

5 Hälsa och säkerhet

5.1 Allmänt

I en MKB behandlas hälsoeffekter som berör människors boendemiljö. Vägtrafiken kan medföra störande påverkan på miljön vid bostäder framför allt genom buller, vibrationer, luftföroreningar, säkerhetsrisker och barriäreffekter. I detta avsnitt om hälsa och säkerhet beskrivs förorenad mark samt påverkan av buller. Övriga frågor har tagits upp i avsnitt 1.4.

5.2 Buller

Upplevelse av buller

Buller är den miljöstörning som berör flest människor i Sverige. Över två miljoner människor är utsatta för vägtrafikbuller över något av riktvärdena. Nära en miljon människor lever med trafikbuller över riktvärdena inomhus. Vägtrafiken är den dominerande källan och står för 80 % av bullret.

Buller påverkar människan på två sätt. Det ger dels upphov till störningar som påverkar människan negativt, dels upphov till sjukdomar. Vanligast är att sömn, vila, avkoppling och samtal försväras. Eftersom vi måste anstränga oss extra för att göra det vi brukar göra, ökar stressen på kroppen vilket kan ge upphov till sjukdomar, bland annat hjärt- och kärlsjukdomar. (Länsstyrelsen 2006)

Ljudnivån är det mått som kan beräknas och relateras till graden av störning. Ekvivalent ljudnivå är ett viktat genomsnitt under ett dygn. Maximal ljudnivå är den högsta ljudnivån från ett fordon i det ögonblick när det passerar. Skalan är exponentiell. En för-

ändring på 2-3 dBA kan knappt uppfattas, medan 8-10 dBA uppfattas som en fördubbling av vägtrafiken. Reflexer mot en husfasad eller en bergvägg innebär en höjning av frifältsvärdet 2 meter framför hindret med cirka 3 dBA.

Buller dämpas av till exempel motvind, mjuk mark med mycket vegetation, höjder och skillnader i temperatur i luftlagren. Sådan dämpning kan variera från dag till dag och över året. Buller kan förstärkas genom till exempel reflektion mot inversionsskikt i luftlagren eller mot hårda ytor. Större topografiska hinder ger en mer konstant och naturlig dämpning.

Flera forskningsstudier visar på ökad risk för dödsfall på grund av buller. Minst 300 för tidiga dödsfall per år inträffar i Sverige till följd av buller från vägtrafik.

Tabell 7. Sambandet mellan den ekvivalenta ljudnivån och andelen av de personer som är utsatta för buller som upplever sig störda har studerats av forskare vid Göteborgs universitet.

Ekvivalent ljudnivå (dBA)	Andel personer som upplever sig störda (%)
< 55	10
56 - 60	25
61 - 65	45
66 - 70	70
> 70	100

5.2.1 Bedömningsgrunder

Riktvärden och ansvar

Riktvärden för trafikbuller har beslutats av riksdagen i infrastrukturpropositionen (1996/97:53), antagen av riksdagen 1997. Där tas bullerproblemen upp ingående och riktvärden för trafikbuller vid nybyggnad eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur. Anvisningar för bullerskyddsåtgärder

finns även i 2003:140 om tekniska egenskapskrav vid byggande på vägar och gator (vägregler).

Riktvärden för högsta bullernivå vid bostadsbebyggelse är:

- 30 dBA ekvivalent nivå inomhus
- 45 dBA maximal nivå inomhus nattetid¹
- 55 dBA ekvivalent nivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximal nivå vid uteplats i anslutning till bostad²

¹ Får enligt överenskommelse mellan trafikverken överskridas högst fem gånger per natt kl 22-06

² Trafikverkets interna rekommendation är tills vidare att riktvärdet får överskridas högst fem gånger per timme

I infrastrukturpropositionen från 2012 angavs att värdena ska gälla fortfarande (Naturvårdsverket 2014).

Bulleråtgärder ska utföras så att samhällets resurser används effektivt och så att det blir rättvist för enskilda medborgare. Åtgärderna bör minska bullret utan att det blir betydande negativa sidoeffekter, till exempel barriärverkan. Åtgärder mot trafikbuller måste också vara samhällsekonomiskt kostnadseffektiva, enligt riksdagens beslut.

För att undvika orimliga situationer anges att hänsyn bör tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt vid tillämpning av riktvärdena. I de fall utomhusnivån inte kan reduceras till riktvärdesnivåerna bör inriktningen vara att inomhusvärdena inte ska överskridas. Det medför att omfattande åtgärder för enskilda fastigheter är svåra att motivera samhällsekonomiskt, särskilt vid fastigheter där riktvärdet överskrids med 1-3 dBA över riktvärdet. Åtgärder som inte har försumbar anläggningskostnad bör ge en effekt på

åtminstone 4-6 dBA för att vara motiverade, eftersom en skillnad på 2-3 dBA är knappt hörbar. Kostnaderna för bullerskyddsåtgärder jämförs också mot fastighetens värde, vilket kan medföra att det kan vara mer kostnadseffektivt att lösa in fastigheten istället för att vidta omfattande åtgärder.

Miljöbalkens hänsynsregler är tillämpliga när det gäller Trafikverkets ansvar för vägtrafikbuller (MB 2 kap 2,3 och 7§§). Som en följd av miljöbalken är Trafikverket som vägghållare ansvarigt för de miljöstörningar som kan uppkomma till följd av vägens byggande, drift eller brukande och därmed ansvarigt för att vidta skäliga skyddsåtgärder. I fråga om buller utövas i allmänhet tillsynen av kommunen. Tillståndsmyndighetens befogenheter uttrycks i MB 26 kap 9§.

Råd för bullerskyddsåtgärder finns i skriften "Bullerskyddsåtgärder – allmänna råd för Vägverket" (Vägverket 2001).

Trafikverket har föreslagit, att förutom de av riksdagen fastställda riktvärdena, ska också Naturvårdsverkets riktvärden för rekreationsytor och friluftsområden tillämpas enligt följande:

- Riktvärde för rekreationsytor i tätbebyggelse 55 dBA ekvivalentnivå.
- Riktvärde för planlagda friluftsområden är 40 dBA ekvivalentnivå.

Med rekreationsytor avses till exempel parker som ligger inom gångavstånd från bostaden och där man normalt vistas kortare stunder under dagen. Med friluftsområde avses område som är avsatt i översiktsplan för det rörliga friluftslivet där naturupplevelsen är viktig faktor och där låg bullernivå utgör en särskild kvalitet.

Tabell 8. Nuvarande och framtida trafikbelastning och hastigheter som använts som underlag för bullerberäkningarna.

Alternativ	Trafikbelastning (ÅDT)	Andel tung trafik (%)	Hastighet (km/h)
Nuläge (år 2011-2012)	17700	12,5	90
Nollalternativ	26300	13,3	80
Föreslagen vägutbyggnad	26300	13,3	100/90*

* tung trafik antas ha begränsad hastighet 90 km/h

5.2.2 Metod

Beräkning av bullernivåer

Beräkning av vägtrafikbuller har utförts enligt den Nordiska beräkningsmodellen för vägtrafik, rapport 4635, från Naturvårdsverket. Som hjälp för beräkningarna har beräkningsprogrammet SoundPLAN version 7.1 använts.

Som underlag för beräkningarna har följande underlag använts:

- digitalt kartmaterial
- trafikdata

Kartmaterial har bestått av grundkarta med befintliga förhållanden innehållande vägar, höjdkurvor, byggnader, vattendrag, befintliga bullerskydd, fastighetsbeteckningar med mera. För föreslagna utbyggnad har underlag om projekterade vägar även erhållits. Trafikdata beskriver trafik för nuläge, nollalternativ och utbyggnad. Trafikdata innehåller uppgifter om årsmedeldygnstrafik, skyltad hastighet och andel tung trafik. Enbart trafik på statliga vägar (E20 och väg 1668) har ingått i beräkningarna.

Trafikflöden

De trafikflöden som har använts för bullerberäkningarna redovisas i tabell 8. Trafikbelastning för nuläget har hämtats från Trafikverkets trafikflödeskarta.

Beräkning av samhällsekonomisk lönsamhet

För att kunna bedöma nyttan med föreslagna bullerskyddsåtgärder har en översiktlig samhällsekonomisk beräkning gjorts. Beräkningen utgår från Trafikverkets analysverktyg BUSE (version 2.21), längd och höjd på föreslagna bullerskydd samt vilken bullerdämpning varje bostad får med föreslagna åtgärder.

Med dessa ingångsvärden har bullerkostnaden för varje bostad beräknats schablonmässigt. I beräkningsmodellen sätts bland annat en kostnad på varje boende i en bostad baserat på bullernivån (schablonvärde 2.5 boende per bostadshus har använts i beräkningarna). Ett av resultaten är ett ekonomiskt värde på skillnaden före och efter en åtgärd, vilken kan jämföras med kostnaden för åtgärder. Man kan också beräkna kvoten mellan nyttan och investeringen, den så kallade nettonuvärdesknoten (NNK). Om NNK blir värdet noll eller ett positivt värde kan man säga att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam. Får man ett negativt värde överstiger kostnaden för åtgärden dess lönsamhet.

Vid beräkningarna har kostnaden för att byta fönster uppskattats till 12 000 kr/fönster med en standardstorlek på

1,6 kvm. Här inräknas kostnad för entreprenad, projektering, byggleddning och besiktning.

Kostnad för uteplatsåtgärd har uppskattats till 60 000-100 000 kr per uteplats. Angivna kostnader för bullerskärmar avser byggkostnad och uppgår till 2500 kr per kvadratmeter skärm.

