföroreningarnas bakgrunds nivåer år 2030 i Göteborg/Torslanda är osäkra, men om man ser till helheten för luftföroreningar i Göteborg Stad har halterna för kvävedioxid och partiklar sjunkit de senare åren, "Luften i Göteborg" www.goteborg.se. Med bättre och renare fordonspark kan man räkna med att utvecklingen med lägre

kvävedioxidhalter håller i sig. Utsläpp av partiklar från fordonsparken beror främst på slitage och uppvirvling från vägbanan. Med en ökande trafik kan man misstänka att mängden partiklar från fordonsparken ökar till 2030 i närheten av vägen, om inga åtgärder görs. Miljökvalitetsnormen antas ändå klaras då vägen är måttligt belastad och väl ventilerad. Konsekvenserna av nollalternativet på luftkvaliteten bedöms bli små negativa.

Vid ett nollalternativ förväntas riskerna med farligt gods på sträckan öka eftersom ett högre trafikflöde medför större risk för olyckor som finns med farligt gods på samma sätt som idag.

Stigande havsnivåer till följd av klimatförändringen kan medföra stora konsekvenser för vägens funktion som enda tillfart till Öckerö samt för många boende i området på fastlandssidan. Vid en havsnivå över +2,5 kommer färjelägena och delar av tillfarterna både på fastlandet och på Björkö och Hönö att stå under vatten, se figur 4.3-4.4.

Befintligt ledningssystem är med största sannolikhet dimensionerat för 1-2-årsregn med hänsyn till vad som gällde vid vägens senaste ombyggnation. Detta medför i nollalternativet att ett ökat intervall av extremregn orsakar en större frekvens av tillfälliga översvämningar av vägbanan. Konsekvenserna av detta kan bli märkbara med fler perioder av trafikstörningar och påverkan på väganläggningen på grund av förhöjda vattenhalter i vägbanan under längre tid.



Figur 4.3. Väg 155 med färjeläget Lilla Varholmen till och från Öckerö kommun vid en havsnivå över +2,5. Blå ytor står då under vatten.



Figur 4.4a-b. Väg 155 med färjeläget Höno (figur a ovan) respektive Björkö (figur b till vänster) vid en havsnivåhöjning till +2,5 m. Blå ytor står då under vatten.



Utbyggnadsalternativ

Buller

Jämfört med nollalternativet minskar ljudnivån i området för majoriteten av fastigheterna. För sex fastigheter ökar ljudnivån jämfört med nollalternativet, för tre av dessa innebär det att riktvärdet överskrids med 1-2 dB(A). Höjningen av ljudnivån för dessa fastigheter har två orsaker. Det ena är att breddningen på vissa ställen medför att viss trafik hamnar närmare husen. Det andra är att breddningen också medför att viss trafik hamnar längre från befintliga bullerskydd och att effekten av bullerskydden då minskar. De fastigheter som inte klarar riktvärdena trots de bullerskydd i form av plank nära vägen som inarbetats i vägplanen kommer att erbjudas fönsteråtgärder, se tabell 4.6.

Riktvärdet 55 dB(A) klaras utomhus på markplan med en rimlig komplettering av befintligt bullerskydd för alla fastigheter utom åtta. I dessa fall erbjuds istället fönsteråtgärder om det behövs för att klara riktvärdet för dygnsekvivalent ljudnivå inomhus på 30 dB(A). Detta behöver utredas genom mätning och besiktning av berörda hus.

För ytterligare 5 fastigheter, klaras beräkningsmässigt inte riktvärdet 55 dB(A) utomhus på andra våningen. Värst utsatta beräkningspunkt överskrider riktvärdet med 12 dB(A). För övriga fyra fastigheter överskrider riktvärdet med upp till 7 dB(A). För dessa fem fastigheter föreslås fasad- och fönsteråtgärder om det behövs för att klara riktvärdet inomhus.

Ytterligare åtgärder för att också klara utomhusnivåerna har inte bedömts vara tekniskt möjligt eller ekonomiskt rimligt.