Inventering av fastigheter

För bostadshus som utsätts för ekvivalenta ljudnivåer över riktvärdet 65 dBA har en inventering av 13 hus gjorts under februari-april 2015. Målsättningen med inventeringen har varit att undersöka 15 bostadshus. För ett hus har fullständig inventering inte gjorts då det bedömdes i dagsläget inte kunna användas som bostad. För övriga 2 hus har inventering ännu inte kunnat göras. (tabell 3 i bilaga 1) Syftet med inventeringen har varit att få kunskap om behov av åtgärder på fasader och uteplatser för att klara riktvärde för trafikbuller. Inriktningen har varit att klara riktvärde inomhus 30 dBA ekvivalent ljudnivå och 45 dBA maximal ljudnivå samt riktvärde på uteplats vid bostad, 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå.

Vid inventering har undersökning gjorts både utvändigt och invändigt i husen. Vägg- och takkonstruktion har bedömts, planlösning har dokumenterats, placering och utformning av fönster och friskluftsventiler har noterats. Planlösning och storlek på rum har mätts upp. Förekomst och placering av uteplats har noterats.

Efter inventeringsarbetet i fält har analys och beräkning av förväntade ljudnivåer inomhus i rum gjorts utgående från insamlade uppgifter från inventeringsarbetet, beräknade ljudnivåer utomhus och bedömda konstruktionsde-

lars ljudreduktion. Beräknade ljudnivåer utgår från situationen med utbyggnad av E20 inklusive föreslagna bullerskärmar nära E20 och framtida trafik år 2040. Bedömda konstruktionsdelarnas ljudreduktion utgår från ÅF:s samlade uppgifter avseende väggtyper, fönster och friskluftsventiler. Resulterande ljudnivåer inomhus har jämförts mot riktvärden och förslag till åtgärd för att klara riktvärden har beräknats. Kostnader för åtgärder har beräknats.

De fastigheter där inventering har gjorts finns redovisade detaljerat i den särskilda underlagsrapporten.

Inventering av uteplatser

Under juni 2015 inventerades uteplatser på totalt 47 fastigheter. Syftet med inventeringen var att utreda om det finns någon anordnad uteplats vid de byggnader som inventerades, hur uteplatsen var placerad samt hur den var utformad. För två fastigheter (Ingared 3:28 och Ingared 3:29) hade inventering gjorts vid ett tidigare skede. Utgående från resultatet från inventeringen har sedan behov av åtgärd på uteplatser kunna bestämmas.

Protokoll från de fastigheter där uteplatser inventerats finns redovisade detaljerat i den särskilda underlagsrapporten.

Bedömning av lämpliga åtgärder

Bedömningar av vilka åtgärder som medger den mest optimala lösningen med avseende på uppfyllande av riktvärden, och rimlighet med tanke på teknik, miljö och samhällsekonomisk lönsamhet har gjorts i en omfattande iterativ process, där beräkningar av bullernivåer och samhällsekonomisk lönsamhet har gjorts i flera olika omgångar och med olika detaljeringsgrad.

Vid bedömningarna har följande avstegstrappa från Trafikverket använts:

Inga avsteg. Utför åtgärder så att samtliga riktvärden för bostäder, skolor och undervisningslokaler samt vårdlokaler innehålls.

Avsteg 1. Avkall görs på att innehålla den ekvivalenta ljudnivån utomhus på 55 dBA vid fasad.

Avsteg 2. Avkall görs inkluderat ovanstående på att innehålla den maximala ljudnivån 70 dBA utomhus på uteplats.

Avsteg 3. Avkall görs inkluderat ovanstående även på att innehålla 55 dBA som ekvivalent ljudnivå utomhus på uteplats.

Avsteg 4. Avkall görs inkluderat ovanstående även på att innehålla 45 dBA som maximal ljudnivå inomhus.

Avsteg 5. Avkall görs inkluderat ovanstående även på att innehålla 30 dBA som ekvivalent ljudnivå inomhus.

Avsteg görs i och med avsteg 5 på samtliga riktvärden. Här bör gälla att åtgärden ska utföras så att den maximala ljudnivån inomhus inte överskrider 50 dBA. Avstegstrappan gäller för bostäder, skolor och undervisningslokaler samt vårdlokaler.

5.2.3 Nuläge

I nuläget (år 2014) är boende i 41 bostadshus utsatta för bullernivåer över 55 dBA ekvivalent nivå (ett flerbostadshus räknas här som ett hus). Berörda bostadshus finns i Tollered, Björkhaga, Tolleredskog, Kärrbogärde och Ingared. I bilaga 1 till bilaga 1 i denna rapport visas beräknade bullernivåer för dessa fastigheter samt även bullernivåer för våning 2-4 när dessa finns samt maximalnivåer. Inga skolor eller vårdinrättningar bedöms vara utsatta för bullernivåer över riktvärdena

då de ligger på tillräckligt långt avstånd från E20.

Området kring Natura 2000-området Kärrbogärde pekas ut i Alingsås kommuns ÖP som område med stort rekreativvärde, se figur 8 (Alingsås kommun, 2013). I det kommunalt utpekade området med stort rekreativvärde uppnås Naturvårdsverkets riktvärde för rekreativsytor i tätort (55 dBA) i ungefär halva området (den del som ligger längst bort från E20), se bullerutbredningskartor i bilaga 1. Riktvärdet för utpekade rekreativsytor (40 dBA) har inte beräknats men i några områden längst bort från vägen finns ytor där bullernivåerna har beräknats vara lägre än 45 dBA. En liten del av Natura 2000-området har bullernivåer under 45 dBA. De värden som avses skyddas i Natura 2000-området (läderbaggen), bedöms inte vara känsliga för buller.

5.2.4 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet ökar antalet fordon per dygn men hastigheten sänks till 80 km/h till följd av EU-anpassning. Bullersituationen i nollalternativet redovisas i tabell 9 samt i bilaga 1. I nollalternativet kommer 43 bostadshus att ha ekvivalent bullernivåer över 55 dBA (utomhus vid fasad, våning 1) och för maximalnivåerna (utomhus vid fasad, våning 1) 4 fastigheter. Det är lika många som i nuläget. Nollalternativet skiljer sig något från nuläget jämfört med våning 2, se tabell 9, tabell 10 och bilaga 1.

I ett nollalternativ gäller åtgärder i befintlig bebyggelse vilket innebär att Trafikverket åtgärdar trafikbuller över 65 dBA enligt nuvarande regeringsdirektiv. Huruvida direktiven kommer att förändras fram till år 2040 är svårt att förutsäga. Enligt bullerberäkningarna

är det 3 bostäder som har bullernivåer över 65 dBA i nollalternativet och alltså kommer att åtnjuta bullerdämpande åtgärder innan år 2040.

Även bullernivåerna i området kring Kärrbogårde som har utpekats som område med stort rekreativvärde i den fördjupade översiktsplanen bedöms vara lika som i nuläget.

5.2.5 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsförslaget

Utmed E20 och inom delen Tollered-Ingared finns 81 bostadshus där buller har studerats. Beräknade bullernivåer redovisas i tabell 9 samt bilaga 1. I bilaga 1 redovisas också utbredningskartor och kartor med fastighetsbeteckningar. Bullerutredningen redovisas i sin helhet i den särskilda rapport där underlagsmaterial redovisas.

Till följd av att trafikmängden och hastigheten ökar i utbyggnadsförslaget, ökar antalet hus där riktvärdena för ekvivalenta bullernivåer överskrider till 59 stycken i utbyggnadsförslaget utan åtgärder (en ökning med 44 %), antalet hus där maximalnivåerna överskrider är oförändrat (utomhus vid fasad, våning 1).

På grund av att många hus ligger högt över vägen, glest och på långt avstånd från vägen har det varit svårt att identifiera åtgärder som uppfyller både riktvärdena och kraven på ekonomisk lönsamhet. Ett stort antal avsteg har behövt göras enligt avstegstrappan i avsnitt 5.2.2. Antal hus där avsteg har behövt göras fördelat på typ av avsteg redovisas i tabell 11.

Med inarbetade åtgärder överskrider riktvärdet för ekvivalentnivåerna utomhus vid fasad på våning 1 därför

Tabell 9. Antal bostäder med bullernivåer över riktvärdena (55 dBA för ekv nivå utomhus vid fasad samt 70 dBA maximal nivå utomhus vid fasad).

fortfarande vid 48 hus (en ökning av antal hus med 17 % jämfört med nuläget och 12 % jämfört med nollalternativet) medan maximalnivåerna utomhus vid fasad överskrider vid 1 byggnad (en minskning med 75 % jämfört med både nuläget och nollalternativet). Skillnaden mellan nuläge och nollalternativ (antal hus med bullernivåer över riktvärdena) skiljer sig med 2 hus för våning 1 för ekvivalentnivåer och är samma för maximalnivåer, och skiljer sig för båda på våning 2, se tabell 9 och tabell 10. För 43 stycken av dessa kommer även riktvärdena för inomhusnivåerna att överskridas (utan fasadåtgärder inklusive vägåtgärd och bullerskärm), varför fasadåtgärder kommer att utföras vid dessa hus.

Slutsatsen är att fler människor kommer att bo i hus där bullernivåerna överstiger riktvärdena utomhus i utbyggnadsalternativet än i nuläget och nollalternativet. Fler människor kommer dock att bo i hus med lägre inomhusnivåer än tidigare och med lägre bullernivåer vid uteplatser. Eftersom riktvärdena inomhus inte överskrider minskar risken för sömnsvårigheter och psykisk ohälsa något, även om bullerproblematiken utomhus fortfarande kommer att påverka de personer som vistas här.

Konsekvenserna av bullerpåverkan med föreslagna åtgärder bedöms som negativa och stora (måttlig påverkan på nationellt intresse) eftersom ett stort antal avsteg har behövt göras som medför att antalet hus med bullernivåer utomhus över riktvärdena ökar.

	Våning 1 (ekv nivå, antal)	Våning 2 (ekv nivå, antal)	Våning 1 (max nivå, antal)	Våning 2 (max nivå, antal)
<i>Nuläge</i>	41	46	4	8
<i>0-alternativ</i>	43	50	4	6
<i>Utbyggnadsförslag</i>	59	58	4	10
<i>Utbyggnadsförslag med åtgärder</i>	48	49	1	6

Tabell 10. Förändring av antal bostäder som får bullernivåer över riktvärdena (utomhus vid fasad) jämfört med antal bostäder över riktvärdena i nuläget.

	Ökning vån 1 (ekv nivå, %)	Ökning vån 2 (ekv nivå, %)	Ökning vån 1 (max nivå, %)	Ökning vån 2 (max nivå, %)
<i>Nollalternativ</i>	5	9	0	-25
<i>Utbyggnadsförslag</i>	44	26	0	25
<i>Utbyggnadsförslag med åtgärder</i>	17	7	-75	-25

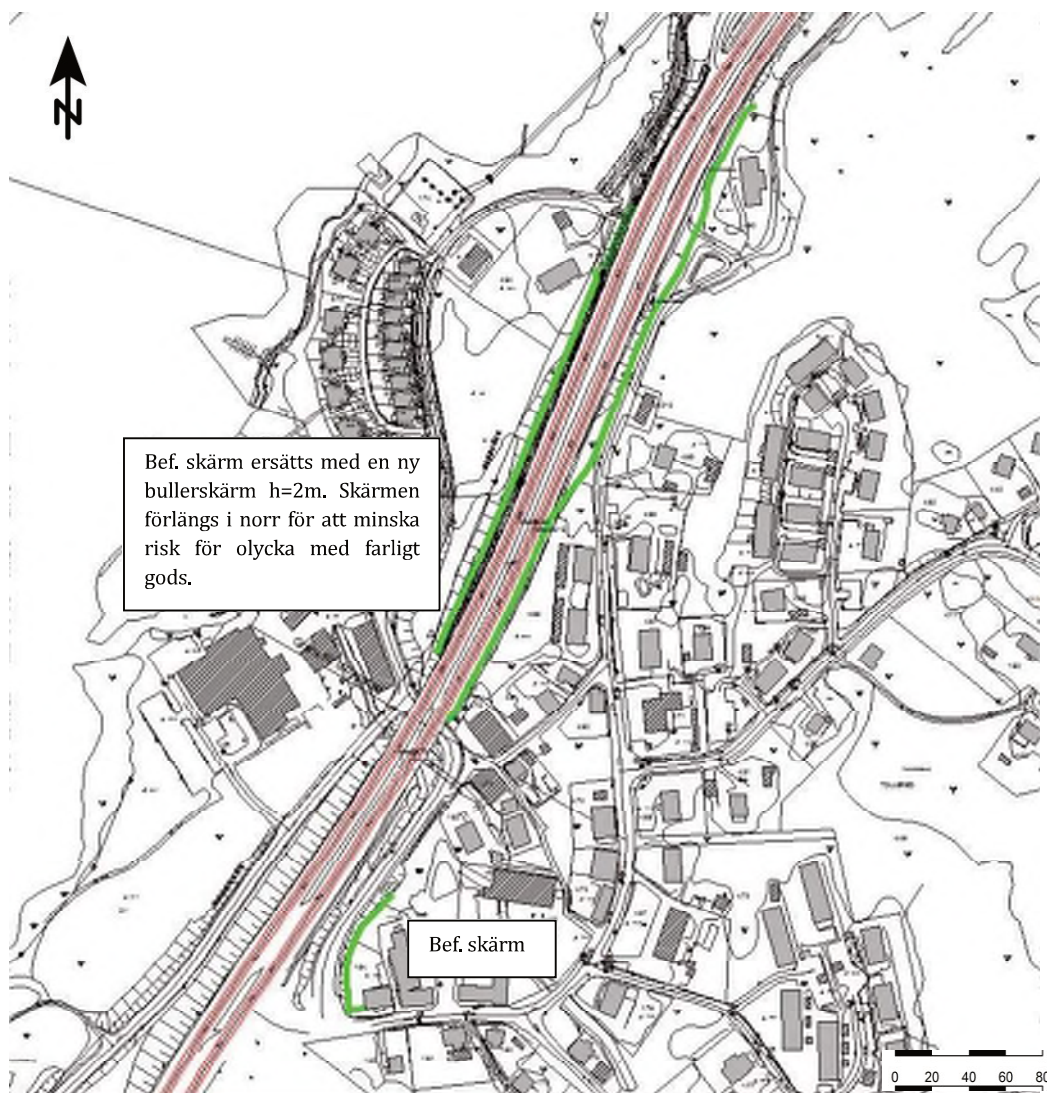
Tabell 11. Antal bostäder med avsteg från riktvärden efter åtgärder.

Behov av avsteg	Antal berörda hus
<i>Inga avsteg nödvändiga</i>	20
<i>Avsteg 1 - 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad klaras ej</i>	56
<i>Avsteg 2 - 70 dBA maximal ljudnivå på uteplats klaras ej</i>	0 ⁽¹⁾
<i>Avsteg 3 - 55 dBA ekvivalent ljudnivå på uteplats klaras ej</i>	0 ⁽²⁾
<i>Avsteg 4 - 45 dBA maximal ljudnivå inomhus klaras ej</i>	0 ⁽³⁾
<i>Avsteg 5 - 30 dBA som ekvivalent ljudnivå inomhus klaras ej</i>	0

1) Förutsatt att dämpning vid uteplats med minst 7 dB är möjlig.

2) Förutsatt att uteplatsen redan är placerad i skyddat läge och att dämpning med max 7 dB är möjlig.

3) Förutsättning att fasad går att åtgärda, samt förutsättningar som nämns i avsteg 3.



Figur 30. Förslag på bullerskyddsskärmar genom Tollered (grön linje).

5.2.6 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått inarbetade i plankartan

Två bullerskärmar kommer att anläggas längs med E20 i Tollered samhälle och en bullerskärm planeras vid Kärrbogårde 2:2.

Tollered

Den befintliga bullerskärmen väster om E20 kommer att rivas och ersättas med ny skärm i ny vägkant 3 m väster om befintlig vägkant. Ny skärm kommer att få en något högre höjd (2 m höjd över vägytan) jämfört med befintlig bullerskärm (1,5 m höjd). Denna

skärm förlängs i den norra änden till en total längd av cirka 245 m. Syftet med förlängningen är att skydda personer som vistas vid restaurang Sjölyckan (Tollered 4:84) mot värmestrålning vid pölbrand eller mot gasutsläpp vid olycka med farligt gods. Öster om E20 föreslås en 3,5 m hög och 410 m lång bullerskärm som i första hand placeras närmast vägen, men där terrängen är högre än vägen går skärmen över till att följa terrängen. Närmast vägen skall skärmhöjden utgå från vägytans nivå (figur 30).

Kostnad för att ersätta befintlig bullerskärm väster om E20 beräknas till 1

miljon kr. Den beräknade nyttan för denna skärm är 0,90. I beräkning av kostnad och nytta ingår inte förlängningen av skärmen vid Tollered 4:84 då detta inte är en bullerskyddsåtgärd. Kostnad för att anlägga en bullerskärm öster om E20 beräknas till 2,9 miljoner kr. Den beräknade nyttan för denna skärm är -0,30.

Om bullerskärmarna förses med absorberande ytor mot E20 beräknas ljudnivåerna reduceras upp till 1 dB.

Med föreslagna bullerskärmar kommer, trots åtgärderna, inte riktvärdena utomhus att klaras för alla hus med rimliga åtgärder. Med betydligt högre bullerskärmar skulle riktvärdena kunna klaras i markplan men inte på högre våningsplan för alla hus.

Som komplement till åtgärder med bullerskärmar är fasadåtgärder och skyddade uteplatser aktuella. Vid 15 bostadshus kommer fasadåtgärder att utföras och 6 hus får skyddade uteplatser. Med åtgärderna klaras inomhusnivåer och uteplatser.

För Tollered 4:98_1 och Tollered 4:98_2 har inventering gjorts. Dessa hus kommer att få erbjudande om kompletterande åtgärder på fasad.

För Tollered 4:98_1 kommer åtgärder att erbjudas för 6 lägenheter i form av utbyte av väggventiler och byte av 4 takfönster. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida. Kostnad för åtgärder på Tollered 4:98_1 uppskattas till 144 000 kr.

Vid Tollered 4:98_2 kommer 6 lägenheter att få erbjudande om åtgärder i form av väggventiler. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida. Kostnad för åtgärder på Tollered 4:98_2 uppskattas till 100 000 kr.

I Tollered har 30 hus inventerats avseende uteplatser. Utav dessa erbjuds 6 hus skyddad uteplats, Tollered 4:70, Tollered 4:76, Tollered 4:78, Tollered 4:93_1 (fyra uteplatser) och Tollered 4:93_2 (fyra uteplatser). Övriga hus bedöms inte uppfylla kraven för åtgärd. Antingen överskrids inte riktvärdena för ljudnivå på uteplats, uteplatsen är placerad på skyddad fasadsida eller så har inte huset en anordnad uteplats.

För Tollered 4:70 erbjuds fasadåtgärder och en lokal skärm på uteplatsen. Kostnad för uteplatsåtgärd bedöms till 60-100 000 kr.

För Tollered 4:76 erbjuds fasadåtgärder och en lokal skärm på uteplatsen. Kostnad för åtgärd av uteplats bedöms till 60-100 000 kr.

För Tollered 4:78 erbjuds fasadåtgärder och en lokal skärm på uteplatsen. Kostnad för åtgärd av uteplats bedöms till 60-100 000 kr.