Förändringen i maximal ljudnivå på grund av en extra bussfil beräknas med föreslagna åtgärder bli en förbättring för de flesta i området, med några få undantag där det sker en ökning. Denna ökning påverkar fem fastigheter, men endast en av dessa hamnar över 70 dBA, Hästevik 2:62. Här beräknas maximal ljudnivå till 71 dBA i mest utsatta punkten och i övrigt under 70 dBA. För övriga fastigheter blir situationen oförändrad eller förbättrad med upp till ca 15 dBA.

Vid några fastigheter överskrids riktvärdet för maximal ljudnivå beräkningsmässigt med 1-3 dBA i mest utsatta beräkningspunkten. Vid samtliga dessa finns en avgränsad uteplats där riktvärdet 70 dB(A) klaras. På andra våningen överskrids riktvärdet beräkningsmässigt med

7 dB(A) i mest utsatta beräkningspunkten för fastigheten Torslanda 2:45. Därför föreslås fasad- och fönsteråtgärder där.

En ökning av ljudnivåerna med 1 dB(A) uppfattas inte av det mänskliga örat. Den upplevda störningen beror dock inte enbart på ljudnivån utan också på antalet passager. Den ökade störning som beror på fler passager till följd av en ökad trafik bedöms bli lika stor i nollalternativet som utbyggnadsalternativet.

Konsekvenserna av utbyggnadsalternativet med inarbetade bullerskyddsåtgärder bedöms bli att färre boende upplever bullerorsakade störningar som till exempel höga stressnivåer och störd nattsömn jämfört med nollalternativet. Konsekvenserna av utbyggnadsalternativet bedöms därmed bli positiva i en jämförelse med nollalternativet som medför samma trafikökning utan bullerreducerande åtgärder, men även i jämförelse med nuläget då befintliga bullerreducerande anläggningar inte är tillräckliga för att klara riktvärdet 55 dB(A).

Vibrationer

Uppmätta vibrationer ligger idag med marginal under gällande riktlinjer. Överskridanden i något enstaka fall antas bero på att tyngre fordon kör över rondellkanter. Av samråden framkom att flera boende upplevde vibrationsproblem mer kontinuerligt till följd av att tung trafik, eller personbilar med släp, kör på rondellkanter och refuger varför det troligen inte bara är de riktvärdesöverskridanden vibrationerna som boende upplever störande.

Vid ny- och ombyggnation av rondeller i vägförslaget är utformningen anpassad för att lastbilar med släp ska kunna passera utan att köra upp på kantstenar vilket bedöms minska antalet vibrationsalstrande påkörningar. Samtidigt medför byggandet av fartgupp vid Hjuviks bryggväg, Torslanda Hästeviks väg och Skalkorgarna en ökad risk för vibrationer. Rondellerna vid Skalkorgarna och Hällsviksvägen bibehålls med överkörningsbar del.

Utbyggnadsalternativet bedöms jämfört med nollalternativet medföra små negativa konsekvenser när det gäller vibrationer. Riktvärdena bedöms fortsatt klaras, men boende kommer att kunna uppleva sig störda av vibrationer eller av de ljud som vibrationerna alstrar vid påkörning av rondellkanter eller vid passage av fartgupp i samma eller något ökad utsträckning som i nollalternativet.

Luft

Enligt framtaget PM för luftkvalitet visar beräkningar genomförda enligt nomogrammetoden för uppskattning av halter av PM₁₀ och NO₂ att miljö kvalitetsnormerna för både kvävedioxid och partikelhalter kommer att klaras intill väg 155 mellan Lilla Varholmen och Gossbydal efter utbyggnad 2033. Beräkningarna visar på halter under den övre utvärderingsströskeln för kvävedioxid för år och timma. Övre utvärderingsströskeln överskrids för dygn vid sträckan Långrevsvägen till Hällviksvägen. För partiklar visar beräkningar att årsmedel kommer ligga under övre utvärderingsströskeln. Övre utvärderingsströskeln för dygnsvärdet beräknas överskridas vid sträckan Långrevsvägen till Hällviksvägen.

När övre utvärderingsströskeln överskrids har kommunen större skyldighet att utföra mätningar och beräkningar över området. Konsekvenserna bedöms bli försumbara och lika med nollalternativet.