För Tollered 4:90 erbjuds en lokal skärm på uteplatsen. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr.

För Tollered 4:93_1 erbjuds fasadåtgärder och en lokal skärm på fyra uteplatser. Kostnad för åtgärd bedöms till 240-400 000 kr.

För Tollered 4:93_2 erbjuds fasadåtgärder och en lokal skärm på fyra uteplatser. Kostnad för åtgärd bedöms till 240-400 000 kr.

Tre hus söder om projektgränsen i Tollered påverkas av buller från E20. Det är Tollered 1:94, Tollered 1:12 och Tollered 4:87. Dessa hus har tidigare fått åtgärder bland annat i form av en bullerskärm nära E20. Inga åtgärder föreslås därför.

Tollered 5:3-6 samt 5:13-15 erbjuds fasadåtgärder.



Figur 31. Hus där inlösen har föreslagits vid Högelidsmotet (markerade med blått).

Björkhaga

Åtgärd med bullerskärm nära E20 erbjuds inte då det inte är kostnadseffektivt (nyttan med skärmen är beräknad till -0.4). De boende vill också kunna se sjön på andra sidan E20.

För Tollered 2:3, Tollered 2:5 och Tollered 2:6 har inventering gjorts. Inventeringen visar att det går att klara riktvärdena inomhus med fasadåtgärder, vilket kommer att erbjudas.

För Tollered 2:3 behövs inga åtgärder för att klara riktvärdena inomhus. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida.

För Tollered 2:5 kommer erbjudas åtgärd av 3 väggventiler. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida. Kostnad för åtgärder på Tollered 2:5 uppskattas till 18 000 kr.

För Tollered 2:6 kommer erbjudas utbyte av 4 väggventiler. Uteplats behöver inte åtgärdas då den är placerad på ljudskyddad sida. Kostnad för åtgärder på Tollered 2:6 uppskattas till 23 000 kr.

Tolleredskog ("Mittpartiet")

För husen utmed denna del erbjuds fem hus lösas in (Ormås 1:6, Ormås 1:7, Ormås 1:8, Ormås 1:9, Ormås 1:10 och Ormås 1:11) (figur 31). För övriga åtta hus erbjuds sju av dessa hus få fasadåtgärder. Ett hus beräknas få bullernivåer som är lägre än vad som motiverar åtgärder. Anledningen till att inte erbjuda åtgärd med bullerskärmar nära E20 är flera.



Figur 32. Illustration över hus i Kärrbogärde.

Åtgärder med bullerskärmar har studerats och bedöms inte ge tillräcklig ljudreduktion. Det går inte att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus med rimliga skärmåtgärder. Åtgärd med bullerskärm nära E20 behöver kompletteras med fasadåtgärder. Det är ett fåtal hus som behöver åtgärdas vilket medför omfattande bullerskyddsåtgärder som ger skydd till ett fåtal. Kostnaden blir stor och effekten begränsad. En annan viktig faktor som påverkar valet av åtgärd på denna plats är landskapsbild och gestaltning. Denna del av E20 är utpekad som en viktig plats ur landskaps- och gestaltningssynpunkt.

Då bullernivåerna utomhus för tre av husen (Ingared 3:2, Ingared 3:28 och Ingared 3:29) beräknas till 65-68 dBA ekvivalent ljudnivå har dessa tre hus inventerats.

Ingared 3:2 har redan åtgärdats år 2012 med nya fönsterkassetter på insida av befintliga fönster. För att klara riktvärdena inomhus erbjuds åtgärd med 1 st väggventil. Uteplatsen ligger på den bullerskyddade sidan av huset vilket in-

nebär att åtgärd på uteplats inte är nödvändigt för att klara riktvärdena.

Ingared 3:29 har sedan tidigare åtgärdats genom installation av fönster med förhöjd ljudisolering för bullerutsatta boendetrymmen. Oklart om när dessa åtgärder genomfördes. Inga åtgärder på fasad behövs för att klara riktvärdena inomhus. Uteplats ligger på bullerskyddad sida på huset vilket innebär att åtgärd på uteplats inte är nödvändig för att klara riktvärdena.

För övriga 4 hus som omfattas av fasadåtgärder är bullernivåerna inte lika höga. Här erbjuds fönsterbyte och åtgärder på friskluftsventiler. Om varje hus får åtgärder där 4 fönster byts och 4 friskluftsventiler åtgärdas beräknas åtgärdskostnaden per hus till cirka 80 000 kr.

Uteplatser har inventerats vid 6 hus. Utav dessa har 2 hus bedömts ha behov av skyddad uteplats, vilket kommer att erbjudas. För övriga hus bedöms de inte uppfylla kraven för åtgärd. Antingen överskrids inte riktvärdena för

ljudnivå på uteplats, uteplatsen är placerad på skyddad fasadsida eller så har inte huset en anordnad uteplats.

Ormås 4:1 erbjuds en lokal skärm på uteplatsen samt fasadåtgärder. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr.

För Pålstorp 1:12 erbjuds en lokal skärm på uteplats samt fasadåtgärder. Kostnad för uteplats bedöms till 60-100 000 kr. Pålstorp 1:16 erbjuds fasadåtgärder.

Fasadåtgärder och skyddade uteplatser kommer endast att erbjudas om åtgärden är teknisk möjlig och samhällsekonomiskt rimlig.

Kärrbogärde

Inom Kärrbogärde finns totalt 15 bostadshus där åtgärder kan vara aktuella, figur 32. Utbyggnadsförslaget innebär att samtliga hus där riktvärde för trafikbuller överskrids erbjuds åtgärder inriktade på fasader och uteplatser. Anledningen till att inte åtgärd med bullerskärmar erbjuds är flera. Åtgärdsförslag med bullerskärmar både nära E20 och nära fastigheter har studerats och bedöms inte ge tillräcklig ljudreduktion. Det går inte att klara riktvärdet 55 dBA ekvivalent ljudnivå utomhus med rimliga skärmåtgärder. Åtgärd med bullerskärm nära E20 behöver kompletteras med fasadåtgärder. Det är 5 hus väster om E20 och 10 hus öster om E20 som behöver åtgärdas. Husen ligger inte samlade utan är utspridda vilket minskar effekten av en vägnära åtgärd. Kostnaden blir stor och effekten begränsad. En annan viktig faktor som påverkar valet av åtgärd på denna plats är landskapsbild och gestaltning.

Inventering har gjorts av fem hus i Kärrbogärde, Kärrbogärde 3:12_1, Kärrbogärde 3:12_2, Kärrbogärde 3:14, Kärrbogärde 3:15_1 och Kärrbogärde 3:15_2. Under inventeringen framkom

det att Kärrbogärde 3:15_2 inte används som bostad i dagsläget och därför erbjuds inga åtgärder på detta hus.

För Kärrbogärde 3:12_1 erbjuds åtgärd på fönsterventiler för fyra sovrum. Uteplats ligger på bullerskyddad sida på huset vilket innebär att åtgärd på uteplats inte är nödvändig för att klara riktvärdena. Kostnad för åtgärd av fönster ventiler beräknas till 22-32 000 kr.

För Kärrbogärde 3:12_2 erbjuds åtgärd på fasad med fönsterbyte på 3 fönster. Uteplats ligger på bullerskyddad sida på huset vilket innebär att åtgärd på uteplats inte är nödvändig för att klara riktvärdena. Kostnad för fönsterbyte beräknas till cirka 50 000 kr.

För Kärrbogärde 3:14 erbjuds åtgärd på fasad och uteplats. Denna åtgärd utreds vidare i nästa skede. Fönsterbyten utförs på 8 fönster och 2 väggventiler åtgärdas. Uteplats ligger bullerutsatt och behöver åtgärd med hel eller delvis avskärmning. Kostnad för åtgärderna beräknas till cirka 220 000 kr. Den beräknade nyttan för fasadåtgärderna uppgår till -0.70. Trots att nyttan är låg erbjuds fasadåtgärder då det är enda åtgärden för att klara riktvärdena utomhus.

För Kärrbogärde 3:15_1 erbjuds åtgärd på fasad med ett fönsterbyte samt att uteplats bullerskyddas. Kostnad för fönsterbyte beräknas till cirka 60 000 kr. För åtgärd på uteplats beräknas kostnaden till 60-100 000 kr.

Vid inventering av Kärrbogärde 3:15_2 konstateras att huset idag inte används som bostad samt att standard är mycket lägre än normalt på fasad och fönster. Bedömning har gjorts att åtgärd inte erbjuds för detta hus.

För övriga 10 hus är det tillräckligt med fönsterbyte och åtgärder på friskluftsventiler. Om varje hus får åtgärder där 4 fönster byts och att 4 friskluftsventiler åtgärdas beräknas åtgärdskostnaden på hus till cirka 80 000 kr.

Åtta hus har inventerats avseende uteplatser. Utav dessa har 7 hus, Kärrbogärde 2:3, Kärrbogärde 3:9, Kärrbogärde 3:11, Kärrbogärde 3:13, Kärrbogärde 3:17, Kärrbogärde 3:21 och Kärrbogärde 3:22, bedömts ha behov av skyddad uteplats och fasadåtgärder. Det åttonde huset bedöms inte uppfylla kraven för åtgärd då huset inte har en anordnad uteplats i dagsläget.

Vid Kärrbogärde 2:3 erbjuds en lokal skärm på uteplats samt fasadåtgärd. Kostnad för uteplats bedöms till 60-100 000 kr.

Vid Kärrbogärde 3:9 erbjuds en lokal skärm på uteplats samt fasadåtgärd. Kostnad för åtgärd av uteplats bedöms till 60-100 000 kr.

Vid Kärrbogärde 3:11 erbjuds en lokal skärm på uteplats samt fasadåtgärd. Kostnad för åtgärd av uteplats bedöms till 60-100 000 kr.

Vid Kärrbogärde 3:13 erbjuds en lokal skärm på uteplats samt fasadåtgärd. Kostnad för åtgärd av uteplats bedöms till 60-100 000 kr.

Vid Kärrbogärde 3:17 erbjuds en lokal skärm på uteplats samt fasadåtgärd. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr.

Vid Kärrbogärde 3:21 erbjuds en lokal skärm på uteplats samt fasadåtgärd. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr.

Vid Kärrbogärde 3:22 erbjuds en lokal skärm på uteplats samt fasadåtgärd. Kostnad för åtgärd bedöms till 60-100 000 kr.

Kärrbogärde 2:2

För de två husen inom Kärrbogärde 2:2 (figur 33) erbjuds åtgärd med lokala bullerskärmar nära husen samt fasadåtgärd. För att reducera ekvivalent ljudnivå vid fasad till 55 dBA krävs följande bullerskyddsåtgärder: två 3 m höga och 10 m långa bullerskärmar placeras mellan och bredvid de befintliga byggnaderna. Manegen kompletteras på en sida då denna till viss del är öppen. Åtgärd av uteplats beräknas kosta cirka 175 000 kr och bedöms som samhällsekonomisk nyttig med ett kalkylvärde på 0.

Fasadåtgärder innebär åtgärder på friskluftsventiler och eventuellt fönsterbyte på våning 2 och. Om 4 fönster byts och 4 friskluftsventiler åtgärdas beräknas åtgärdskostnaden till cirka 80 000 kr.

Inventering har gjorts av uteplatser för Kärrbogärde 2:2. Med föreslagna åtgärder med bullerskärmar enligt ovan bedöms inte uteplatserna behöva åtgärdas.

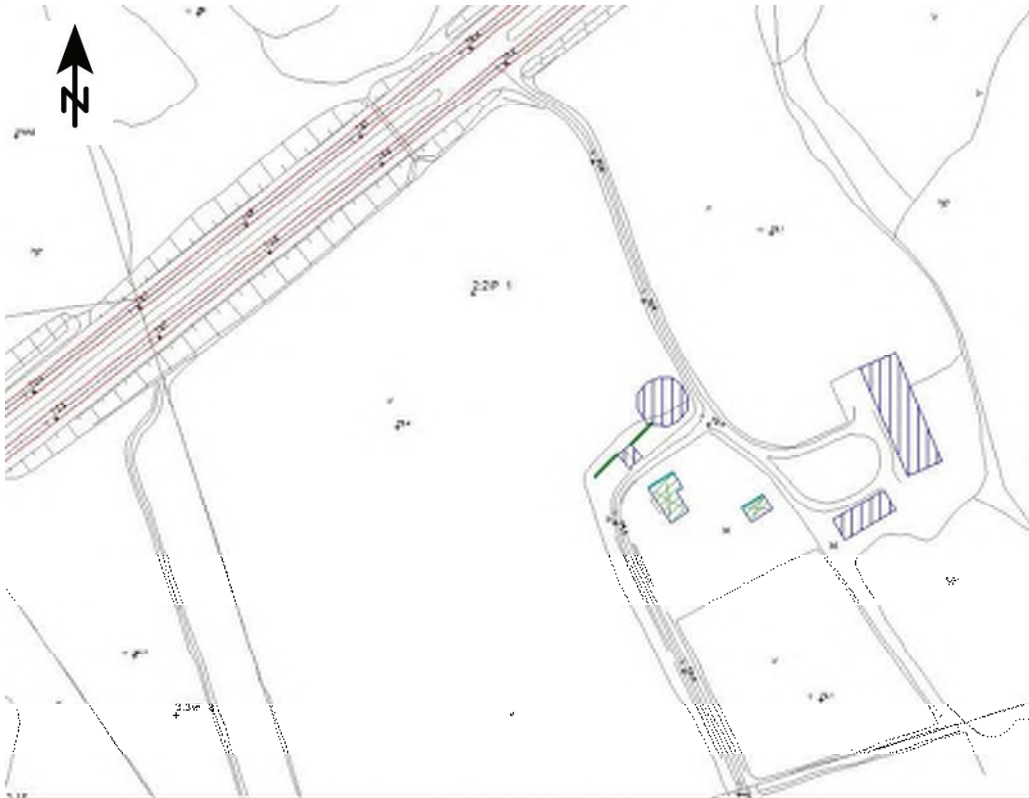
Kärrbogärde 3:10 erbjuds fasadåtgärder.

Ingared

Vid projektgränsen i norr vid Ingared finns tre fastigheter som exponeras för buller från E20, Hemsjö 1:33, Hemsjö 1:87_1 och Hemsjö 1:87_2. Då dessa hus har fått bullerskyddsåtgärder i tidigare projekt föreslås inga åtgärder.

Inventering har gjorts av uteplatser för Hemsjö 1:33 och Hemsjö 1:87. Ingen av uteplatserna har behov av åtgärder.

Hemsjö 1:4 erbjuds fasadåtgärder.



Figur 33. Illustration av Kärrbogårde 2:2.

5.2.7 Övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått som avses genomföras

Inga övriga möjliga skyddsåtgärder har föreslagits.

5.2.8 Övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Inga övriga möjliga skyddsåtgärder har föreslagits.

5.3 Förorenad mark

5.3.1 Nuläge

Utanför utredningsområdet finns fyra områden i länsstyrelsens register över potentiellt förorenade områden men inget av områdena berörs av vägutbyggnaden. Det närmaste området ligger väster om rastplatsen i Tollered. Detta är en gammal deponi där mycket tegel och även plåtbitar syns i dagen. Lerums kommun tror att deponin till

större delen ligger i vatten vid den landtunga som går ut i Sävelången vid rastplatsen. Det sägs att även bilar fått sin sista vila i deponin men detta har inte kunnat bekräftas. Kommunen har bedömt att deponin inte utgör någon större miljöfara och har inte för avsikt att vidta åtgärder. (Lerums kommun 2010, Lerums kommun 2014, Länsstyrelsen 2014_1)

I gamla vägutfyllnader kan förorenade massor finnas. Utfyllnader för E20 finns inom utredningsområdet på rastplatsen vid Västerlyckan och i en tidigare vik av Sävelången norr om rastplatsen där E20 fyllts ut. Utfyllnaderna innehåller inga kända förekomster av förorenade massor.

Föroreningar kan även finnas i vägdi-ken längs mycket trafikerade vägar.



Figur 34. Inringat område med förorenad mark väster om rastplatsen i Tollered.

5.3.2 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet kommer deponin att finnas kvar på samma sätt som idag. Den utgör inte någon större miljöfara och ingen sanering kommer ske.

5.3.3 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsförslaget

Upplaget bedöms ej beröras av utbyggnaden av E20.

5.3.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått inarbetade på plankartan

Inga övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått har föreslagits.

5.3.5 Övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått som avses genomföras

Det finns i dagsläget inget som tyder på att det finns förorenad mark på områden som ska bebyggas (vid av- och påfarterna vid rastplatsen eller i tidigare utfyllnader av Sävelången). Dokumentation från Lerums kommun tyder på att upplaget sträcker sig kring området närmast sjökanten och ut i sjön och området mellan sjön och E20 är beväxt med äldre vegetation med inslag

av gamla grova träd. Om det i byggskedet uppstår misstanke om förorenad mark inom områden där byggnation sker kommer provtagning och bedömning att göras. Eventuella fynd av föroreningar kommer att anmälas till tillsynsmyndigheten. Lämpliga åtgärder bedöms tillsammans med tillsynsmyndigheten och genomförs.

Det kommer även att säkerställas att massor från vägdikena som är förorenade av diffusa föroreningar från vägdagvatten (ej oljeprodukter) kommer i första hand att återanvändas inom vägdikena. Om massorna inte kan återanvändas inom vägdikena kommer det att anmälas till tillsynsmyndigheten och lämpliga åtgärder bedöms tillsammans med tillsynsmyndigheten.

5.3.6 Övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Inga övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått har föreslagits.

5.4 Risk för olycka med farligt gods

5.4.1 Allmänt

Acceptanskriterierna för individrisk anges i form av ett intervall, vilket vanligen kallas för ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable).

En riskutredning har gjorts som utreder risken för olycka med farligt gods. Risk brukar normalt definieras som en sammanvägning av sannolikheten för oönskad händelse och konsekvensen av denna händelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att olyckan inträffar och konsekvensen beskriver omfattningen av de skador som kan uppstå. I riskutredningen har risknivån beräknats med måttet individrisk.

Riskbedömningen baseras på antagandet att fördelningen av olika typer av farligt gods på E20 följer den nationella statistiken.

5.4.2 Nuläge

Nuvarande väg mellan Tollered och Ingared har fyra körfält med två meters yttre vägren och mittremsa. Mittremsan är på flera ställen genombruten för trafik från anslutande mindre vägar och det finns ett flertal direktutfarer från angränsande fastigheter på båda sidor av E20. Således saknar delar av sträckan vägräcken i sidoområden och mittremsa. Vägen har också låg profilstandard samt sidoområden med branta slänter och otillräckliga säkerhetszoner enligt nu gällande anvisningar.

Den största riskfaktorn är trafiksäkerheten.