Farligt gods

En breddning av väg 155 med kollektivkörfält kan innebära att läckage av brandfarlig vätska hamnar som mest 5 m närmare befintlig bebyggelse jämfört med nuläge och nollalternativ. Eftersom många villor längs väg 155 redan ligger inom 30 m från befintlig vägsträckning innebär breddningen i sig, inte någon avgörande försämring i jämförelse med befintliga förhållanden, eftersom väg 155 på en stor del av vägsträckan ligger på en högre höjd än bebyggelsen och läckande, brandfarlig vätska därmed kan rinna mot byggnader på längre avstånd än 30 m.

Om de föreslagna riskreducerande åtgärderna vidtas kommer risknivån för bebyggelse belägen cirka 30 meter från vägen att nå en acceptabel nivå. Risknivån för befintlig bebyggelse som idag är lokaliserade inom 30 meter från väg 155 kommer dock att vara fortsatt hög då de riskreducerande åtgärderna inte bidrar till att reducera konsekvenserna av en eventuell olycka. De föreslagna riskreducerande åtgärdernas syfte är att se till att avåkning från vägen förhindras samt att en eventuell pölutbredning av farligt gods inte sprider sig från vägbanan. Detta bidrar till att utbredningen av en eventuell olycka begränsas till vägområdet och att risknivån blir acceptabel, enligt använda kriterier, på ett avstånd av cirka 30 meter från vägen.

Vid förändringar av höjdskillnader utmed väg 155 eller upprättande av ny bebyggelse vid väg

som saknar riskreducerande åtgärder behöver en ny värdering genomföras för att fastställa om tillräckliga riskreducerande åtgärder har vidtagits.

Konsekvenserna av utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet bedöms bli positiva eftersom riskreducerande åtgärder genomförs. Konsekvenserna vid en faktisk olycka kan fortsatt bli stora negativa, till exempel på grund av strålningssvärme vid en brand.

Översvämningsrisk

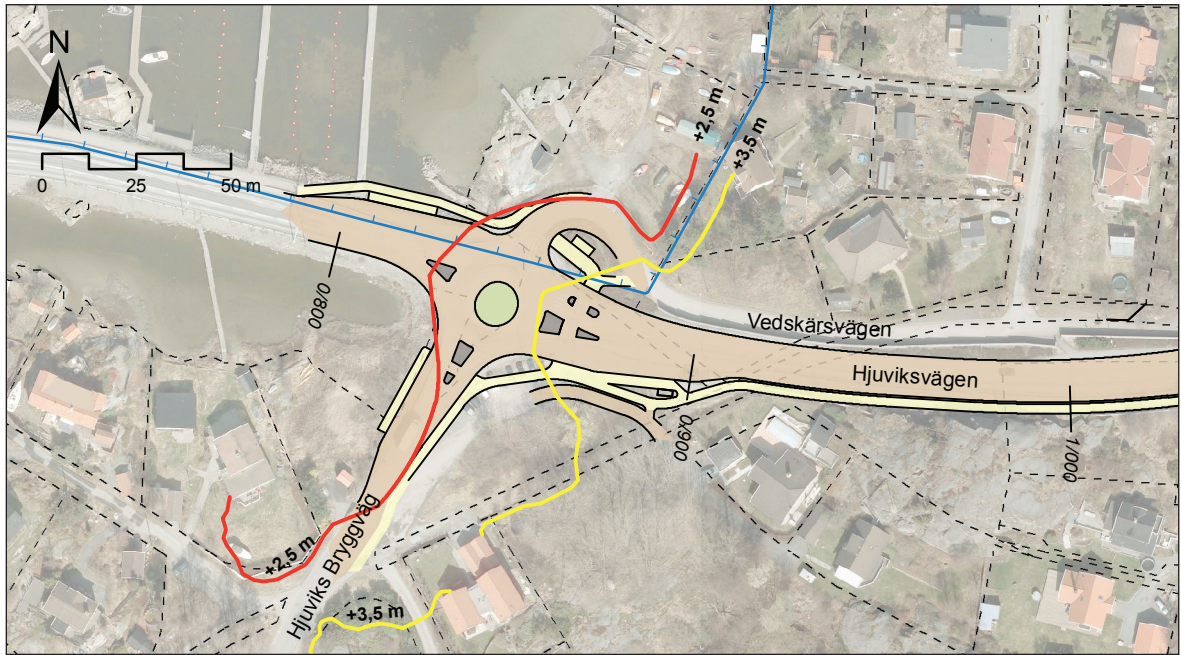
Vid en havsnivåhöjning över +3,5 m uppstår motsvarande konsekvenser för väg 155 som redovisas i nollalternativet. Den aktuella sträckan ligger till största delen över den nivån, men vägen påverkas i andra delar vilket får stora konsekvenser för vägens funktion som enda tillfart till Öckerö kommun och för många boende på fastlandet, se figur 4.3-4.5.

I projektet har dimensionering av dagvattensystemet utgått från Trafikverkets dokument "Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB 310 TDOK 2014:0051" som för normalfallet vid avvattning till brunn anger 1-årsregn och vid avvattning mot lågpunkt anger 5-årsregn som dimensionerande. Med hänsyn till klimatförändringar rekommenderas att dagvattenledningar och magasin ska dimensioneras för ett regn med 10 års återkomsttid, vilket har tillämpats i projektet.

Dimensionerande nederbörd och flöden är förenklingar av de faktiska skeendena som genererar höga flöden. Det kvarstår därför alltid en viss sannolikhet att det uppkommer större flöden än vad man dimensionerat för. I detta avsnitt beskrivs vad som händer i vägens lågpunkter vid högre flöden än de som anläggningen är dimensionerad för, samt vilka konsekvenser detta får.

Km 1/050-2/250, lågpunkt 1/490

Mellan Hjuviksvägens toppunkter i km 1/050 och 2/250 finns en lågpunkt i km 1/490 vid korsningen med Torslanda Hästeviks Väg. På sträckan km 1/050-1/500 avvattnas vägen via rännstensbrunnar och dagvattenledningar till ett föreslaget dagvattenmagasin i km 1/380. I km 1/500-1/600 avvattnas vägen till vägdikey på norra sidan. Avvattning på vägens södra sida, km 1/600-2/250, sker via rännstensbrunnar och dagvattenledningar. Väg dagvattnet på sträckan 1/050-2/250 leds till ett föreslaget dagvattenmagasin i km 1/550.



Figur 4.5. Ungefärlig gräns för nivåkurvan för +2,5 m visas med röd linje. Ungefärlig gräns för nivåkurvan +3,5 visas med gul linje. Blå linje markerar strandskyddsgränsen.

En skyddsbarriär mot farligt gods vid lågpunkten i km 1/490 anordnas på vägens norra sida i anslutning till den befintliga pendelparkeringen. Denna skyddsbarriär bedöms inte påverka vägens avvattningsförhållanden.

Vid ett kraftigt regn, som överskrider ledningsnätets kapacitet, kan dagvatten i vägens lågpunkt, km 1/490, rinna vidare på vägytan genom att brädda över en lokal högpunkt, "tröskel", och vidare till anslutande Torslanda Hästeviks väg, Brännekullavägen och till ett vattendrag med utlopp i havet. Nivåskillnaden mellan den absoluta lågpunkten och tröskeln är ca 2 dm. Detta område är alltså inte instängt från avrinnings-synpunkt.

Ett faunahinder bestående av en betongbarriär föreslås mellan km 1/650-1/980 på vägens norra sida. I km 1/650-1/690 påverkas inte vägens avvattnings i och med att vägen lutar i tvärled ifrån barriären. På sträckan 1/690-1/980 lutar det norra körfältet mot betongbarriären och avvattningen utförs via rännstensbrunnar med utlopp i vägdike alternativt kopplade till kombinerad dag- och dränvattenledning placerad under vägdiket.

Km 2/250-2/850, lågpunkt 2/730.

Mellan Hjuviksvägens toppunkter i km 2/250 och 2/850 finns en lågpunkt i km 2/730 vid korsningen med Övre Hällsviksvägen.

På sträckan 2/265-2/850 lutar det norra körfältet mot betongbarriären och avvattningen utförs

via rännstensbrunnar med utlopp i vägdike alternativt kopplade till kombinerad dag- och dränvattenledning placerad under vägdiket. På södra sidan avvattnas vägen via rännstensbrunnar och dagvattenledningar. Vägdagvattnet från denna sträcka leds till ett dagvattenmagasin i km 2/700.