Utmed sträckan finns cirka 15 bostadshus som ligger inom 50 meter från vägen, vilket är det avstånd inom vilket individrisken är relativt hög förutsatt att inga naturliga skydd finns eller

skyddsåtgärder vidtagits. Vid restaurang Sjölyckan saknas idag skydd av räcke eller skärm/vall som skydd och huset ligger lägre än vägen vilket ger en högre risk. Restaurangen anses skyddsvärd på grund av relativt hög persontäthet och att det är en publik anläggning vilket gör att personer som vistas där inte kan antas vara medvetna om vilka risker de utsätter sig för. Restaurangen ligger något lägre än vägen och avrinning av ett vätskeutsläpp sker mot vägmitt. Strax norr om restaurangen finns en jordvall och strax söder om restaurangen en bullerskärm, men sträckan mitt för restaurangen saknar skydd.

Österlyckan ligger cirka 15 meter från E20 och är något högre beläget än vägen. I huset bor en familj och viss verksamhet kan förekomma på husets övervåning. Avrinning från E20 sker i riktning mot bostadshuset men ett vätskeutsläpp bedöms begränsas till dikeanvisning, planerad dagvattenledning och befintlig dagvattenrumma vid vägkant.

Även öster om E20 vid Tollered finns 5 fastigheter som saknar skydd men dessa ligger cirka 3 meter högre än vägen. Österlyckans herrgård saknar idag naturligt skydd. Fastigheten vid Volrath Bergs väg 22 har idag ett gott skydd. För övriga hus saknas idag vägräcke.

Vid en eventuell olycka med farligt gods rinner föroreningarna idag på samma sätt som vägdagvattnet, alltså till stor del i ledningar som rinner ut i Sävelången, eller på vissa sträckor vid sidan av vägen till vegetationen, om utsläpp sker i vägdiken eller på vägen. Vid olycka utanför vägdiket rinner det till lågpunkter och lågt liggande hus.

5.4.3 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

Berörd vägsträcka, Tollered-Ingared, är en del av E20 som är rekommenderad primär transportled för farligt gods. De förändringar som planeras väntas medföra en ökad trafiksäkerhet, detta tas dock inte i beaktande vid beräkning av individrisk. I nollalternativet för farligt gods 2040 kommer årsdygnstrafiken enligt prognosen öka från 2210 till 3512 fordon. Av det farliga gods som transporteras längs aktuell vägsträcka är ca 64 % sådant gods som förväntas kunna leda till dödliga konsekvenser bortom vägens direkta närområde. Individrisken är enligt riskbedömningen störst upp till 30 meter från vägen, där bedöms risknivån vara nära gränsen till oacceptabelt hög risk, därefter minskar risken till 50 meter, för att därefter stabiliseras.

Eftersom sträckan Tollered-Ingared är den sista mellan Göteborg och Alingsås som byggs ut så kommer den att vara av betydligt lägre standard än dess anslutande vägavsnitt. Detta innebär en ökad olycksrisk än innan ombyggnation då trafikanterna på E20 i mindre grad kommer att vara beredda på den vägstandardsänkning som sker i och med avsnittets avvikande utformning.

5.4.4 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsförslaget

De förändringar som planeras på E20 medför en ökad trafiksäkerhet vilket även minskar risken för olyckor med fordon som transporterar farligt gods. Individrisknivån är som störst inom cirka 30 meter från vägen för att därefter avta. Individrisken ligger inom ALARP-området upp till 50 meter från vägen. Detta innebär att risken inom detta område är på en sådan nivå att

riskreducerande åtgärder som är praktiskt genomförbara och har en rimlig kostnad bör genomföras. Största delen av risken utgörs av utsläpp av brandfarlig vätska och efterföljande pölbrand. (SWECO, 2014)

Flera faktorer bidrar till en minskad risk jämfört med den beräknade individrisken (SWECO, 2015):

- Utbyggnaden medför ökad trafiksäkerhet
- Avrinningen vid Sjölyckan sker mot vägmitt, det vill säga bort från huset
- Vid Österlyckan rinner det mot huset men diket och dagvattensystemet fångar upp ett eventuellt vätskeutsläpp och begränsar en eventuell pölbrand i utbredning
- Fastigheterna på Volrath Bergs väg 15 och 17 ligger betydligt högre än vägbanan
- Bullerskärmar utformas så att de skyddar mot farligt gods olycka (se nedan)
- Högkapacitetsräckan minskar olycksrisken.

De inarbetade skyddsåtgärderna ger inte ett totalt skydd mot pölbrand men medför en kraftig riskreduktion mot dagens situation och minskar även olyckans svårighetsgrad till en rimlig nivå. Vid ett mycket stort utsläpp med en fullt utvecklad pölbrand kan flammor betydligt högre än bullerskärmen utvecklas. Om ett sådant scenario inträffar garanterar inte inarbetade åtgärder att brandspridning förhindras till de byggnader som ligger nära vägen. Att uppföra ett skydd som är så högt och robust att det ger ett fullgott skydd mot en mycket stor pölbrand bedöms inte vara rimligt ur ett kostnads- och genomförandeperspektiv. De föreslagna

åtgärderna förhindrar dock spridning av vätskepölar mot byggnaderna, skyddar mot värmestrålning från mindre bränder och jetflammar samt kan fördröja brand- och gasspridning. Skärmen skyddar även vid en större pölbrand till viss del personer och fasader som befinner sig bakom skärmen inom 2 respektive 3,5 meters höjd över vägbanan, till exempel i trädgården vid Sjölyckan. Detta beror på att värme-strålningen i samma höjd som det utsatta objektet har störst påverkan.

Sammantaget bedöms vägstandardhöjningen i sig vara en betydande säkerhetsförbättring. Dessutom inarbetas skyddsåtgärder i form av bullerskärmar som minskar exponeringen från värmestrålning, begränsar spridningen av en pölbrand och kan fördröja gasspridning (vilket möjliggör en utrymning). Högkapacitetsräcke förhindrar att avkörande fordon lämnar vägbanan och minskar risken för att de välter och punkteras. Dessa åtgärder eliminerar inte de risker som idag finns till 100 % men reducerar avsevärt risknivån jämfört med dagens nivå och bedöms enligt ALARP-principen vara praktiskt genomförbara och är samhällsekonomiskt lönsamma. (SWECO, 2015)

5.4.5 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått inarbetade på plankartan

En skärm kommer att anläggas framför Sjölyckan för att skydda mot värmestrålning och gasspridning vid eventuell brand.

Bullerskärmar genom Tollerred avses utformas på ett sådant sätt att de även skyddar mot en farligt godsolycka. Bullerskärmar kommer att vara täta och täta mot marken, så att spridning

av brandfarlig vätska hindras, och utförs i svårantändligt material (till exempel behandlad träpanel). Skärmarna kan då förhindra spridning av ett utsläpp av brandfarlig vätska samt skydda mot värmestrålning från en brand och fördröja gasspridning. Undantag från ovanstående kan göras för bullerskärmen som skyddar Volrath Bergs väg 1 och 3.

Förbi Sjölyckan kommer ett högkapacitetsräcke av typen H3 att uppföras framför skärmen (med cirka 50 meters längd) för att förhindra avåkning och skydda mot värmestrålning och gasspridning.

Förbi Österlyckan avses ett högkapacitetsräcke av typ H2 uppföras utmed fastigheten för att förhindra att ett tungt fordon lämnar vägbanan.

Förbi Hästabräckan avses ett högsäkerhetsräcke av typ H2 att anläggas för att förhindra att tunga fordon kör av vägen (till exempel en buss med många personer i).

Där vägen går nära sjön mellan rastplatsen och Tollerredskog avses högsäkerhetsräcke av typ H4 att anläggas för att förhindra att tunga fordon kör av vägen (till exempel en buss).

På broarna på den aktuella sträckan av E20 avses broräcken av typ H2 att anläggas. Detta är ett normalt räcke som anläggs på alla broar och som har haft många påkörningar som har hållit för lastbilar i praktiken.

5.4.6 Övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått som avses genomföras

Eftersom risk för olyckor med farligt gods är som högst upp till cirka 50 meters avstånd från vägen avses riskreducerande åtgärder i första hand genomföras på de delar av sträckan inom 50 meter från vägen där människor vistas i

större utsträckning, såsom bostäder, hotell och eventuella större arbetsplatser.

Bron genom Tollered kommer att förses med tät kantsten som förhindrar att ett vätskeutsläpp av farligt gods sprider sig från vägen.

Broarna kommer även att förses med kantsten eller motsvarande lösning som förhindrar att ett vätskeutsläpp av farligt gods sprider sig från vägen (Sweco, 2015).

För övriga fastigheter inom 50 meter från vägen, där inte högsäkerhetsräckan anläggs, anses de planerade normala vägräckena att vara tillräckliga.

5.4.7 Övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Inga övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått har föreslagits.

6 Hushållning med naturresurser

6.1 Allmänt

Hushållning med naturresurser görs för att säkra ett långsiktigt hållbart nyttjande av förnybara och icke förnybara naturresurser. De naturresurser som är grundläggande och ofta påverkas av ett vägbygge är:

- Yt- och grundvattentäkter
- Mark och vatten för areella näringar
- Materialutvinning, till exempel berg och grus
- Energihushållning

Annan påverkan som kan uppstå vid ianspråktagande av mark är möjligheterna att använda skogs- och jordbruksmark rationellt, till exempel om ägorna delas eller blir svåra att nå.

Här beskrivs endast påverkan på jord- och skogsbruk (areella näringar) och berg eftersom övriga aspekter inte har bedömts påverkas, se avsnittet om avgränsning. Markanvändning genom kommunal planering behandlas i avsnitt 1.7.

6.2 Areella näringar

6.2.1 Nuläge

Sydost om E20 finns skogs- och jordbruksmark. Närmast Tollered dominerar skogsbruksmark i klass 1-3, där ett aktivt skogsbruk bedrivs. Närmare Ingared dominerar jordbruket. Jordbruksmarken är av klass 1-3. (Alingsås kommun 2013). Både skogs- och jordbruket använder nuvarande enskilda och allmänna vägar för utfart till E20.

6.2.2 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet sker ingen förändring av vägnätet. Ökad trafikmängd kan dock leda till att det blir svårare för skogs- och jordbruksfordon (till exempel traktorer) att köra på E20.

6.2.3 Effekter och konsekvenser av utbyggnadsförslaget

Jordbruksmark tas i anspråk vid Tolleredskog av vägslänten för den nya enskilda vägen. Alléträd och två diken i jordbruksmark försvinner. De timmervägar som idag har anslutning direkt ut på E20 kommer att anslutas via nyanlagda timmervägar till trafikplatserna i Högelid och Ingared. Intrång kommer att göras i skogsmark och jordbruksmark: 4 300 m² jordbruksmark, 11 000 m² skogsmark och 41 000 m² impediment kommer att tas i anspråk. Anslutningarna för skogsbruket blir trafiksäkrare än i dag men timmervägarna till E20 blir längre. I de flesta fall får timmervändplanerna och timmervägarna

högre standard än idag. Flera av timmervägarna blir dock längre än idag. Konsekvenserna bedöms sammantaget som måttliga och negativa för areella näringar, eftersom mark tas i anspråk (liten påverkan på nationellt värde).

Efter byggnationen så kommer körsträckan för timmerbilarna att bli ungefär 5 km (5083 m) längre om man räknar totala körsträckor för alla fyra timmerlastningsplatserna. Körsträckan inkluderar timmerbilens väg från timmerlastningsplatsen tills att den är på E20 för alla möjliga färdriktningar (alltså valet av olika påfarter mot norr eller söder).

6.2.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått inarbetade på plankartan

Inga skyddsåtgärder och försiktighetsmått har inarbetats på plankartan.

6.2.5 Övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått som avses genomföras

På följande ställen har åtgärder för skogsbruket inarbetats i planförslaget:

- En skogsbilväg anläggs från östra delen av Högelidsmotet och norrut.
- En timmerväg planeras från Högelidsmotet västra del och norrut.
- Porten under E20 vid Kärrbojärde ges ökad höjd så att timmerbilar och tunga fordon kan passera.
- Vid Simmenäs gård kommer vägen till den befintliga anslutningen till E20 att ligga kvar, även sedan anslutningen har stängts, för att fastighetsägaren ska komma åt markerna även fortsättningsvis.

- Avfarten från E20 vid Kärrbojärde tas ur bruk och återgår till fastighetsägaren, som kommer att använda ytan för upplag av timmer och vändplan för timmerbilar.

6.2.6 Övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Inga övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått har föreslagits.

6.3 Jord och berg

6.3.1 Nuläge

E20 går genom ett sprickdalslandskap med många branta berg, framför allt närmast Tollered. Närmare Ingared planar landskapet ut i ett öppnare jordbrukslandskap. På grund av topografin finns bitvis höga bergskärningar, framför allt närmast Tollered.

Berget är starkt förskiffrat. Bergets kvalitet kan variera mellan olika platser. Berggrunden domineras av bergtyp 2 och 3. Något förhöjda till förhöjda halter av svavel (500-5000 mg/kg TS enligt Trafikverkets handbok) förekommer disseminerat i berggrunden i området. Sulfidhaltigt berg behandlas vidare i avsnittet Naturmiljö och Kontrollprogram.

Ingen täktverksamhet förekommer inom utredningsområdet eller i anslutning till detta. Grus och sand förekommer i Hemsjö i undersökningsområdets norra del. Mindre förekomster av mossetorv finns inom undersökningsområdet. Inga brytvärda mineraliseringar finns inom området. (SGU 2015).

Bergvärmeanläggningar finns inom området. Dessa finns med i den brunnsinventering som har gjorts. En jordvärmeanläggning finns vid Tollerredskog (Pålstorp 1:5 och 1:12).

6.3.2 Effekter och konsekvenser av nollalternativet

I nollalternativet sker ingen förändring av topografin i landskapet och därmed inte av naturresursen berg. Inga bergvärmeanläggningar påverkas och inte heller eller jordvärmeanläggningen.

6.3.3 Effekter och konsekvenser för utbyggnadsförslaget

Utbyggnaden medför att bergmassor uppstår vid anläggande av bland annat vägen mellan Björkhaga och Ormåsa samt vid Högelidsmotet då "bergsklackar" ska sprängas ned. Samtidigt behövs stora mängder berg för att bygga slänter vid Tollerredskog samt utfyllnader för bron och slänter i trafikplatsen. Det finns möjlighet att reglera uttaget av berg genom att öka eller minska storleken på flera av bergskärningarna för att minska andelen överskottsmassor. Det är i dagsläget svårt att uppskatta hur mycket som kan användas för vägbyggnationen, då man inte känner till kvaliteten på berget till fullo förrän man har sprängt. Inte heller jordmassornas kvalitet är helt kända. Massor som inte är lämpliga för vägbyggnation kommer att användas till andra ändamål. Bedömningen är i dagsläget att kvaliteten är så god att samtliga massor ska kunna användas till vägbygget.

Under byggtiden behövs tillfälliga upplag för lagring av massor. Möjliga platser för tillfälliga upplag finns i Högelidsmotet.

Allt bergmaterial som uppstår kommer att användas till fyllning eller krossas till förstärkningslager. Därutöver behöver bergkrossmassor till obundet bärlager och stödremor transporteras in till området, cirka 2 500 m³.

Av de jordmassor som uppstår kommer en del att användas inom projektet som

fyllningsmassor med mera men det kommer att bli 26 000 m³ över vilka kommer att användas i de två verksamhetsområdena väster om Ingareds trafikplats. För uppförande av verksamhetsområdena krävs cirka 30 000 m³ jord för terrängmodulering samt bullervallar samt en mindre andel bergmassor. Om dessa ytor mot förmodan inte skulle räcka till, finns möjlighet att köra resterande jordmassor till återförsäljare i Alingsås (cirka 16 km från utredningsområdet).

Sulfidhaltigt berg behandlas vidare i avsnitten Naturmiljö samt Kontrollprogram.

Exakt läge för jordvärmeanläggningen vid Pålstorp 1:5 och 1:12 framgår inte av de ritningar över anläggningen som har erhållits. Det är dock troligt att delar av jordvärmeanläggningen påverkas vid byggnation av de nya enskilda vägarna i området. Med inarbetad åtgärd bedöms inga negativa konsekvenser uppstå för jordvärmeanläggningen. Sammantaget bedöms inga negativa konsekvenser uppstå för jord och berg.

6.3.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått inarbetade på plankartan

Möjliga platser för tillfälliga mellanupplag har inarbetats på plankartan (inom gräns för tillfällig nyttjanderätt). Jordvärmeanläggningen ska lokaliseras och de delar av jordvärmeanläggningen som berörs av de enskilda vägarna vid Tollerredskog ska flyttas.

6.3.5 Övriga skyddsåtgärder och försiktighetsmått som avses genomföras

Vid överlåtelse av massorna till verksamhetsområdena i Ingared avses att tillses att massorna inte placeras så att grumling kan uppstå i Barnabäcken,

där öring finns, under perioder som kan påverka öringen.

Sulfidhaltigt berg behandlas vidare i avsnitten Naturmiljö samt Kontrollprogram.

6.3.6 Övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Tillfälliga upplag av bergkross från skärningar kan med fördel placeras så att landskapets bevarandevärden som nämns i denna MKB inte påverkas.

Sulfidhaltigt berg behandlas vidare i avsnitten Naturmiljö samt Kontrollprogram.

6.4 Yt- och grundvattentäkter

6.4.1 Nuläge

Kommunalt vatten och avlopp finns i Tollereds och Ingareds samhällen. Övriga fastigheter försörjs med enskilda brunnar.

Inga vattentäkter eller vattenskyddsområden finns utpekade i Alingsås kommuns översiktsplan från 2013 (Alingsås kommun 2013). Ett område söder om Ingareds trafikplats är utpekad som reservvattentäkt i Alingsås kommuns fördjupade översiktsplan för Hemsjö-Ingared, se figur 8 i avsnitt 1.7 (Alingsås kommun 1998). Det är oklart om denna reservvattentäkt fortfarande används då den inte här utpekad i Alingsås kommuns ÖP från 2013. Området är mycket litet.

En brunnsinventering har genomförts av Bergab 2014. Inom utredningsområdet finns 15 grävda brunnar, 18 borrhålor och 4 bergvärmeanläggningar (energi-brunnar).

6.4.2 Effekter och konsekvenser i nollalternativet

I nollalternativet kommer vägförslaget inte att genomföras. Inga enskilda brunnar kommer att påverkas.

6.4.3 Effekter och konsekvenser i utbyggnadsalternativet

Utbyggnadsalternativet innebär jord- och bergschakt inom utredningsområdet men inga schakter under befintliga "låga marknivåer". I området kring bron sker framför allt byggnation av nya vägar och ramper. Bergbrunnarna får sitt vatten från högre liggande inströmningsområden och bedöms generellt inte påverkas av schakter och vägbyggnad kring E20.

En grävd brunn kommer försvinna inom det område där trafikplatsen anläggs. Denna fastighet har dock en borrhåla vilken kommer att kunna fortsätta att användas. För påverkan från övriga grävda brunnar är påverkan beroende av hur man hanterar ytvattenavrinning och dagvatten med diken och trummor. Bedömningen är att detta inte kommer att leda till försämrad kapacitet eller sänkta vattennivåer, men det finns alltid en viss risk (om än liten) att vattenkemin påverkas i grävda brunnar när man gör markarbeten i närheten. Vattenkemin i borrhålor påverkas bara av ytvatten om de har dåligt fungerande tätning mot jordlager. Påverkan på enskilda brunnar på de fem fastigheterna i trafikplatsen som avses att lösas in har inte studerats.