Ett faunahinder bestående av en betongbarriär föreslås mellan km 2/265-2/850 på vägens norra sida respektive km 2/315-2/420 på södra sidan. Denna betongbarriär övergår i en bullerskärm vid km 2/420-2/660. En bullerskärm finns också på södra sidan i km 2/820-2/850.

Vid ett kraftigt regn, som överskrider ledningsnätets kapacitet, kan dagvatten i lågpunkt, km 2/730, rinna vidare på vägytan genom att brädda över en lokal högpunkt, "tröskel", och vidare till Övre Hällsviksvägen och Torshällsvägen som ligger 2 m lägre än Hjuviksvägen. Nivåskillnaden mellan den absoluta lågpunkten och tröskeln är cirka 2 dm. Vägens lågpunkt är alltså inte instängd från avrinnings-synpunkt.

Genomgången av väg- och marknivåer i vägens lågpunkter visar att vattnet kan rinna vidare på vägytan från lågpunkterna genom att brädda över lokala högpunkter, trösklar, och vidare till anslutande vägar och omgivande terräng. Nivåskillnaden mellan den absoluta lågpunkten och tröskeln är cirka 2 dm i båda lågpunkterna.

Betongbarriärer innebär ett ökat dagvattenflöde på vägbanan, jämfört med öppna vägdiken, när ledningsnätets kapacitet överskrids.

Vid översynen av effekter vid lågpunkterna har hänsyn tagits till planerade barriärer och dessa bedöms ha små effekter på översvämningssituationerna.

Flöden över den dimensionerade kan medföra tillfälligt förhöjd vattenhalt i vägkonstruktionen där konsekvenserna kan bli sämre hållbarhet och risk för sättningar med ökat behov av underhåll på vägen. Tillfälliga vattensamlingar på vägbanan (upp till 2 dm) kan få konsekvenser för trafiken genom sänkt hastighet eller behov av tillfälliga avstängningar. Vattensamlingar medför även ökad olycksrisk. Vattensamlingar kan också ske i diken eller sidoområden med risk för erosion i dessa. Vid bräddning över trösklar och höjdpunkter längs vägen kan utflöde av vatten till lokalgator och diken utanför vägområdet uppstå. Vid en översvämningssituation bedöms dock bidraget från vägdagvattnet från väg 155 utgöra en mindre del av de totala vattenmängderna.