Grundvattennivåerna bedöms inte påverkas permanent.

Inga negativa konsekvenser bedöms uppstå för yt- och grundvatten.

Se även avsnitt 7, Påverkan under byggtiden.

6.4.4 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått inarbetade på plankartan

Inga skyddsåtgärder och försiktighetsmått har inarbetats på plankartan.

6.4.5 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått som avses genomföras

Eftersom berget är starkt förskiffrat och innehåller sulfider i vissa partier kommer krav att ställas på upplag och senare användning av materialet för att nya miljöproblem inte ska skapas. Bergmassor som innehåller förhöjda halter av sulfider avses i första hand inte placeras inom avrinningsområde för känsliga vattendrag, sjö eller enskild brunn. En process med surt lakvatten kan starta om syre finns och

vatten sipprar över mycket finkrossade bergmassor som innehåller sulfider. Processen kommer inte igång om massorna lagras på ett sådant sätt att någon av dessa aspekter saknas (till exempel inkapslat av vattentätt material så att vatten inte kan komma till eller täckt av en konstant vattenyta så att syre inte kan komma till).

Se även avsnitt 7, Påverkan under byggtiden.

6.4.6 Övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Inga övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått har föreslagits. Se även avsnitt 7 Påverkan under byggtiden.

7 Påverkan under byggtiden

7.1 Förutsättning

Under byggtiden är miljöpåverkan från ett vägprojekt annorlunda än när vägen är i drift. Dels tar man i anspråk det område som krävs för vägen, dels förekommer en ganska storskalig byggverksamhet inom det framtida vägområdet och ett något större område (arbetsområdet). Påverkan uppstår i form av störningar, som är tillfälliga och skador, som är permanenta. Mer konkret kan påverkan förenklat beskrivas som

- Påverkan från tillfälliga markintrång för etablerings- och upplagsytor, som medför skada på värdefulla naturmiljöer eller jord- och skogsbruket. Tillfälliga vägar för omledning av trafik under byggnadstiden kan behövas.
- Påverkan från byggnadsverksamheten i form av buller, vibrationer, damm, utsläpp av föroreningar eller andra störningar.

Det är viktigt att identifiera störningar och skador i MKB-arbetet så att dessa kan förebyggas. I jämförelse med den färdiga vägen kan Trafikverket under byggnadstiden ställa mer direkta krav på, styra och kontrollera den byggverksamhet som pågår och därigenom förebygga skador.

7.2 Aktuellt projekt

Föreslagen vägutbyggnad bedöms kräva drygt ett års byggtid. För de arbeten som berör nuvarande väg kommer det att krävas att endast ett körfält är öppet i perioder och vid sprängning i berg nära E20 behöver båda körfälten

stängas av under upp till 10 minuter av säkerhetsskäl. Arbetena kommer att planeras av det entreprenadföretag som ska utföra dem.

Utöver transporter kommer det att finnas behov av att transportera byggmaterial. Den största volymen är framför allt berg till uppbyggnad av vägen och från bergskärningar. Hur stora störningar som transporterna ger upphov till beror slutligt på var överskottsmassorna från bergskärningarna och eventuella överskottsmassor av jord placeras. I första hand kommer att eftersträvas att massorna ska återanvändas inom projektet och lagras i mellanupplag inom område för tillfällig nyttjanderätt för att minska transporterna. Möjliga platser för mellanupplag finns i och i närheten av Högelidsmotet (figur 10 och figur 11). Möjliga platser för permanenta upplag finns i den nya Högelidsmotet (inom område för vägrätt) samt väster om Ingareds trafikplats, där två verksamhetsområden planeras. För att uppföra verksamhetsområdet behöver verksamhetsutövaren både jord- och bergmassor och samtliga tillstånd finns inhämtade.

Val av upplagsplatser görs av entreprenadföretaget som utför byggnationen i samråd med Trafikverket. Entreprenadföretag är ofta mycket måna om att minimera transportkostnaderna genom att använda upplag så nära ursprungskällan som möjligt.

Vid kraftigt regn under byggnadstiden kan, om inte åtgärder vidtas, blottlagda jordytor ge upphov till grumling av tillfälligt karaktär i vattendrag och Sävelången. Grumling i vattendrag med lekbottnar för örning kan då i värsta fall medföra att värdefulla bottnar för örning slammar igen nedströms. Denna typ av skador skulle kunna uppkomma främst

i Barnabäcken och Kärrbogärdebäcken, som hyser lekbottnar för öring nedströms de platser där grumlande arbeten planeras. Grumling kan även uppstå i de små bäckarna vid Tolleredskog, men där finns inga lekbottnar för öring så konsekvensen blir mindre.

Vid grumling från leriga jordarter uppstår grumling när ytan först blottlagts, för att sedan avta med tiden. Erosion från grövre jordarter kan vara längre, men dessa partiklar sedimenterar snabbare i sjön eller vattendraget. Leriga marker finns enligt jordartskartan vid Tolleredskog och Kärrbogärde. Vid Sandudden är det morän och vid nya Högelidsmotet till stor del berg. Skyddsåtgärder avses vidtas för att minimera påverkan av grumling under byggtiden.

Även utfyllnaden av Sävelången kan ge upphov till tillfällig grumling under den tid när utfyllnaden pågår. Utfyllnaden sker med stenblock och sten som täcks med finare material för att påskynda återetablering. Om inte lerhaltigt material används kommer grumlande material snabbt att sedimentera i de närmaste omgivningarna.

Hela Sävelången har en omsättningstid på 8 veckor, men på sträckan mellan Högelid och mynningen till Sävån i Floda har omsättningstiden beräknats till cirka 3 veckor (djupet är här mindre än i den norra delen av sjön). Alla partiklar, utom de finaste lerpartiklarna, sedimenterar snabbt, efter några dagar har grumlingen försvunnit. Kvar i den fria vattenvolymen kan finnas lerpartiklar, som kan uppehålla sig länge. Sedimentationshastigheten styrs förutom av partikelstorleken också av vattenblandningen som i sin tur kan vara styrd av strömmar och vindar. Grumlingen är inte synlig för ögat några dagar efter avslutade arbeten

utan kommer då att vara i nivå med bakgrundshalten. Det finns ingen risk att Sävåns laxbestånd påverkas under byggskedet. Grumlingsnivåerna kommer inte att bli så höga i Sävån att vandringar störs, att smolt, rom eller lekbottnar påverkas negativt.

Med inarbetade åtgärder som syftar till att minimera att grumligt dagvatten når vattendragen och Sävelången bedöms den negativa konsekvensen av grumling för öring, annan fisk och vattenlevande organismer bli kortvarig och liten eller obetydlig.

Vid kraftigt regn kan även sprängmedelsrester från sprängarbeten i bergskärningar spolats ut i närliggande vattendrag och Sävelången, om inte åtgärder vidtas. Sprängmedelsrester kan innehålla kväveföreningar som är giftiga för vattenlevande organismer och ge upphov till akut fiskdöd. Konsekvenserna blir störst om föroreningen sker samtidigt som det råder låga syrehalter, hög temperatur och högt pH i vattnet. Med inarbetade åtgärder som syftar till att undvika giftiga halter av kväveföreningar från sprängning i vattendrag och Sävelången bedöms den negativa konsekvensen av kväveföreningar i sjön Sävelången bli obetydlig.

Det finns en liten risk att svavel kan frigöras från stora upplag och ge upphov till surt lakvatten, som i så fall kan påverka känsliga vattendrag, se avsnittet om Naturmiljö. Lakvatten från stora mellanupplag kommer därför att kontrolleras med vattenprovtagning, se Kontrollprogram.

Risken att ekologisk eller kemisk status påverkas i Sävelången är liten.

Miljömässigt viktiga delarbeten

Följande delarbeten eller arbetsmoment bedöms vara särskilt viktiga att

uppmärksamma med tanke på deras möjliga effekter på miljö och hälsa.

- Trafikomläggningar som påverkar säkerheten för oskyddade trafikanter.
- Dagvattenavrinning från arbetsplatsen till utpekade vattendrag och Sävelången.
- Åtgärder av vandringshindret för fisk i Kärrbogärdebäcken (vägtrumma)
- Ny trumma vid alsumpskogen avses anläggas så att den inte utgör vandringshinder.
- Skydd av grova träd som ska sparas vid Sandudden och Simmenäs gård och utbyggnad av timmervändplanen längs Kärrbogärdevägen vid Ingared samt vid bullerskyddsskärmen nära Österlyckan (grov ek).

7.3 Miljöskyddsåtgärder under byggnadstiden

7.3.1 Principer

Miljöskyddsåtgärder under byggnadstiden avser framför allt krav på var, när och hur arbetena ska utföras och avser att förebygga störningar och skador. Det kan också handla om att genomföra skyddsåtgärder för utpekade värden.

Det finns generella miljökrav som Trafikverket alltid ställer vid upphandling av anläggningsarbeten. De gäller bland annat för hantering av bränsle, uppställning av maskiner med mera. Det förutsätts här att de generella miljökraven gäller även för detta projekt. Särskilda, objektspecifika krav kan också ställas för det enskilda projektet. De följer de åtaganden som Trafikverket gör när vägplanen upprättas och fastställs. De har i denna MKB angetts under rubriken "Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

inarbetade i plankartan". Andra miljökrav kan skrivas in i planbeskrivningen, de avses genomföras men fastställs inte. De har i denna MKB angetts under rubriken "Övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått som avses genomföras". Ytterligare skyddsåtgärder som är önskvärda att genomföras för att minimera påverkan från projektet, har skrivits in under rubriken "Övriga möjliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått". Nedan anges skyddsåtgärder under byggtiden, som inte fastställs i vägplanen.