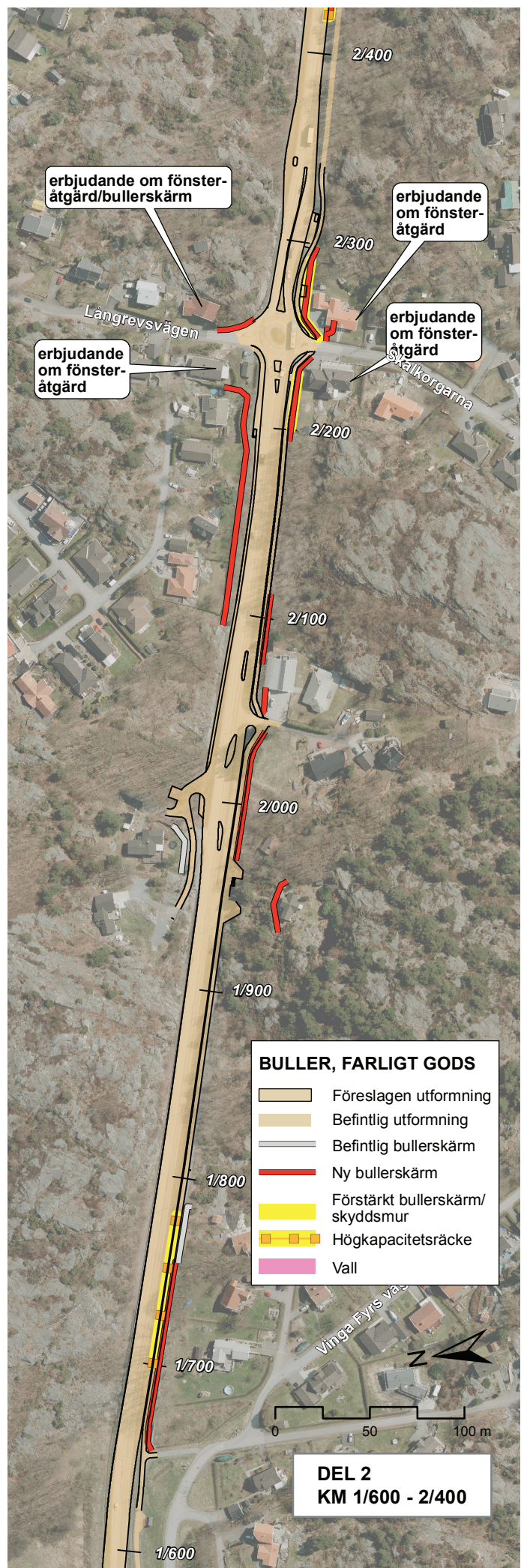
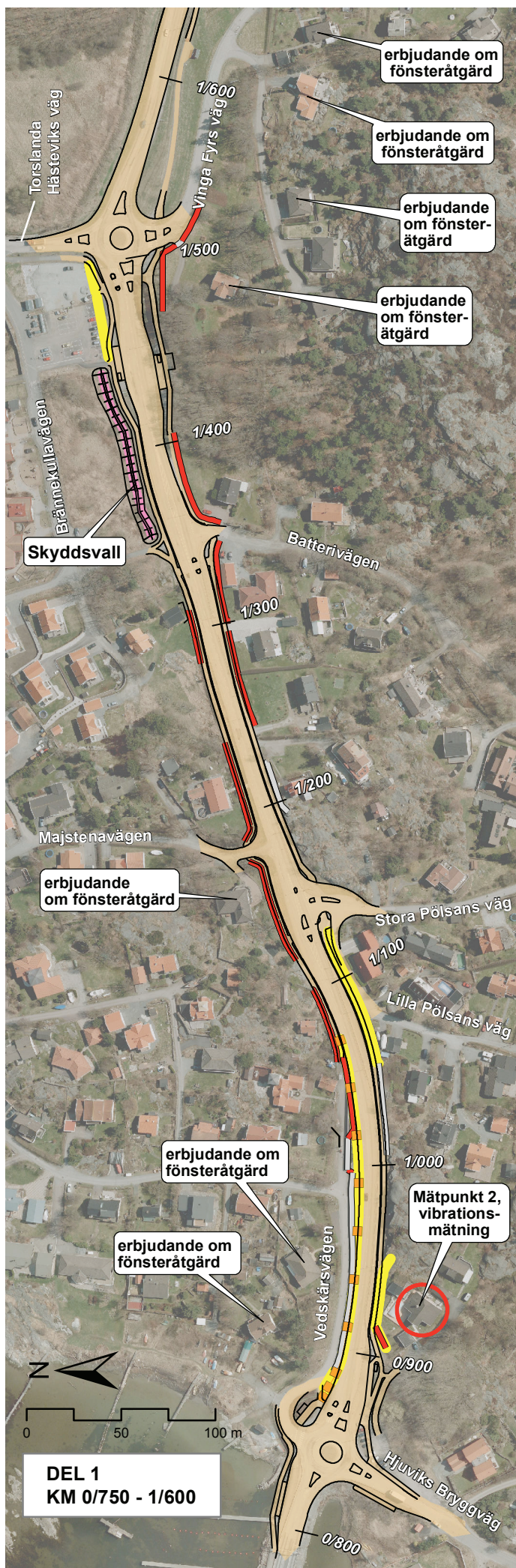
Jämfört med nollalternativet bedöms utbyggnadsalternativet vara bättre rustat mot översvämningar med små negativa konsekvenser vid tillfälligt höga vattenflöden. När översvämning ändå sker vid översridande av dagvattenanläggningens kapacitet bedöms konsekvenserna bli märkbara.

Fastighets- beteckning	Nuläge		Noll- alternativ		Utbyggnadsalternativ utan åtgärd		Utbyggnadsalternativ med åtgärd				Inarbetade åtgärder
	Ekv	Max	Ekv	Max	Ekv	Max	Ekv		Max		
	Ute		Ute		Ute		Ute	Inne	Ute	Inne	
HÄSTEVIK											
HÄSTEVIK 2:12	57	66	58	67	60	67	56	31	66	41	Höjning av bef. plank, erbjudande om fönsteråtgärd
HÄSTEVIK 2:25	49	60	50	61	52	65	50	25	60	35	Ingen åtgärd
HÄSTEVIK 2:37	53	69	55	70	62	76	54	29	68	43	Nytt plank pga flyttad GC-väg, stödmur för farligt gods ersätter ev. plank
HÄSTEVIK 2:54	63	72	64	72	64	71	55	30	60	35	Nytt plank, redovisas på planritning
HÄSTEVIK 2:62	49	62	50	63	58	71	55	30	71	46	Bef. plank, nytt delvis
HÄSTEVIK 2:72	54	64	55	64	60	71	57	32	66	41	Bef. plank, erbjudande om fönsteråtgärd
HÄSTEVIK 2:73	54	66	55	66	57	66	56	31	66	41	Bef. plank, erbjudande om fönsteråtgärd
HÄSTEVIK 2:124	60	69	61	69	66	76	54	29	65	40	Nytt plank, bef. plank rivs
HÄSTEVIK 2:143 <i>Plan 2</i>	60	74	62	74	62	74	55	30	64	39	Nytt plank, erbjudande om fönsteråtgärd
			62	74	62	73	61	36	71	46	
HÄSTEVIK 2:310	50	61	51	61	51	61	51	26	61	36	Ingen åtgärd
HÄSTEVIK 2:328	60	71	61	71	62	71	54	29	68	43	Nytt plank
HÄSTEVIK 2:329	54	69	55	69	58	69	55	30	69	44	Bef. plank höjs
HÄSTEVIK 2:333	53	67	55	68	59	72	55	30	67	42	Bef. plank, nytt delvis
HÄSTEVIK 2:337	53	70	54	70	60	75	55	30	70	45	Bef. plank, ingen åtgärd
HÄSTEVIK 2:345	61	73	62	74	64	75	55	30	60	35	Höjning och förlängning av bef. plank
HÄSTEVIK 2:349	54	59	54	60	63	71	56	31	61	36	Ingen åtgärd, bef plank har bekostats av fastighetsägare
HÄSTEVIK 2:355	53	60	54	60	63	71	54	29	59	34	Nytt plank, bef. plank rivs
HÄSTEVIK 2:357	51	67	52	68	55	67	49	24	59	34	Nytt plank pga flyttad GC-väg
HÄSTEVIK 2:369	54	60	55	61	63	72	55	30	61	36	Nytt plank, bef. plank rivs
HÄSTEVIK 2:385	56	70	58	70	62	75	55	30	70	45	Nytt plank pga flyttad GC-väg
HÄSTEVIK 2:386	62	78	63	78	63	77	55	30	71	46	Nytt plank
HÄSTEVIK 2:387	56	65	57	66	61	72	55	30	63	38	Bef. plank höjs
HÄSTEVIK 2:452	57	66	57	67	61	66	56	31	66	41	Erbjudande om fönsteråtgärd
HÄSTEVIK 2:475	63	78	64	78	63	77	55	30	65	40	Nytt plank
HÄSTEVIK 2:509	57	62	58	62	58	61	57	32	61	36	Erbjudande om fönsteråtgärd
HÄSTEVIK 2:510	59	65	60	66	61	65	59	34	65	40	Erbjudande om fönsteråtgärd
HÄSTEVIK 2:551 <i>Plan 2</i>	55	71	56	71	59	71	54	29	64	39	Stödmur för farligt gods ersätter delvis plank
			59	71	61	70	59	34	69	44	
HÄSTEVIK 2:629	61	73	62	73	62	73	55	30	71	46	Nytt plank
HÄSTEVIK 2:647	61	76	62	77	62	76	55	30	65	40	Nytt plank pga flyttad GC-väg, stödmur för farligt gods ersätter ev. plank
HÄSTEVIK 2:675	53	65	54	66	56		55	30	65	40	Nytt plank

Tabell 4.6. Beräknade ekvivalenta och maximala bullernivåer i dB(A) per fastighet längs sträckan. Bullernivåer är beräknade för nuläge, nollalternativ och utbyggnadsalternativ med och utan bullerreducerande åtgärder. Överskridanden av riktvärden anges i rött.

Fastighets- beteckning	Nuläge		Noll- alternativ		Utbyggnadsalternativ utan åtgärd		Utbyggnadsalternativ med åtgärd				Inarbetade åtgärder
	Ekv	Max	Ekv	Max	Ekv	Max	Ekv		Max		
	Ute		Ute		Ute		Ute	Inne	Ute	Inne	
RÖD											
RÖD 1:24	53	61	54	62	62	75	54	29	62	37	Bef. plank, ingen åtgärd
RÖD 2:21	53	61	55	62	63	75	55	30	63	38	Bef. plank, ingen åtgärd
RÖD 54:21	54	61	56	62	62	70	55	30	66	41	Delvis höjning av bef. plank
RÖD 54:23	54	62	55	63	64	74	54	29	60	35	Bef. plank höjs
RÖD 54:24	55	63	57	63	64	74	54	29	58	33	Bef. plank höjs
RÖD 54:25	59	69	61	70	66	77	56	31	60	35	Bef. plank höjs, erbjudande om fönsteråtgärd
RÖD 54:26	55	63	56	64	61	70	53	28	63	38	Bef. plank höjs
Plan 2			66	65	66	75	57	32	63	38	
RÖD 60:2	61	69	62	70	67	77	55	30	60	35	Höjning av bef. plank
RÖD 60:3	65	77	67	77	67	77	55	30	61	36	Höjning av bef. plank
TORSLANDA											
TORSLANDA 2:45	61	72	62	72	69	80	55	30	64	39	Nytt plank på stödmur, erbjudande om fönsteråtgärd.
Plan 2			69	80	69	80	67	42	77	52	
TORSLANDA 3:32	61	73	63	73	65	74	56	31	66	41	Höjning och förlängning av bef. plank, erbjudande om fönsteråtgärd
TORSLANDA 4:12	55	64	57	65	60	57	53	28	57	32	Nytt läge för nytt plank, cirkulationsplatsen utgår
TORSLANDA 4:13	56	63	57	63	61	54	52	27	54	29	Nytt läge för nytt plank, cirkulationsplatsen utgår
TORSLANDA 4:14	57	64	59	65	60	64	55	30	64	39	Nytt läge för nytt plank, cirkulationsplatsen utgår
TORSLANDA 4:21	54	62	56	63	59	65	53	28	63	38	Nytt plank på bef. vall
TORSLANDA 4:22	54	61	56	62	61	67	55	30	59	34	Nytt plank på bef. vall
TORSLANDA 4:23	56	66	58	66	59	68	55	30	66	41	Nytt plank på bef. vall
TORSLANDA 4:27	53	65	54	65	58	65	50	25	53	28	Bef. plank höjs
TORSLANDA 4:28	54	61	55	62	59	66	53	28	59	34	Nytt plank på bef. vall
TORSLANDA 11:1	59	71	59	72	60	73	55	30	66	41	Bef. plank höjs, erbjudande om fönsteråtgärd
Plan 2			62	73	61	73	62	37	72	47	
TORSLANDA 12:1	59	69	59	69	66	76	52	27	57	32	Bef. plank höjs
TORSLANDA 13:1	57	68	58	68	63	76	55	30	63	38	Nytt plank på stödmur, erbjudande om fönsteråtgärd och glaskärm
TORSLANDA 15:1	64	75	64	75	67	76	55	30	60	35	Höjning av bef. plank
TORSLANDA 16:1	59	68	59	69	65	74	53	28	59	34	Höjning av bef. plank
TORSLANDA 19:1	59	73	60	73	60	73	60	35	73	48	Erbjudande om fönsteråtgärd och glaskärm
TORSLANDA 25:1	58	67	59	67	64	73	54	29	64	39	Höjning av bef. plank
TORSLANDA 29:12	59	67	60	67	65	74	53	28	61	36	Höjning av bef. plank
TORSLANDA 29:35	53	60	55	60	59	65	50	25	56	31	Bef. plank höjs
TORSLANDA 33:1	56	63	57	64	61	66	52	27	55	30	Bef. plank höjs

Tabell 4.6. fortsättning.



Figur 4.6. Hälsa och säkerhet med vägförslag och miljötåtgärder.

